

**GOLDKING MINING S.A.
PROYECTO MINERO COLORADO V**



**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE
EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO
SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL
RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA
MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)**

CANTÓN SANTA ROSA – PROVINCIA DE EL ORO



GoldKing
MINING COMPANY S.A.

PREPARADO PARA:

GOLDKING MINING S.A.



GESAMBCONSULT

ELABORADO POR:

GESAMBCONSULT CÍA. LTDA.

Enero 2020

ÍNDICE

1	FICHA TÉCNICA	1
2	SIGLAS Y ABREVIATURAS	4
3	INTRODUCCIÓN	8
4	MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL	9
4.1	Marco Legal	9
4.2	Marco Institucional	56
5	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL – LINEA BASE	60
5.1	Medio Físico	60
5.1.1	Climatología	60
5.1.2	Ruido Ambiental	73
5.1.3	Geología	78
5.1.4	Hidrología y Calidad del Agua	106
5.1.5	Edafología y Calidad del Suelo	120
5.1.6	Calidad del Aire	133
5.2	Medio Biótico	135
5.2.1	Área de Estudio	135
5.2.2	Flora	135
5.2.3	Fauna	157
5.3	Medio Socioeconómico y Cultural	232
5.3.1	Objetivos	232
5.3.2	Metodología	232
5.3.3	Caracterización de Aspectos Socioeconómicos y Culturales	238
5.3.4	Medio Perceptual	299
5.3.5	Campo Socio-institucional	300
6	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD	301
6.1	Actividades Mineras	301
6.1.1	Fase de Exploración Punto 1	301
6.1.2	Fase de Exploración Punto 2	304
6.1.3	Fase de Explotación	324
6.1.4	Fase de Beneficio	332
6.2	Actividades Complementarias	350
6.2.1	Acceso	350
6.2.2	Guardianía	351
6.2.3	Almacenamiento de Muestras	351
6.2.4	Almacenamiento de Testigos	352
6.2.5	Galería Principal	353
6.2.6	Polvorín	353
6.2.7	Laboratorio	355
6.2.8	Infraestructura y Campamentos	356
6.2.9	Requerimientos de Insumos	362
6.3	Balance de Agua	365
6.4	Generación, Manejo de Residuos Peligrosos y No Peligrosos	368
6.4.1	Residuos Sólidos No Peligrosos	368
6.4.2	Residuos Sólidos Peligrosos y Especiales	369
6.4.3	Residuos Líquidos	370
6.5	Requerimiento de Personal	375
6.6	Elementos sensibles dentro del AID	376
7	INVENTARIO FORESTAL	377

8	DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	380
8.1	Delimitación del Área de Influencia Directa (AID).....	382
8.1.1	Componente Físico	383
8.1.2	Componente Biótico.....	392
8.1.3	Componente Social	393
8.2	Delimitación del Área de Influencia Indirecta (AII)	395
8.2.1	Componente Físico	395
8.2.2	Componente Biótico.....	397
8.2.3	Componente Social	398
9	DELIMITACIÓN DE ÁREAS SENSIBLES.....	399
9.1	Áreas de Sensibilidad Física	399
9.1.1	Geomorfología.....	399
9.1.2	Suelos.....	401
9.1.3	Recurso Hídrico Superficial	402
9.2	Áreas de Sensibilidad Biótica.....	403
9.2.1	Metodología	404
9.2.2	Flora y Fauna	405
9.3	Áreas de Sensibilidad Social.....	407
9.3.1	Metodología	407
9.3.2	Análisis de la Sensibilidad Social	408
10	ANÁLISIS DE RIESGOS	409
10.1	Identificación de Riesgos.....	409
10.1.1	Tipos de riesgos	409
10.2	Metodología de Evaluación de Riesgos	418
10.2.1	Estimación del Riesgo	418
10.2.2	Valoración del Riesgo.....	419
10.3	Matriz de Evaluación de Riesgos	420
10.4	Análisis de la Evaluación de Riesgos.....	420
10.4.1	Tipo de Riesgo	420
10.4.2	Probabilidad de Ocurrencia del Riesgo	431
10.4.3	Severidad del Riesgo.....	432
10.4.4	Valoración del Riesgo.....	433
10.5	Conclusión.....	434
11	IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	435
11.1	Metodología.....	435
11.1.1	Evaluación de Impactos Ambientales	438
11.1.2	Categorización de Impactos Ambientales.....	440
11.2	Resultados.....	441
11.2.1	Impactos por Fases de Exploración, Explotación, Beneficio, Cierre y Abandono del Área	442
11.2.2	Impactos por Componentes Ambientales.....	445
11.3	Conclusiones	452
12	IDENTIFICACIÓN DE HALLAZGOS Y PLAN DE ACCIÓN.....	454
12.1	Metodología.....	454
12.2	Análisis de la Matriz de Hallazgos	521
12.3	Plan de Acción	521
12.4	Conclusión.....	530
13	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	531
13.1	Objetivos del Plan de Manejo Ambiental (PMA)	531

13.2	Alcance del PMA	531
13.3	Responsables de la Ejecución del PMA.....	531
13.4	Plan de Prevención y Mitigación de Impactos.....	532
13.4.1	Objetivo General.....	532
13.4.2	Objetivos Específicos	532
1.1.	Programa de Prevención y Mitigación de Calidad de Aire y Emisiones	533
13.5	Plan de Manejo de Desechos	559
13.5.1	Objetivo General.....	559
13.5.2	Objetivos Específicos	559
13.5.3	Definiciones Generales	559
13.6	Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental	570
13.6.1	Objetivo General.....	570
13.6.2	Objetivos Específicos	570
13.7	Plan de Relacionamiento Comunitario.....	578
13.7.1	Objetivo General.....	578
13.7.2	Objetivos Específicos	578
13.8	Plan de Contingencias y Emergencias.....	585
13.8.1	Objetivo General.....	585
13.8.2	Objetivos Específicos	585
13.9	Plan de Salud y Seguridad Ocupacional	609
13.9.1	Objetivo General.....	609
13.9.2	Objetivos Específicos	609
13.10	Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas	623
13.10.1	Objetivo General	623
13.10.2	Objetivos Específicos.....	623
13.11	Plan de Monitoreo y Seguimiento Ambiental.....	627
13.11.1	Objetivo General	627
13.11.2	Objetivos Específicos.....	627
13.11.3	Programa de Monitoreo de Agua Superficial y de consumo	627
13.11.4	Programa de Monitoreo de Calidad del Suelo	629
13.11.5	Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.....	630
13.11.6	Programa de Monitoreo de Ruido	631
13.11.7	Programa de Monitoreo Biótico	631
13.12	Plan de Cierre y Abandono.....	640
13.12.1	Objetivo General.....	640
13.12.2	Objetivos Específicos.....	640
14	CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	652
14.1	Cronograma y Presupuesto	652
15	CARTOGRAFÍA.....	656
16	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	656
17	ANEXOS.....	669

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5.1.1 Información General de las Estaciones	61
Tabla 5.1.2 Precipitación Mensual Promedio de la Estación Granja Sta. Inés 2003-2013	62
Tabla 5.1.3 Temperatura Mensual Promedio de la Estación Granja Sta. Inés 2003-2013	63
Tabla 5.1.4 Humedad Relativa Mensual Promedio de la Estación Granja Sta. Inés 2003-2013..	64
Tabla 5.1.5 Velocidad Mensual Promedio de la Estación Granja Sta. Inés 2003-2013	65
Tabla 5.1.6 Dirección del Viento Estación Granja Sta. Inés 2003-2013	66
Tabla 5.1.7 Registro de la Nubosidad por mes Estación Granja Sta. Inés 2003-2013	66
Tabla 5.1.8 Registro de Heliofanía de la Estación Granja Sta. Inés 2003-2013	67
Tabla 5.1.9 Evapotranspiración Potencial en la Estación Granja Sta. Inés 2003-2013	69
Tabla 5.1.10 Resumen de la Información Climática Anual 2003-2013	70
Tabla 5.1.11 Resumen de la Información Climática Mensual 2003-2013	71
Tabla 5.1.12 Equipos Utilizados para la Medición	73
Tabla 5.1.13 Niveles Máximos Permitidos Según el Tipo de Zona	74
Tabla 5.1.14 Ubicación de los Puntos de Muestreo	74
Tabla 5.1.15 Resultados del Muestreo	75
Tabla 5.1.16 Ubicación de los Sitios de Muestreo de Agua	88
Tabla 5.1.17 Unidades Geomorfológicas Presentes en la Concesión	92
Tabla 5.1.18 Datos Generales de Campo respecto al Macizo Rocoso	98
Tabla 5.1.19 Clasificación del Grado de Meteorización de un Macizo Rocoso	99
Tabla 5.1.20 Resistencia a partir de Índices de Campo	100
Tabla 5.1.21 Resistencia de Diversas Rocas	101
Tabla 5.1.22 Descripción de las Zonas Geotécnicas	102
Tabla 5.1.23 Concesiones Mineras Inscritas	102
Tabla 5.1.24 Depósitos Cercanos a la Concesión Colorado V	104
Tabla 5.1.25 Ubicación de los Sitios de Muestreo de Agua	107
Tabla 5.1.26 Cuerpos Hídricos Presentes en la Concesión	108
Tabla 5.1.27 Resultados de Laboratorio de Agua (AM097A – Tabla 9)	109
Tabla 5.1.28 Resultados de Laboratorio de Agua (AM097A – Tabla 2)	110
Tabla 5.1.29 Sitios de Muestreo de Suelo	120
Tabla 5.1.30 Resultados de Laboratorio de Suelos	126
Tabla 5.1.31 Descripción de Equipos Utilizados	133
Tabla 5.1.32 Ubicación de los Sitios de Muestreo de Calidad del Aire	134
Tabla 5.1.33 Resultados de los Puntos Muestreados para Calidad del Aire	134
Tabla 5.2.1 Ubicación de los Sitios de Muestreo de Flora	136
Tabla 5.2.2 Interpretación del Índice de Diversidad de Simpson	142
Tabla 5.2.3 Interpretación del Índice de Diversidad de Simpson	143
Tabla 5.2.4 Total de Individuos Registrados en el Sitio PMCNT1	146
Tabla 5.2.5 Especies Registradas de Acuerdo al IVI – Sitio PMCNT1	150
Tabla 5.2.6 Índice de Shannon y Simpson – Sitio PMCNT1	150
Tabla 5.2.7 Índice de Chao 1 – Sitio PMCNT1	152
Tabla 5.2.8 Especies Registradas en los Sitios de Muestreo Cualitativo	153
Tabla 5.2.9 Especies Endémicas o en Alguna Categoría de Conservación	154
Tabla 5.2.10 Sensibilidad Florística	155
Tabla 5.2.11 Sensibilidad Florística	155
Tabla 5.2.12 Uso de las Plantas Registradas en el Estudio	156
Tabla 5.2.13 Sitios de Muestreo de Avifauna	157
Tabla 5.2.14 Esfuerzo de Muestreo Cuantitativo de Avifauna	161

Tabla 5.2.15 Número de Especies Registradas en el Muestreo Cualitativo.....	165
Tabla 5.2.16 Categoría de la Conservación de las Especies.....	171
Tabla 5.2.17 Especies Migratorias Presentes en el Área de Estudio	172
Tabla 5.2.18 Sitios de Muestreo de la Mastofauna en el Área de Estudio	174
Tabla 5.2.19 Esfuerzo de Muestreo de Mastofauna	177
Tabla 5.2.20 Lista de Especies de Mamíferos Registrados en CMM1	178
Tabla 5.2.21 Valores del Índice de Diversidad de Shannon de la Mastofauna.....	180
Tabla 5.2.22 Índice de Chao 1 para la Mastofauna.....	180
Tabla 5.2.23 Número de Especies Registradas en el Muestreo Cualitativo.....	181
Tabla 5.2.24 Especies de Mamíferos Indicadores	183
Tabla 5.2.25 Sensibilidad de Mamíferos Registrados	183
Tabla 5.2.26 Categorías de Conservación de la Mastofauna	184
Tabla 5.2.27 Especies Migratorias Presentes en el Área de Estudio	186
Tabla 5.2.28 Interpretación del Índice de Shannon	190
Tabla 5.2.29 Esfuerzo de Muestreo de Herpetofauna	192
Tabla 5.2.30 Índice de Diversidad de Shannon Wiener	194
Tabla 5.2.31 Índice de Chao 1	194
Tabla 5.2.32 Diversidad de Especies en los Sitios de Muestreo Cualitativo	195
Tabla 5.2.33 Resultados del Índice de Chao 2	197
Tabla 5.2.34 Similitud entre Ambientes en Base a Especies Comunes de los Sectores de Muestreo	197
Tabla 5.2.35 Categorías de Conservación	201
Tabla 5.2.36 Sitios de Muestreo de Entomofauna	205
Tabla 5.2.37 Esfuerzo de Muestreo Cuantitativo de Entomofauna	208
Tabla 5.2.38 Esfuerzo de Muestreo Cualitativo de Entomofauna	208
Tabla 5.2.39 Invertebrados Registrados en el Área de Influencia del Proyecto.....	209
Tabla 5.2.40 Entomofauna Registrada en el Punto de Muestreo Cuantitativo	209
Tabla 5.2.41 Índice de Shannon calculado en base a comunidades de escarabajos peloteros (Coleóptero: Scarabidae)	211
Tabla 5.2.42 Índice de Chao 1 Calculado en Base a Comunidades de Escarabajos Peloteros (Coleóptero: Scarabidae)	211
Tabla 5.2.43 Especies de Scarabaeidae Sensibles a los Cambios Ambientales	212
Tabla 5.2.44 Categorías de Conservación	213
Tabla 5.2.45 Especies Presentes en los Puntos Cualitativos	213
Tabla 5.2.46 Resumen de las Especies Presentes en los Puntos Cualitativos	215
Tabla 5.2.47 Especies Presentes en los Puntos Cualitativos	216
Tabla 5.2.48 Sitios de Muestreo de Ictiofauna	218
Tabla 5.2.49 Esfuerzo de Muestreo de Ictiofauna.....	219
Tabla 5.2.50 Sitios de Muestreo de la Macroinvertebrados Acuáticos.....	221
Tabla 5.2.51 Escala de Valoración e Interpretación del Índice BMWP/Col	223
Tabla 5.2.52 Valores de Sensibilidad Mediante BMWP	223
Tabla 5.2.53 Composición Taxonómica y Abundancia Relativa de Macroinvertebrados Acuáticos	226
Tabla 5.2.54 Valor del Índice, Interpretación, Abundancia y Riqueza de la Unidad de Estudio	227
Tabla 5.2.55 Valor del Índice BMWP7Col para los Puntos de Muestreos.....	228
Tabla 5.2.56 Valor del Índice EPT para los Puntos de Muestreos.....	228
Tabla 5.2.57 Especies Indicadoras Reportadas en la Unidad de Estudio.....	230
Tabla 5.3.1 Actores Claves Entrevistados	235
Tabla 5.3.2 Población por Área Geográfica	239

Tabla 5.3.3 Crecimiento Demográfico Comunidades de la Zona de Influencia	239
Tabla 5.3.4 Infraestructura Social	240
Tabla 5.3.5 Densidad Poblacional Parroquias de Estudio.....	241
Tabla 5.3.6 Composición por Sexo y Edad Parroquia Bellamaría Cantón Santa Rosa.....	241
Tabla 5.3.7 Composición por Sexo y Edad Parroquia Cerro Azul.....	242
Tabla 5.3.8 Composición por Sexo y Edad Parroquia Torata	243
Tabla 5.3.9 Autoidentificación Según su Cultura y Costumbres Parroquia Bellamaría Cantón Santa Rosa	244
Tabla 5.3.10 Autoidentificación Según su Cultura y Costumbres Parroquia Cerro Azul	244
Tabla 5.3.11 Autoidentificación Según su Cultura y Costumbres Parroquia Torata.....	245
Tabla 5.3.12 Migración Parroquia Bellamaría – Cantón Santa Rosa	245
Tabla 5.3.13 Migración Parroquia Torata	246
Tabla 5.3.14 PEA y PET Cantón Santa Rosa de El Oro	248
Tabla 5.3.15 Origen y Tipos de Productos	249
Tabla 5.3.16 Uso del Recurso Hídrico	250
Tabla 5.3.17 Número de Hijos Nacidos Vivos	251
Tabla 5.3.18 Principales Causas de Muerte en la Provincia El Oro	252
Tabla 5.3.19 Aporte o Afiliación a la Seguridad Social Parroquia Bellamaría	253
Tabla 5.3.20 Aporte o Afiliación a la Seguridad Social Parroquia Cerro Azul	253
Tabla 5.3.21 Aporte o Afiliación a la Seguridad Social Parroquia Torata.....	254
Tabla 5.3.22 Tipo de Vivienda Parroquia Bellamaría - Cantón Santa Rosa.....	258
Tabla 5.3.23 Tipo de Vivienda Parroquia Cerro Azul	259
Tabla 5.3.24 Tipo de Vivienda Parroquia Torata.....	259
Tabla 5.3.25 Representantes Políticos	261
Tabla 5.3.26 Percepción del Proyecto.....	266
Tabla 5.3.27 Instituciones Educativas en el AID.....	268
Tabla 5.3.28 Tipos de Instituciones Educativas en el AID	268
Tabla 5.3.29 Infraestructura de Salud	271
Tabla 5.3.30 Infraestructura de Salud Hospital Teófilo Dávila	271
Tabla 5.3.31 Infraestructura de Salud Consultorio Privado.....	272
Tabla 5.3.32 Infraestructura Comunitaria	275
Tabla 5.3.33 Upas y Superficie Ocupada en Producción de Camarón.....	282
Tabla 5.3.34 Upas y Superficie Cultivada por Producción de Banano	284
Tabla 5.3.35 Upas y Superficie Cultivada de Cacao	284
Tabla 5.3.36 Concesiones y Superficie de Pequeña y Mediana Minería	285
Tabla 5.3.37 Permisos de Minería Artesanal y Superficie Explotada	286
Tabla 5.3.38 Cobertura y Uso de Suelo de Santa Rosa	287
Tabla 5.3.39 Rama de Actividad Económica Parroquia Bellamaría – Cantón Santa Rosa	289
Tabla 5.3.40 Rama de Actividad Económica Parroquia Cerro Azul	289
Tabla 5.3.41 Rama de Actividad Económica Parroquia Torata	290
Tabla 5.3.42 Indicadores de Empleo	292
Tabla 5.3.43 PEA por Sectores Económicos	292
Tabla 5.3.44 Cooperativas dentro del TTBSR	295
Tabla 5.3.45 Rutas de Servicio Inter Provincial	295
Tabla 5.3.46 Medios de Transporte en el AID	299
Tabla 5.3.47 AID – AII Social	300
Tabla 6.1.1 Reservas Minerales	311
Tabla 6.1.2 Maquinaria Utilizada	319
Tabla 6.1.3 Ubicación de Sitios de Sondaje Antiguos.....	320

Tabla 6.1.4 Ubicación de Sitios de Sondaje 1era Fase	322
Tabla 6.1.5 Ubicación de Sitios de Sondaje 2da Fase	322
Tabla 6.1.6 Parámetros para el Diseño de Malla	326
Tabla 6.1.7 Cantidad de Explosivos y Accesorios Utilizados Mensualmente	327
Tabla 6.1.8 Características de los Sistemas de Ventilación	328
Tabla 6.1.9 Características de las Mini Volquetas	329
Tabla 6.1.10 Equipo o Maquinaria Empleada	332
Tabla 6.1.11 Ubicación de la Planta de Beneficio	332
Tabla 6.1.12 Balance Metalúrgico de Flotación.....	334
Tabla 6.1.13 Ubicación de la Cancha Mina.....	336
Tabla 6.1.14 Reactivos Utilizados en Colorado V	344
Tabla 6.1.15 Características de las Piscinas de Clarificación	350
Tabla 6.2.1 Características de Guardianía	351
Tabla 6.2.2 Características del Área de Almacenamiento de Muestras	352
Tabla 6.2.3 Características del Área de Almacenamiento de Muestras	353
Tabla 6.2.4 Características de las Galerías	353
Tabla 6.2.5 Ubicación de Cada Área.....	355
Tabla 6.2.6 Características del Laboratorio	356
Tabla 6.2.7 Características de las Infraestructuras	360
Tabla 6.2.8 Características de los Generadores	363
Tabla 6.2.9 Características de los Transformadores.....	364
Tabla 6.2.10 Abastecimiento de Combustible.....	364
Tabla 6.4.1 Ubicación de Pozos Sépticos	370
Tabla 6.4.2 Ubicación de los Sedimentadores	372
Tabla 6.4.3 Características de las Relaveras	373
Tabla 6.5.1 Requerimiento de Personal	375
Tabla 6.5.2 Nómina de Personal	375
Tabla 6.6.1 Distancias de los elementos sensibles sociales respecto al proyecto	376
Tabla 6.6.1 Especies Registradas en los Sitios de Observación Cualitativa	379
Tabla 8.1.1 Superficie de la Infraestructura	383
Tabla 8.1.2 Características de los Generadores	384
Tabla 8.1.3 Calidad de Aire Ambiente.....	385
Tabla 8.1.4 Niveles de Potencia Sonora (L_w) de las Fuentes de Ruido.....	386
Tabla 8.1.5 Ruido Ambiente	386
Tabla 8.1.6 Propagación de los Niveles de Ruido (L_{eq}) con Respecto a la Distancia	388
Tabla 8.1.7 Distancias de AID.....	390
Tabla 8.1.8 Resumen de AID para el Componente Físico.....	391
Tabla 8.1.9 Resumen de AID para el Componente Biótico	393
Tabla 8.1.10 Listado de Instituciones y Vecinos que Conforman el Área de Influencia Social Directa.....	394
Tabla 8.2.1 Resumen de AII para el Componente Físico	397
Tabla 9.1.1 Criterios Morfológicos	400
Tabla 9.1.2 Sensibilidad de la Geomorfología.....	400
Tabla 9.1.3 Criterios de Sensibilidad.....	401
Tabla 9.1.4 Sensibilidad del Suelo.....	402
Tabla 9.1.5 Consideraciones de Sensibilidad	403
Tabla 9.2.1 Consideraciones de Sensibilidad	404
Tabla 9.2.2 Sensibilidad Biótica - Flora	406
Tabla 9.2.3 Sensibilidad Biótica – Fauna.....	406

Tabla 9.3.1 Sensibilidad Social.....	408
Tabla 10.1.1 Factores de Riesgo en la Concesión Colorado V.....	410
Tabla 10.2.1 Niveles de Riesgo.....	419
Tabla 10.4.1 Zona Sísmica en Función de la Aceleración Sísmica.....	424
Tabla 10.4.2 Datos Sobre Eventos de Fenómenos de Remoción en Masa.....	426
Tabla 10.4.3 Comportamiento Temporal.....	429
Tabla 11.1.1 Factores Ambientales.....	436
Tabla 11.1.2 Ponderación de los Impactos Ambientales.....	441
Tabla 11.2.1 Resumen de Impactos Ambientales en la Fase de Exploración y Explotación Simultáneas.....	442
Tabla 11.2.2 Resumen de Impactos Ambientales en la Fase de Beneficio.....	443
Tabla 11.2.3 Resumen de Impactos de la Fase de Cierre y Abandono.....	444
Tabla 12.1.1 Matriz de Hallazgos.....	455
Tabla 12.2.1 Resumen de Hallazgos.....	521
Tabla 12.3.1 Matriz del Plan de Acción.....	523
Tabla 13.3.1 Funciones de los Responsables de Ejecución del PMA.....	532
Tabla 13.4.1 Plan de Prevención y Mitigación.....	533
Tabla 13.5.1 Plan de Manejo de Desechos.....	560
Tabla 13.6.1 Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental.....	571
Tabla 13.7.1 Plan de Relacionamiento Comunitario.....	579
Tabla 13.8.1 Plan de Contingencias y Emergencias.....	586
Tabla 13.9.1 Plan de Salud y Seguridad Ocupacional.....	610
Tabla 13.10.1 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas.....	624
Tabla 13.11.1 Puntos de Monitoreo de Agua.....	628
Tabla 13.11.2 Normativa Aplicable.....	628
Tabla 13.11.3 Parámetros de Medición.....	629
Tabla 13.11.4 Puntos de Monitoreo de Suelo.....	629
Tabla 13.11.5 Parámetros de Medición.....	630
Tabla 13.11.6 Puntos de Monitoreo de Aire.....	631
Tabla 13.11.7 Parámetros de Medición.....	631
Tabla 13.11.8 Puntos de Monitoreo de Ruido.....	631
Tabla 13.11.9 Puntos de Monitoreo Biótico.....	632
Tabla 13.11.10 Plan de Monitoreo y Seguimiento Ambiental.....	633
Tabla 13.12.1 Plan de Cierre y Abandono.....	641
Tabla 14.1.1 Resumen de Costos Anuales.....	652
Tabla 14.1.2 Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental.....	653

INDICE DE FIGURAS

Figura 5.1.1 Principales sistemas de fallas a lo largo del Bloque Nor-Andino	79
Figura 5.1.2 Esquema del bloque Nor-Andino	80
Figura 5.1.3 Fallas y lineamientos regionales del Bloque Amotape Tahuín y del área minera "Colorado V"	81
Figura 5.1.4 Mapa de Fallas y Pliegues Cuaternarios de Ecuador.....	82
Figura 5.1.5 Ubicación Referencial del Proyecto en el Mapa Geológico del Ecuador	84
Figura 5.1.6 Mapa Geológico Local.....	85
Figura 5.1.7 Mapa de Modelo Digital del Terreno	88
Figura 5.1.8 Mapa de Pendientes.....	90
Figura 5.1.9 Paisajes de Winckell	91
Figura 5.1.10 Mapa Geomorfológico.....	92
Figura 5.1.11 Sismicidad en las Fuentes Corticales.....	96
Figura 5.1.12 Sismicidad en las Fuentes Sísmicas Profundas.....	97
Figura 5.1.13 Resumen de Actividad Sísmica por Fuente Sísmica	98
Figura 5.1.14 Mapa de Zonas Geotécnicas en Función a la Resistencia del Material.....	101
Figura 5.1.15 Mapa de Concesiones Mineras	103
Figura 5.1.16 Recorte del Mapa metalogénico del Ecuador (2019)	104
Figura 5.1.17 Recorte del Mapa de las Fajas Metalogénicas del Ecuador (2019).....	105
Figura 5.1.18 Mapa Hidrogeológico del Ecuador, Escala 1:1.000.000.....	118
Figura 5.1.19 Mapa de Líneas de Flujo de Agua Subterránea	119
Figura 5.1.20 Capacidad de Uso del Suelo	124
Figura 5.2.1 Esquema de Parcela Permanente de 50 x 50 m.....	138
Figura 5.3.1 Localización de las Comunidades con Relación al Proyecto.....	260
Figura 5.3.2 Mapa de Cobertura y Uso de Suelo Cantón Santa Rosa	288
Figura 5.3.3 Terminal Terrestre Binacional Santa Rosa.....	294
Figura 5.3.4 Mapa de Rutas entre Cantones del TTBSR	297
Figura 5.3.5 Mapa de Rutas entre Cantones del TTBSR.	298
Figura 6.1.1 Diagrama de Flujo de la Fase de Exploración Punto 1.....	301
Figura 6.1.2 Diagrama de Flujo de la Fase de Exploración Punto 2.....	305
Figura 6.1.3 Método poligonal	307
Figura 6.1.4 Método triangular	308
Figura 6.1.5 Método de la sección transversal.....	309
Figura 6.1.6 Método de la Sección Transversal 3D	310
Figura 6.1.7 Método de la Sección Transversal del Yacimiento en 3D	310
Figura 6.1.8 Equipo de Perforación Diamantita	312
Figura 6.1.9 Cabezal de Superficie LL.....	313
Figura 6.1.10 Cabezal de Superficie SL.....	313
Figura 6.1.11 Cabezal Subterráneo LL.....	313
Figura 6.1.12 Overshot Auto Lock EL	314
Figura 6.1.13 Overshot Tipo Roller.....	314
Figura 6.1.14 Pescador Subterráneo	314
Figura 6.1.15 Tubos Externos.....	315
Figura 6.1.16 Tubos Internos	315
Figura 6.1.17 Inner Tube Stabilizers	315
Figura 6.1.18 Locking y Asapter Couplings	316
Figura 6.1.19 Swivels.....	316
Figura 6.1.20 Core Lifter, Core Lifter Case y Stop Ring	316

Figura 6.1.21 Sitios de Sondajes	323
Figura 6.1.22 Diagrama de Flujo de la Fase de Explotación	325
Figura 6.1.23 Malla de Voladura	326
Figura 6.1.24 Diagrama de Flujo de Drenaje.....	331
Figura 6.1.25 Diagrama de Flujo de la Fase de Beneficio	335
Figura 6.1.26 Almacenamiento de químicos.....	345
Figura 6.1.27 Matriz guía de almacenamiento.....	346
Figura 6.3.1 Balance de Agua - Beneficio	365
Figura 8.1.1 Propagación de los Niveles de Ruido (Leq) con Respecto a la Distancia en el AID	390
Figura 10.4.1 Mapa de Peligrosidad Sísmica	423
Figura 10.4.2 Mapa para Diseño Sísmico	424
Figura 10.4.3 Movimientos en Masa del Ecuador Continental	426
Figura 10.4.4 Mapa de Susceptibilidad a Inundaciones del Ecuador Continental	429

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 5.1.1 Distribución de la Precipitación Mensual Promedio, Máxima y Mínima 2003-2013	62
Gráfico 5.1.2 Distribución Mensual de la Temperatura Media, Máxima y Mínima 2003-2013.....	63
Gráfico 5.1.3 Distribución Mensual de la Humedad Relativa Media, Mínima y Máxima 2003-2013	64
Gráfico 5.1.4 Velocidad del Viento Mensual en la Estación Granja Sta. Inés 2003-2013	65
Gráfico 5.1.5 Dirección del Viento Estación Granja Sta. Inés 2003-2013	66
Gráfico 5.1.6 Distribución de la Nubosidad de la Estación Granja Sta. Inés 2003-2013	67
Gráfico 5.1.7 Distribución de la Heliofanía de la Estación Granja Sta. Inés 2003 2013	68
Gráfico 5.1.8 Distribución de la ETP en la Estación Granja Sta. Inés 2003-2013	69
Gráfico 5.1.9 Ruido Ambiente Diurno	75
Gráfico 5.1.10 Dispersión de Ruido Ambiente Diurno	76
Gráfico 5.1.11 Ruido Ambiente Nocturno.....	76
Gráfico 5.1.12 Dispersión de Ruido Ambiente Nocturno	77
Gráfico 5.1.13 Concentración de Manganeseo	113
Gráfico 5.1.14 Concentración de Cinc.....	114
Gráfico 5.1.15 Concentración de Hierro Total	114
Gráfico 5.1.16 Concentración de Mercurio	115
Gráfico 5.1.17 Concentración de Potencial de Hidrógeno	115
Gráfico 5.1.18 Concentración de Aceites y Grasas	116
Gráfico 5.1.19 Concentración de Arsénico	128
Gráfico 5.1.20 Concentración de Cadmio	128
Gráfico 5.1.21 Concentración de Cobalto.....	129
Gráfico 5.1.22 Concentración de Cobre	129
Gráfico 5.1.23 Concentración de Cromo VI	130
Gráfico 5.1.24 Concentración de Potencial Hidrógeno.....	130
Gráfico 5.1.25 Concentración de Plomo	131
Gráfico 5.1.26 Concentración de Vanadio	131
Gráfico 5.2.1 Familias con Mayor Abundancia	149
Gráfico 5.2.2 Curva de Abundancia – Diversidad PMCNT1	149
Gráfico 5.2.3 Estratificación Vertical	151
Gráfico 5.2.4 Estratificación Vertical	151
Gráfico 5.2.5 Riqueza de Órdenes de Aves	162
Gráfico 5.2.6 Riqueza por Familias de Aves	162
Gráfico 5.2.7 Abundancia Relativa de las Aves en la Colorado V.....	163
Gráfico 5.2.8 Gremios Tróficos.....	168
Gráfico 5.2.9 Sensibilidad de las Especies de Aves Registradas en el Área Colorado V	170
Gráfico 5.2.10 Abundancia relativa de la Mastofauna en el Sitio de Muestreo CMM1.....	179
Gráfico 5.2.11 Nicho Trófico de la Mastofauna	182
Gráfico 5.2.12 Composición y Estructura de la Herpetofauna	192
Gráfico 5.2.13 Composición y Estructura de la Herpetofauna	193
Gráfico 5.2.14 Curva de acumulación del Muestreo Cuantitativo	195
Gráfico 5.2.15 Curva de acumulación del Muestreo Cualitativo.....	196
Gráfico 5.2.16 Similitud del Muestreo Cuantitativo	197
Gráfico 5.2.17 Similitud del Muestreo Cuantitativo	198
Gráfico 5.2.18 Modos reproductivos	199
Gráfico 5.2.19 Especies Representativas.....	210
Gráfico 5.2.20 Curva de Rango de Abundancia	211

Gráfico 5.2.21 Curva de Rango de Abundancia	214
Gráfico 5.2.22 Curva de Acumulación de Especies.....	216
Gráfico 5.2.23 Riqueza de Órdenes, Familias y Especies de Macroinvertebrados Acuáticos	225
Gráfico 5.2.24 Número de Especies de Macroinvertebrados por Órdenes.....	225
Gráfico 5.2.25 Número de Especies de Macroinvertebrados por Familias	226
Gráfico 5.2.26 Curva de Rango Abundancia de Macroinvertebrados Acuáticos	227
Gráfico 5.2.27 Índice de Chao 1	229
Gráfico 5.2.28 Nichos Tróficos Presentes en el Área de Estudio	229
Gráfico 5.3.1 Crecimiento Demográfico Cantón Santa Rosa	241
Gráfico 5.3.2 Lugar de Nacimiento Parroquia Bellamaría – Cantón Santa Rosa.....	246
Gráfico 5.3.3 Lugar de Nacimiento Parroquia Cerro Azul.....	247
Gráfico 5.3.4 Asiste Actualmente a un Establecimiento de Enseñanza Regular Parroquia Bellamaría – Cantón Santa Rosa	255
Gráfico 5.3.5 Asiste Actualmente a un Establecimiento De Enseñanza Regular Parroquia Cerro Azul	255
Gráfico 5.3.6 Asiste Actualmente a un Establecimiento de Enseñanza Regular Parroquia Torata	256
Gráfico 5.3.7 Nivel de Instrucción Alcanzado Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa.....	256
Gráfico 5.3.8 Nivel De Instrucción Alcanzado Parroquia Cerro Azul.....	257
Gráfico 5.3.9. Nivel de Instrucción Alcanzado Parroquia Torata.....	257
Gráfico 5.3.10 Establecimientos educativos en el Cantón Santa Rosa 2020	258
Gráfico 5.3.11 Vía Principal de Acceso a la Vivienda Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa	273
Gráfico 5.3.12 Vía Principal de Acceso a la Vivienda Parroquia Cerro Azul.....	273
Gráfico 5.3.13 Vía Principal de Acceso a la Vivienda Parroquia Torata	274
Gráfico 5.3.14 Procedencia Principal del Agua Recibida Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa	275
Gráfico 5.3.15 Procedencia Principal del Agua Recibida Parroquia Cerro Azul	276
Gráfico 5.3.16 Procedencia Principal del Agua Recibida Parroquia Torata.....	276
Gráfico 5.3.17 Tipo De Servicio Higiénico O Escusado Parroquia Bellamaría Del Cantón Santa Rosa	277
Gráfico 5.3.18 Tipo de Servicio Higiénico o Escusado Parroquia Cerro Azul	277
Gráfico 5.3.19 Tipo de Servicio Higiénico o Escusado Parroquia Torata	278
Gráfico 5.3.20 Eliminación de la Basura en la Parroquia Bellamaría Del Cantón Santa Rosa ...	278
Gráfico 5.3.21 Eliminación de la Basura Parroquia Cerro Azul	279
Gráfico 5.3.22 Eliminación de la Basura Parroquia Torata	279
Gráfico 5.3.23 Procedencia de la Luz Eléctrica Parroquia Bellamaría Del Cantón Santa Rosa ..	280
Gráfico 5.3.24 Procedencia de la Luz Eléctrica Parroquia Cerro Azul	280
Gráfico 5.3.25 Procedencia de la Luz Eléctrica Parroquia Torata.....	281
Gráfico 5.3.26 Categorías de Ocupación Cantón Santa Rosa	291
Gráfico 5.3.27 PEA por Rama de Actividad	293
Gráfico 8.2.1 Propagación de los Niveles de Ruido	396
Gráfico 10.4.1 Tipo de Riesgo.....	420
Gráfico 10.4.2 Muertos Debido a Eventos Sísmicos	422
Gráfico 10.4.3 Viviendas Destruídas, Viviendas Afectadas por Eventos Sísmicos.....	422
Gráfico 10.4.4 Afectados, Damnificados por Eventos Sísmicos	423
Gráfico 10.4.5 Viviendas Destruídas, Viviendas Afectadas por Fenómenos de Remoción en Masa	427
Gráfico 10.4.6 Personas Afectadas y Damnificadas por Fenómenos de Remoción en Masa	428

Gráfico 10.4.7 Afectados, Damnificados Debido a Inundaciones.....	430
Gráfico 10.4.8 Viviendas Destruídas, Viviendas Afectadas por las Inundaciones	431
Gráfico 10.4.9 Probabilidad de Ocurrencia del Riesgo.....	432
Gráfico 10.4.10 Severidad del Riesgo	433
Gráfico 10.4.11 Valoración del Riesgo	434
Gráfico 11.2.1 Impactos generados en la fase de exploración y explotación simultáneas	443
Gráfico 11.2.2 Impactos Generados en la Fase de Beneficio	444
Gráfico 11.2.3 Impactos Generados en la Fase de Cierre y Abandono	445
Gráfico 11.2.4 Impactos Generados en el Subcomponente Aire	445
Gráfico 11.2.5 Impactos Generados en el Subcomponente Suelo	446
Gráfico 11.2.6 Impactos Generados en el Subcomponente Agua.....	447
Gráfico 11.2.7 Impactos Generados en el Subcomponente Paisaje.....	448
Gráfico 11.2.8 Impactos Generados en el Subcomponente Flora	449
Gráfico 11.2.9 Impactos Generados en el Subcomponente Fauna	450
Gráfico 11.2.10 Impactos Generados en el Subcomponente Humanos	451
Gráfico 11.2.11 Impactos Generados en el Subcomponente Economía y Población	452
Gráfico 12.2.1 Resumen de Hallazgos	521

1 FICHA TÉCNICA

DATOS DEL PROYECTO			
Nombre del Proyecto	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		
Código del proyecto SUIA	MAE-RA-2019-423831		
Ubicación geográfica, político y administrativa	Provincia	El Oro	
	Cantón	Santa Rosa	Atahualpa
	Parroquia	Bellamaría y Torata	San Juan de Cerro Azul
Superficie Total (ha. mineras)	2331		
Altitud (msnm)	100 – 900 msnm		
Coordenadas Geográficas (WGS84) Zona 17 Sur	x	y	
	630248	9611136	
	630248	9609636	
	632748	9609636	
	632748	9608636	
	629748	9608636	
	629748	9606636	
	625548	9606636	
	625548	9603636	
	624748	9603636	
	624748	9603836	
	624848	9603836	
	624848	9604636	
	624748	9604636	
	625748	9608636	
	625748	9609636	
	626748	9609636	
	626748	9610636	
	627748	9610636	
	627748	9611136	
	630248	9611136	
	628248	9607336	
	628248	9607536	
628348	9607536		
628348	9607636		
628448	9607636		
628448	9607836		
628648	9607836		

	628648	9607936
	628748	9607936
	628748	9608136
	629048	9608136
	629048	9608436
	629148	9608436
	629148	9608836
	628448	9608836
	628448	9608336
	628348	9608336
	628348	9608036
	628248	9608036
	628248	9607836
	628048	9607836
	628048	9607336
	628248	9607336
FASE MINERA		
Tipo de Fase Minera	Exploración – Explotación - Beneficio	
Método de Explotación	Cámaras y pilares	
Tipo de Mineral a Explotar/Beneficiar	Oro	
DATOS DEL PROPONENTE		
Titular Minero	Goldking Mining Company S.A.	
Representante Legal	Sr. Wang Rongchao	
Dirección	25 DE JUNIO # 141 / Y GUAYAQUIL	
Correo Electrónico	goldkingecuador@gmail.com	
Teléfono	072-985587	
Casillero Judicial	697	
RUC	0790151763001	
DATOS DEL CONSULTOR		
Consultor Calificado	Gesambconsult Cía. Ltda.	
Correo electrónico	gesambconsult@gmail.com	
Teléfono	2559137	
Registro de Consultor Ambiental	MAE-SUIA-0057-CC	

EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO			
Nombre	Formación Profesional	Componente	Firma de Responsabilidad
Carlos Pazmaño	MSc. Sistemas de Gestión Ambiental	Director del Proyecto	
Lincoln Nolivos	MSc. Sistemas de Gestión Ambiental	Coordinador Biótico - Mastofauna	
Silvia Cargua	Ing. Ambiental	Ambiental	
Marlene Cueva	Ing. Ambiental	Ambiental	
Efrén Santín	Ing. Geólogo	Ambiental	
Alexandra Toapanta	Bióloga	Biótico - Flora	
Rebeca Cruz	Bióloga	Biótico - Avifauna	
Eduardo Quinga	Biólogo	Biótico - Herpetofauna	
Mayra Guijarro	Bióloga	Biótico - Fauna acuática	
Mayté Ruales	Bióloga	Biótico - Entomofauna	
William Dávila	Sociólogo	Social	
Santiago Arce	Ing. Geógrafo	Ambiental y Cartografía	
Oscar Calahorrano	Ing. Agrónomo	Ambiental y Cartografía	

2 SIGLAS Y ABREVIATURAS

Nro.	Sigla/ Abreviatura	Nombre Completo
1	A	Alta / Abundante
2	AB	Área Basal
3	ABT	Abiótico
4	AID	Área de Influencia Directa
5	AII	Área de Influencia Indirecta
6	AM	Acuerdo Ministerial
7	ANT	Antrópico
8	Art.	Artículo
9	ATS	Análisis de Trabajo Seguro
10	B	Baja
11	BAT	Bloque Amotape Tahuín
12	BePn02	Bosque siempreverde estacional piemontano del Catamayo – Alamor
13	BIO	Biótico
14	BMWP/Col	Biological Monitoring Working Party para Colombia
15	C	Cumplimiento / Común
16	Cía.	Compañía
17	CITES	The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild
18	CNRH	Consejo Nacional de Recursos Hídricos
19	CO	Monóxido de Carbono
20	CR	Peligro Crítico
21	C.R.E.T.I.B.	Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable Y Biológico-Infecioso.
22	D	Dañino
23	DAP	Diámetro a la Altura del Pecho
24	DmR	Dominancia Relativa
25	DnR	Densidad Relativa
26	dB	Decibeles
27	e.g.	Por ejemplo
28	EER	Evaluación Ecológica Rápida
29	EN	En Peligro
30	ED	Extremadamente Dañino
31	EPA	Environmental Protection Agency
32	EPN	Escuela Politécnica Nacional
33	EPP	Equipo de Protección Personal
34	EPT	Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera
35	ETP	Evapotranspiración Potencial
36	FAO	Food and Agriculture Organization
37	G ^{Gd}	Granodiorita
38	GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
39	gal/semana	Galones por Semana

Nro.	Sigla/ Abreviatura	Nombre Completo
40	GPS	Global Positioning System
41	ha	Hectáreas
42	hab/km ²	Habitante por Kilómetro Cuadrado
43	I	Riesgo Importante
44	IAIA	Internacional Association for Impact Assessment
43	ID	Industrial
44	IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
45	IIGE	Instituto de Investigación Geológico y Energético
46	IGM	Instituto Geográfico Militar
47	IN	Riesgo Intolerable
48	INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
49	INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
50	INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
51	INSHT	Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
52	INSST	Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo
53	ISO	International Organization for Standardization
54	IUCN	International Union for Conservation of Nature
55	IVI	Índice de valor de importancia
56	JK _P	División Melange Palenque
57	kg/año	Kilogramo por año
58	Km/h	Kilómetro por Hora
59	kVA	Kilovatio
60	kw	Kilovatio
61	kWh	Kilovatio Hora
62	LC	Preocupación Menor
63	LCC	The Land Capability Classification
64	LD	Ligeramente Dañino
65	Ltda.	Limitada
66	M	Medio / Riesgo Moderado
67	m	Metros
68	m ²	Metros Cuadrados
69	m ³	Metros Cúbicos
70	Ma	Millones de Años
71	MAATE	Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica
72	MEDEVAC	Evacuación Médica
73	mg/Kg	Miligramo por Kilogramo
74	mg/L	Miligramo por Litro
75	mm	Milímetros
76	MSDS	Material Safety Data Sheet
77	msnm	Metros sobre el Nivel del Mar
78	NA	No Aplica

Nro.	Sigla/ Abreviatura	Nombre Completo
79	NC+	No Conformidad Mayor
80	nc-	No Conformidad Menor
81	NE	Noreste
82	No.	Número
83	NO _x	Óxidos de Nitrógeno
84	NPS	Nivel de Presión Sonora
85	NT	Casi Amenazado
86	NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
87	O ₃	Oxidantes Fotoquímicos
88	OSP	Oferta de Servicios y Productos
89	P	Poco Común
90	PCA-01	Plan de Cierre y Abandono
91	PCCEA-01	Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental
92	PCE-01	Plan de Contingencias y Emergencias
93	PDOT	Plan de Ordenamiento Territorial
94	PEA	Población Económicamente Activa
95	PEI	Población Económicamente Inactiva
96	P _i	número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra
97	PM	Material Particulado
98	PMA	Plan de Manejo Ambiental
99	PMD-01	Plan de Manejo de Desechos
100	PMSA-01	Plan de Monitoreo y Seguimiento Ambiental
101	ppm	Partes por Millón
102	PPM-01	Plan de Prevención y Mitigación
103	PRAA-01	Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas
104	PRC-01	Plan de Relacionamiento Comunitario
105	PSAD	<i>Provisional</i> South American Datum 1956
106	PSSO-01	Plan de Seguridad y Salud Ocupacional
107	PVD	Pantalla de Visualización de Datos
108	Q _c	Depósitos Coluviales
109	QCA	Herbario Católica
110	R	Raro
111	RAP	Rapid Assesment Program
112	REV	Registros de encuentro visual
113	RSE	Red Socio Empleo
114	S/N	Sin Nombre
115	S.A.	Sociedad Anónima
116	SAE	Servicio de Acreditación Ecuatoriano
117	SENAGUA	Secretaría Nacional del Agua
118	SIG	Sistemas de Información Geográfica

Nro.	Sigla/ Abreviatura	Nombre Completo
119	SIISE	Sistema Integrado de Indicadores Sociales
120	SO	Suroeste
121	SO ₂	Dióxido de Azufre
122	SQP	Sustancias Químicas Peligrosas
123	T	Riesgo Trivial
124	TFA	Transecto de Franja Auditiva
125	TO	Riesgo Tolerable
126	ton/día	Ton/año
127	TRMI	Unidad Limón Playa
128	TULSMA	Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente
129	u/mes	Unidades por Mes
130	UCE	Universidad Central del Ecuador
131	UICN	Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza
132	USDA	United States Department of Agriculture
133	US EPA	United States Environmental Protection Agency
134	UTM	Universal Transverse Mercator
135	VU	Vulnerables
136	WGS 84	World Geodetic System 1984
137	°C	Grados Centígrados
138	µg/m ³	Microgramo por Metro Cúbico
139	µs/cm	Microsiemens por Centímetro

3 INTRODUCCIÓN

La Concesión Minera Colorado V (Código 3363.1), con su representante Legal Sr. Wang Rongchao, se encuentra ubicada en el Cantón Santa Rosa, provincia de El Oro, posee una extensión de 2331 ha mineras, dentro de las cuales se desarrollan procesos de exploración, explotación y beneficio de oro, con una capacidad instalada de planta de 150 toneladas, el material recuperado (concentrado) es comercializado.

El área minera fue otorgada el 17 de Julio del 2001, y su título fue sustituido el 10 de Mayo del 2010 conforme a la nueva normativa minera vigente en el país, en el año 2012 fue calificada bajo el régimen de pequeña minería para minerales metálicos, con lo cual el Titular Minero inicio operaciones de exploración en el área, determinando una anomalía de importancia a la que le denominó el "Húmedo" ocurrencia mineral que fue explorada y cuyo producto fue procesado en una planta de beneficio que se construyó dentro del área con el fin de tratar el material producto de la exploración que se ejecutó, con el fin de regularizar los procesos y el cumplimiento a la normativa, el titular minero ha procedido con la obtención del acto administrativo para uso, consumo y ocupación del recurso agua y de igual forma desde el inicio de otorgamiento de la concesión ha ingresado la respectiva documentación para su aprobación, además que con la visión de aplicar la mejor tecnología dentro del proceso de exploración y explotación simultánea que autoriza la misma ley de minería para el régimen de pequeña minería el Titular Minero realizó una alianza estratégica internacional con lo que hasta el momento se ha ejecutado procesos técnicos adecuados a la normativa en lo referente a la exploración inicial y avanzada por medio de perforaciones de diamantina en determinados sectores que ha sido de interés para su evaluación, situación que continúa y continuará permanentemente, de igual forma se han ejecutado las aperturas de galerías exploratorias en el sector del Húmedo de lo cual se ha explotado volúmenes que han sido reportado en los manifiestos de producción conforme lo dispone la ley de minería y su reglamento.

El sistema de explotación que se ha implementado hasta el año 2018 en el área minera, específicamente en el frente de explotación depósito denominado "El Húmedo" es a Cielo Abierto o Tajo Abierto sin embargo desde el año 2019 se están realizando labores de exploración y explotación subterráneas por medio de apertura de galerías para una mejor definición del depósito denominado el húmedo.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente y con el fin de regularizar sus actividades, la Empresa Goldking Mining, S.A. ha dispuesto la elaboración del Diagnóstico Ambiental para las Fases de Exploración, Explotación y Beneficio Simultáneas de Minerales Metálicos Bajo el Régimen de Pequeña Minería del Área Minera Colorado V (Código 3363.1) conforme lo establece el artículo 179 del Código Orgánico del Ambiente donde se menciona que todos los proyectos, obras o actividades que generen mediano y alto impacto deben elaborar estudios de impacto ambiental, así como también deberán contar con un plan de manejo ambiental, el cual será un instrumento de cumplimiento obligatorio (Art. 181).

4 MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

4.1 Marco Legal

Se realizó un análisis del marco legal, organizándolo según lo establecido en el art. 425 de la Constitución de la República del Ecuador, que indica: “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”.

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
Constitución de la República - 2008	Título I. Capítulo I	Art. 3	Numeral 7. Establece como un deber primordial del Estado: “Proteger el patrimonio natural y cultural del país”.
	Título II, Capítulo segundo. Sección primera	Art. 12	“El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida”
		Art. 14	“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...”
	Sección V	Art. 27	“La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar.”
	Sección VII	Art. 32	La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.
	Capítulo VI	Art. 66	Numeral 27. “El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza”
	Capítulo VII	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 dependen de los sistemas naturales afectados.	

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			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".
		Art. 73	"El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales".
		Art. 74	"Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derechos a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado".
	Capítulo IX	Art. 83	Numeral 6. "Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible".
	Título IV. Capítulo V. Sección III	Art. 212	Serán funciones de la Contraloría General del Estado, además de las que determine la ley: 1. Dirigir el sistema de control administrativo que se compone de auditoría interna, auditoría externa y del control interno de las entidades del sector público y de las entidades privadas que dispongan de recursos públicos.
	Título V. Capítulo IV	Art. 260 a 269	Se establece el Régimen de Competencias en el que se contemplan las competencias y funciones de los diferentes niveles de gobierno (región, provincia, cantón, junta parroquial), entre las que constan aquellas relacionadas con la gestión ambiental, como: el ordenamiento de cuencas hidrográficas en cada región, la gestión ambiental provincial o el control del uso y ocupación del suelo a nivel cantonal.
		Art. 267	Numeral 4. "Los gobiernos parroquiales rurales ejercerán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las adicionales que determine la ley: ... 4. Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente".
	Título VI. Capítulo I	Art. 276	Numeral 4. "El régimen de desarrollo tendrá los siguientes objetivos: 4. Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural."
		Art. 278	"Para la consecución del buen vivir, a las personas y a las colectividades, y sus diversas formas organizativas, les corresponde: 1. Participar en todas las fases y espacios de la gestión pública y de la planificación del desarrollo nacional y local, y en la ejecución y control del cumplimiento de los planes de desarrollo en todos sus niveles. 2. Producir, intercambiar y consumir bienes y servicios con responsabilidad social y ambiental"
	Capítulo V	Art. 313	El Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental, precaución, prevención y eficiencia. Los sectores estratégicos, de decisión y control exclusivo del Estado, son aquellos que por su trascendencia y magnitud tienen decisiva influencia económica, social, política o ambiental, y deberán orientarse al pleno desarrollo de los derechos y al interés social. Se consideran sectores estratégicos la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, el agua, y los demás que determine la ley.
		Art. 316	"El Estado podrá delegar la participación en los sectores estratégicos y servicios públicos a empresas mixtas en las cuales tenga mayoría accionaria. La delegación se sujetará al interés nacional y respetará los plazos y límites fijados en la ley para cada"

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			sector estratégico. El Estado podrá, de forma excepcional, delegar a la iniciativa privada y a la economía popular y solidaria, el ejercicio de estas actividades, en los casos que establezca la ley".
		Art. 317	"Los recursos naturales no renovables pertenecen al patrimonio inalienable e imprescriptible del Estado. En su gestión, el Estado priorizará la responsabilidad intergeneracional, la conservación de la naturaleza, el cobro de regalías u otras contribuciones no tributarias y de participaciones empresariales; y minimizará los impactos negativos de carácter ambiental, cultural, social y económico".
		Art. 318	"El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable e imprescriptible del Estado, y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres humanos. Se prohíbe toda forma de privatización del agua".
	Capítulo VI. Sección II	Art. 323	"Con el objeto de ejecutar planes de desarrollo social, manejo sustentable del ambiente y de bienestar colectivo, las instituciones del Estado, por razones de utilidad pública o interés social y nacional, podrán declarar la expropiación de bienes, previa justa valoración, indemnización y pago de conformidad con la ley. Se prohíbe toda forma de confiscación."
	Título VII. Capítulo I. Sección VIII	Art. 387	Numeral 4 "Será responsabilidad del Estado: 4. Garantizar la libertad de creación e investigación en el marco del respeto a la ética, la naturaleza, el ambiente, y el rescate de los conocimientos ancestrales."
	Sección IX	Art.389	El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.
	Capítulo II. Sección primera	Art. 395	La Constitución reconoce los 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

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			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.
		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. 6. El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos. 7. Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptada por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley".
	Sección III	Art. 404	"El patrimonio natural del Ecuador comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley".
	Sección VI	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".
	Sección VII	Art. 413	"El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua".
C176 – Convenio sobre seguridad y salud en las minas - 1995		Art. 4	Las medidas destinadas a garantizar la aplicación del Convenio deberán establecerse por medio de la legislación nacional. Cuando proceda, dicha legislación nacional deberá completarse con: - normas técnicas, directrices o repertorios de recomendaciones prácticas, o otros medios de aplicación conformes con la práctica nacional, según lo establezca la autoridad competente.
		Art. 6	Al adoptar las medidas de prevención y protección previstas en esta parte del Convenio, el empleador deberá evaluar los riesgos y tratarlos en el siguiente orden de prioridad: ▪ (a) eliminar los riesgos; ▪ (b) controlar los riesgos en su fuente; ▪ (c) reducir los riesgos al mínimo mediante medidas que incluyan la elaboración de métodos de trabajo seguros, y (d) en tanto perdure la situación de riesgo, prever la utilización de equipos de protección personal, tomando en consideración lo que sea razonable, practicable y factible y lo que esté en consonancia con la práctica correcta y el ejercicio de la debida diligencia.
		Art. 7	El empleador deberá adoptar todas las disposiciones necesarias para eliminar o reducir al mínimo los riesgos para la seguridad y la salud presentes en las minas que están bajo su control, y en particular: ▪ asegurarse de que la mina se diseña, se construye y se dota de equipos eléctricos, mecánicos y de otra índole, incluido un sistema de comunicación, de tal manera que se garantice

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			<p>una explotación segura y un medio ambiente de trabajo salubre;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ asegurarse de que la mina se pone en servicio, se explota, se mantiene y se clausura de modo que los trabajadores puedan realizar las tareas encomendadas sin poner en peligro su seguridad y salud ni la de terceras personas; ▪ adoptar medidas para mantener la estabilidad del terreno en las áreas a las que las personas tengan acceso por razones de trabajo; ▪ asegurar la vigilancia, la evaluación y la inspección periódica del medio ambiente de trabajo para identificar los diferentes riesgos a que puedan estar expuestos los trabajadores, y evaluar el grado de exposición a dichos riesgos; ▪ en las zonas expuestas a riesgos especiales, preparar y aplicar un plan de explotación y procedimientos que garanticen la seguridad del sistema de trabajo y la protección de los trabajadores; <p>adoptar medidas y precauciones adecuadas a la índole de la explotación minera para prevenir, detectar y combatir el inicio y la propagación de incendios y explosiones;</p>
		Art. 8	El empleador deberá preparar un plan de acción de urgencia específico para cada mina, destinado a hacer frente a los desastres naturales e industriales razonablemente previsibles.
		Art. 9	<p>Cuando los trabajadores se encuentren expuestos a riesgos físicos, químicos o biológicos, el empleador deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ informar a los trabajadores de manera comprensible de los riesgos relacionados con su trabajo, de los peligros que éstos implican para su salud y de las medidas de prevención y protección aplicables; ▪ tomar las medidas necesarias para eliminar o reducir al mínimo los peligros derivados de la exposición a dichos riesgos; ▪ proporcionar y mantener, sin ningún costo para los trabajadores, el equipo, la ropa según sea necesario y otros dispositivos de protección adecuados que se definan en la legislación nacional, cuando la protección contra los riesgos de accidente o daño para la salud, incluida la exposición a condiciones adversas, no pueda garantizarse por otros medios, y <p>proporcionar a los trabajadores que han sufrido una lesión o enfermedad en el lugar de trabajo primeros auxilios in situ, un medio adecuado de transporte desde el lugar de trabajo y el acceso a servicios médicos adecuados.</p>
		Art. 10	<p>El empleador deberá velar por que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ los trabajadores dispongan, sin ningún costo para ellos, de programas apropiados de formación y readaptación y de instrucciones comprensibles en materia de seguridad y salud, así como en relación con las tareas que se les asignen; ▪ se lleven a cabo, de acuerdo con la legislación nacional, la vigilancia y el control adecuados en cada turno que permitan garantizar que la explotación de la mina se efectúe en condiciones de seguridad; ▪ se establezca un sistema que permita saber con precisión y en cualquier momento los nombres de todas las personas que están bajo tierra, así como la localización probable de las mismas; ▪ se investiguen todos los accidentes e incidentes peligrosos, según se definan en la legislación nacional, y se adopten las medidas correctivas apropiadas, y <p>se presente a la autoridad competente, un informe sobre los accidentes e incidentes peligrosos, de conformidad con lo que disponga la legislación nacional.</p>
		Art. 11	De acuerdo con los principios generales de la salud en el trabajo y de conformidad con la legislación nacional, el empleador deberá asegurarse de que se lleve a cabo de manera sistemática la

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a los riesgos propios de las actividades mineras.
Código Orgánico del Ambiente – Última reforma 21 Agosto 2018	Título II. Capítulo I	Art. 162	Todo proyecto, obra o actividad, así como toda ampliación o modificación de los mismos, que pueda causar riesgo o impacto ambiental, deberá cumplir con las disposiciones y principios que rigen al Sistema Único de Manejo Ambiental, en concordancia con lo establecido en el presente Código.
		Art. 163	Se garantizará el acceso de la sociedad civil a la información ambiental de los proyectos, obras o actividades que se encuentran en proceso de regularización o que cuenten con la autorización administrativa respectiva, de conformidad con la ley.
	Capítulo III	Art. 173	El operador de un proyecto, obra y actividad, pública, privada o mixta, tendrá la obligación de prevenir, evitar, reducir y, en los casos que sea posible, eliminar los impactos y riesgos ambientales que pueda generar su actividad. Cuando se produzca algún tipo de afectación al ambiente, el operador establecerá todos los mecanismos necesarios para su restauración. El operador deberá promover en su actividad el uso de tecnologías ambientalmente limpias, energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto, prácticas que garanticen la transparencia y acceso a la información, así como la implementación de mejores prácticas ambientales en la producción y consumo.
	Capítulo IV	Art. 179	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.
		Art. 181	El plan de manejo ambiental será el instrumento de cumplimiento obligatorio para el operador, el mismo que comprende varios subplanes, en función de las características del proyecto, obra o actividad. La finalidad del plan de manejo será establecer en detalle y orden cronológico, las acciones cuya ejecución se requiera para prevenir, evitar, controlar, mitigar, corregir, compensar, restaurar y reparar, según corresponda.
		Art. 183	Las autorizaciones administrativas que requieran de un estudio de impacto ambiental exigirán obligatoriamente al operador de un proyecto, obra o actividad contratar un seguro o presentar una garantía financiera. El seguro o garantía estará destinado de forma específica y exclusiva a cubrir las responsabilidades ambientales del operador que se deriven de su actividad económica o profesional.
		Art. 184	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.
		Art. 186	Los operadores que por cualquier motivo requieran el cierre de las operaciones o abandono del área, deberán ejecutar el plan de cierre y abandono conforme lo aprobado en el plan de manejo ambiental respectivo; adicionalmente, deberán presentar informes y auditorías al respecto, así como los demás que se establezcan en la norma secundaria.
	Título III. Capítulo I	Art. 200	La Autoridad Ambiental Competente realizará el control y seguimiento a todas las actividades ejecutadas o que se encuentren en ejecución de los operadores, sean estas personas naturales o jurídicas, públicas, privadas o mixtas, nacionales o extranjeras, que generen o puedan generar riesgos, impactos y daños ambientales, tengan o no la correspondiente autorización administrativa.
Capítulo II	Art 203	Las obras, actividades y proyectos de los operadores podrán ser inspeccionadas en cualquier momento, sin necesidad de notificación previa por parte de funcionarios de la Autoridad	

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			Ambiental Competente, quienes deberán contar con el apoyo de la Fuerza Pública cuando así lo requieran. Los operadores estarán obligados a prestar todas las facilidades para la ejecución de las inspecciones y las actividades inherentes a ellas, toma de muestras y análisis de laboratorios.
	Título V. Capítulo III	Art. 238	Toda persona natural o jurídica definida como generador de residuos y desechos peligrosos y especiales, es el titular y responsable del manejo ambiental de los mismos desde su generación hasta su eliminación o disposición final, de conformidad con el principio de jerarquización y las disposiciones de este Código. Serán responsables solidariamente, junto con las personas naturales o jurídicas contratadas por ellos para efectuar la gestión de los residuos y desechos peligrosos y especiales, en el caso de incidentes que produzcan contaminación y daño ambiental.
		Art. 458	Inventario Forestal.- El inventario forestal constituye una herramienta que permite caracterizar y cuantificar los bienes y servicios ambientales del patrimonio natural existente en un área determinada que podría verse afectada por las actividades, obras o proyectos sujetos a regularización ambiental. Los lineamientos y metodologías para la elaboración del inventario forestal serán expedidos mediante norma técnica.
		Art. 459	Tasa por remoción de cobertura vegetal.- Las actividades que impliquen la remoción o aprovechamiento de la cobertura vegetal nativa arbórea y no arbórea, están sujetas al pago de una tasa. La cuantificación de dicha tasa será realizada con base en la valoración de bienes y servicios ambientales del patrimonio natural, establecida en el inventario forestal. La Autoridad Ambiental Competente procederá al cobro de la tasa una vez aprobado el inventario forestal.
		Art. 460	Productos forestales maderables.- Los productos forestales maderables obtenidos por la remoción de cobertura vegetal nativa arbórea, en la ejecución de proyectos, obras o actividades, en ningún caso será susceptible de comercio, sin perjuicio de su donación o utilización para las obras del mismo proyecto, lo cual estará sujeto a verificación de la Autoridad Ambiental competente. La donación de productos obtenidos como consecuencia de la remoción de cobertura vegetal nativa arbórea, sólo podrá realizarse a instituciones del sector privado sin fines de lucro, instituciones públicas o comunidades que destinen los mismos para el desarrollo y mejoramiento de su calidad de vida, siempre y cuando esto no involucre fines comerciales.
Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización – Última reforma 21 mayo 2018	Título VI. Capítulo I	Art. 175	Participación en las rentas de la explotación o industrialización de recursos naturales no renovables.- Los gobiernos autónomos descentralizados en cuyas circunscripciones se exploten o industrialicen recursos no renovables tendrán derecho a participar en las rentas que perciba el Estado por esta actividad, de acuerdo a lo previsto en la Constitución, este Código y lo que se disponga en las leyes del sector correspondiente independientemente de la inversión en las acciones orientadas a la restauración de la naturaleza
	Título IX. Capítulo III	Art. 491	Sin perjuicio de otros tributos que se hayan creado o que se crearen para la financiación municipal o metropolitana, se considerarán impuestos municipales y metropolitanos entre otros el siguiente: i) El impuesto del 1.5 por mil sobre los activos totales.
Código Orgánico Integral Penal – Última reforma 05-feb.-2018.	Título II. Capítulo II	Art. 71	Las penas específicas aplicables a las personas jurídicas, son las siguientes: 1. Multa. 2. Comiso penal. 3. Clausura temporal o definitiva de sus locales o establecimientos. 4. Realizar actividades en beneficio de la comunidad sujetas a seguimiento y evaluación judicial. 5. Remediación integral de los daños ambientales causados.

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			6. Disolución de la persona jurídica. 7. Prohibición de contratar con el Estado temporal o definitivamente, según la gravedad de la infracción.
	Título IV. Capítulo IV. Sección I	Art 245	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.
	Sección II	Art. 251	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.
		Art. 252	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.
		Art. 253	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 III	Art. 254	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: <ol style="list-style-type: none"> 1. Armas químicas, biológicas o nucleares. 2. Químicos y Agroquímicos prohibidos, contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos y sustancias radioactivas. 3. Diseminación de enfermedades o plagas. 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.
		Art 255	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.

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
	Sección V. Parágrafo I	Art. 260	La persona que sin autorización de la autoridad competente, extraiga, explote, explore, aproveche, transforme, transporte, comercialice o almacene recursos mineros, será sancionada con pena privativa de libertad de cinco a siete años. En caso de minería artesanal será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años. Si producto de este ilícito se ocasionan daños al ambiente, será sancionada con pena privativa de libertad de siete a diez años.
Código del Trabajo – Última modificación 26 de septiembre 2012		Art. 3	El trabajador es libre para dedicar su esfuerzo a la labor lícita que a bien tenga. Ninguna persona podrá ser obligada a realizar trabajos gratuitos, ni remunerados que no sean impuestos por la ley, salvo los casos de urgencia extraordinaria o de necesidad de inmediato auxilio. Fuera de esos casos, nadie estará obligado a trabajar sino mediante un contrato y la remuneración correspondiente. En general, todo trabajo debe ser remunerado
		Art. 42	Obligaciones del empleador.- Son obligaciones del empleador: 1. Pagar las cantidades que correspondan al trabajador, en los términos del contrato y de acuerdo con las disposiciones de este Código; 2. Instalar las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares de trabajo, sujetándose a las medidas de prevención, seguridad e higiene del trabajo y demás disposiciones legales y reglamentarias, tomando en consideración, además, las normas que precautelan el adecuado desplazamiento de las personas con discapacidad; 3. Indemnizar a los trabajadores por los accidentes que sufrieren en el trabajo y por las enfermedades profesionales, con la salvedad prevista en el Art. 38 de este Código...
		Art. 44	Prohibiciones al empleador.- Prohíbese al empleador: a) Imponer multas que no se hallaren previstas en el respectivo reglamento interno, legalmente aprobado; b) Retener más del diez por ciento (10%) de la remuneración por concepto de multas; c) Exigir al trabajador que compre sus artículos de consumo en tiendas o lugares determinados; d) Exigir o aceptar del trabajador dinero o especies como gratificación para que se le admita en el trabajo, o por cualquier otro motivo; e) Cobrar al trabajador interés, sea cual fuere, por las cantidades que le anticipe por cuenta de remuneración; j) Inferir o conculcar el derecho al libre desenvolvimiento de las actividades estrictamente sindicales de la respectiva organización de trabajadores; k) Obstaculizar, por cualquier medio, las visitas o inspecciones de las autoridades del trabajo a los establecimientos o centros de trabajo, y la revisión de la documentación referente a los trabajadores que dichas autoridades practicaren; y,
		Art. 45	Obligaciones del trabajador.- Son obligaciones del trabajador: b) Restituir al empleador los materiales no usados y conservar en buen estado los instrumentos y útiles de trabajo, no siendo responsable por el deterioro que origine el uso normal de esos objetos, ni del ocasionado por caso fortuito o fuerza mayor, ni del proveniente de mala calidad o defectuosa construcción; c) Trabajar, en casos de peligro o siniestro inminentes, por un tiempo mayor que el señalado para la jornada máxima y aún en los días de descanso, cuando peligren los intereses de sus compañeros o del empleador. En estos casos tendrá derecho al aumento de remuneración de acuerdo con la ley; e) Cumplir las disposiciones del reglamento interno expedido en forma legal;

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			<p>g) Comunicar al empleador o a su representante los peligros de daños materiales que amenacen la vida o los intereses de empleadores o trabajadores;</p> <p>h) Guardar escrupulosamente los secretos técnicos, comerciales o de fabricación de los productos a cuya elaboración concurra, directa o indirectamente, o de los que él tenga conocimiento por razón del trabajo que ejecuta;</p> <p>i) Sujetarse a las medidas preventivas e higiénicas que impongan las autoridades</p>
		Art. 49	Jornada nocturna.- La jornada nocturna, entendiéndose por tal la que se realiza entre las 19H00 y las 06H00 del día siguiente, podrá tener la misma duración y dará derecho a igual remuneración que la diurna, aumentada en un veinticinco por ciento.
		Art. 57	División de la jornada.- La jornada ordinaria de trabajo podrá ser dividida en dos partes, con reposo de hasta de dos horas después de las cuatro primeras horas de labor, pudiendo ser única, si a juicio del Director Regional del Trabajo, así lo impusieren las circunstancias. En caso de trabajo suplementario, las partes de cada jornada no excederán de cinco horas
		Art. 64	Reglamento interno.- Las fábricas y todos los establecimientos de trabajo colectivo elevarán a la Dirección Regional del Trabajo en sus respectivas jurisdicciones, copia legalizada del horario y del reglamento interno para su aprobación
Ley Orgánica de Salud – Última modificación 18 de diciembre de 2015	Capítulo III	Art. 7	Literal c. Se establece que toda persona, sin discriminación por motivo alguno, tiene, en relación a la salud, derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación.
Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua – 6 de agosto 2014	Título I. Capítulo I	Art. 6	Se prohíbe toda forma de privatización del agua, por su trascendencia para la vida, la economía y el ambiente; por lo mismo esta no puede ser objeto de ningún acuerdo comercial, con gobierno, entidad multilateral o empresa privada nacional o extranjera. Su gestión será exclusivamente pública o comunitaria. No se reconocerá ninguna forma de apropiación o de posesión individual o colectiva sobre el agua, cualquiera que sea su estado. En consecuencia, se prohíbe: a) Toda delegación al sector privado de la gestión del agua o de alguna de las competencias asignadas constitucional o legalmente al Estado a través de la Autoridad Única del Agua o a los Gobiernos Autónomos Descentralizados;
	Título III. Capítulo III	Art. 64	La naturaleza o Pacha Mama tiene derecho a la conservación de las aguas con sus propiedades como soporte esencial para todas las formas de vida. En la conservación del agua, la naturaleza tiene derecho a: a) La protección de sus fuentes, zonas de captación, regulación, recarga, afloramiento y cauces naturales de agua, en particular, nevados, glaciares, páramos, humedales y manglares; b) El mantenimiento del caudal ecológico como garantía de preservación de los ecosistemas y la biodiversidad; c) La preservación de la dinámica natural del ciclo integral del agua o ciclo hidrológico; d) La protección de las cuencas hidrográficas y los ecosistemas de toda contaminación; e) La restauración y recuperación de los ecosistemas por efecto de los desequilibrios producidos por la contaminación de las aguas y la erosión de los suelos.
	Capítulo VI. Sección I	Art. 77	El caudal ecológico de los cursos permanentes de agua en toda cuenca hidrográfica es intangible. Es responsabilidad de la Autoridad Única del Agua, de las instituciones y de todas las personas, sean usuarios o no del agua, el respetar la cantidad y calidad requerida que proteja la biodiversidad acuática y los ecosistemas aledaños. Todas las actividades productivas respetarán el caudal ecológico. El caudal ecológico definido no es susceptible de autorización para su uso o aprovechamiento productivo, a excepción de aquellos usos que no tenga como consecuencia la afectación en la calidad ni en cantidad del caudal

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			ecológico. La autoridad administrativa que contravenga esta disposición, será responsable por los daños ambientales que genere y por el pago de la indemnización por daños y perjuicios ocasionados a terceros afectados o al patrimonio natural del Estado; además será sancionado de conformidad con la Ley, sin perjuicio de la nulidad de la autorización concedida. Únicamente en el caso de declaración de estado de excepción, podrá autorizarse el uso del caudal ecológico para consumo humano, hasta tanto se adopten las medidas emergentes para garantizar nuevamente el abastecimiento.
	Sección II	Art. 80	Se consideran como vertidos las descargas de aguas residuales que se realicen directa o indirectamente en el dominio hídrico público. Queda prohibido el vertido directo o indirecto de aguas o productos residuales, aguas servidas, sin tratamiento y lixiviados susceptibles de contaminar las aguas del dominio hídrico público. La Autoridad Ambiental Nacional ejercerá el control de vertidos en coordinación con la Autoridad Única del Agua y los Gobiernos Autónomos Descentralizados acreditados en el sistema único de manejo ambiental. Es responsabilidad de los gobiernos autónomos municipales el tratamiento de las aguas servidas y desechos sólidos, para evitar la contaminación de las aguas de conformidad con la ley.
		Art. 82	Las personas, pueblos y nacionalidades y colectivos sociales, podrán realizar procesos de veedurías, observatorios y otros mecanismos de control social sobre la calidad del agua y de los planes y programas de prevención y control de la contaminación, de conformidad con la Ley.
	Capítulo VII. Sección II	Art. 89	El uso del agua de acuerdo con la definición del artículo anterior contará con la respectiva autorización otorgada de conformidad con esta Ley, su Reglamento y la planificación hídrica.
		Art. 93	Para el aprovechamiento productivo del agua se requerirá de la autorización administrativa que otorga la Autoridad Única del Agua, previa solicitud de conformidad con la planificación hídrica, los requisitos y condiciones que establece esta Ley. La autorización para el aprovechamiento del agua en actividades productivas confiere al titular de esta, de manera exclusiva, la capacidad para la captación, tratamiento, conducción y utilización del caudal a que se refiera la autorización. El titular deberá instalar a su cargo los aparatos de medición del flujo de agua en los términos que defina la Autoridad Única del Agua.
	Título IV. Sección IV	Art. 110	Las actividades mineras deberán contar con la autorización de aprovechamiento productivo de las aguas que se utilicen, que será otorgada por la Autoridad Única del Agua, de conformidad con los procedimientos y requisitos establecidos en esta Ley y su Reglamento, para lo que se respetará estrictamente el orden de prelación que establece la Constitución, es decir, consumo humano, riego que garantice la soberanía alimentaria, caudal ecológico y actividades productivas. Al efecto, coordinará con la Autoridad Ambiental Nacional. 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. También deberá obtenerse la autorización de uso del agua para consumo humano en campamentos.
		Art. 111	La Autoridad Única del Agua y la Autoridad Ambiental Nacional emitirán las regulaciones necesarias para garantizar la conservación y el equilibrio de los ecosistemas, en especial de las fuentes y zonas de recarga de agua. La Autoridad Ambiental Nacional coordinará con la Autoridad Única del Agua, el monitoreo del sistema de manejo ambiental previsto en la respectiva licencia ambiental, emitida por aquella.
		Art. 112	El agua destinada para actividades mineras, se devolverá al cauce original de donde se la tomó o al cauce que sea más adecuado, con la obligación del usuario de tratarla antes de su descarga y vertido, de acuerdo con lo que establece el permiso ambiental y

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			la Ley, la cual garantizará condiciones seguras que no afecten a los acuíferos de agua dulce en el subsuelo, fuentes de agua para consumo humano, riego, ni abrevadero
	Título V. Capítulo II	Art. 160	Las infracciones determinadas en esta Ley se sancionarán con: a) Multa; b) Suspensión de la autorización de uso y aprovechamiento productivo del agua; y, c) Cancelación de la autorización de uso y aprovechamiento productivo del agua. En caso de concurrencia de infracciones, se aplicará la sanción correspondiente a la más grave de las cometidas. En caso de infracciones cuyo conocimiento también corresponde a la Autoridad Ambiental Nacional, se coordinará el procedimiento de sanción. La autoridad podrá imponer como medida cautelar, la suspensión de la autorización de uso o aprovechamiento productivo del agua, durante el proceso administrativo correspondiente.
		Art. 161	En la resolución sancionatoria se dispondrá también la remediación a la que haya lugar; en caso de incumplimiento, la Autoridad Única del Agua asumirá la remediación y procederá a repetir en contra del infractor, el valor total asumido con un recargo de hasta el 20% sin perjuicio de las acciones que por daños y perjuicios haya lugar.
Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial – Última modificación 31 de diciembre de 2014	Libro Tercero. Título I	Art. 92	La licencia constituye el título habilitante para conducir vehículos a motor, maquinaria agrícola, equipo caminero o pesado. El documento lo entregará la Agencia Nacional de Regulación y Control. La capacitación y formación estará a cargo de las Escuelas de Conducción, Institutos Técnicos de Educación Superior, Escuelas Politécnicas Nacionales y Universidades autorizadas en el país por el Organismo Nacional Coordinador del Sistema de Educación Superior a través de convenios celebrados con la Agencia Nacional de Regulación y Control de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. Para el caso de los choferes profesionales los listados de los alumnos de los centros de capacitación deberán remitirse a la Agencia Nacional de Regulación y Control de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial máximo treinta días después de iniciado el ciclo académico, la Agencia Nacional verificará la continuidad y asistencia permanente de los aspirantes, solamente los que concluyan y aprueben el curso podrán obtener la licencia de conducir.
Ley de Minería – Última modificación 21 de mayo de 2018	Título I. Capítulo VII	Art. 25	De las áreas protegidas.- Se prohíbe la actividad extractiva de recursos no renovables en áreas protegidas. Excepcionalmente dichos recursos se podrán explotar a petición fundamentada de la Presidencia de la República, y previa declaratoria de interés nacional por parte de la Asamblea Nacional, de conformidad a lo determinado en el artículo 407 de la Constitución de la República del Ecuador.
		Art. 26	Actos administrativos previos.- Para ejecutar las actividades mineras se requieren, de manera obligatoria, actos administrativos motivados y favorables otorgados previamente por las siguientes instituciones dentro del ámbito de sus respectivas competencias: a) Del Ministerio del Ambiente, la respectiva licencia ambiental debidamente otorgada; y, b) De la Autoridad Unica del Agua, respecto de la eventual afectación a cuerpos de agua superficial y/o subterránea y del cumplimiento al orden de prelación sobre el derecho al acceso al agua.
			Fases de la actividad minera: a) Prospección, que consiste en la búsqueda de indicios de áreas mineralizadas. b) Exploración, que consiste en la determinación del tamaño y forma del yacimiento, así como del contenido y calidad del

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			<p>mineral en él existente. La exploración podrá ser inicial o avanzada e incluye también la evaluación económica del yacimiento, su factibilidad técnica y el diseño de su explotación.</p> <p>c) Explotación, que comprende el conjunto de operaciones, trabajos y labores mineras destinadas a la preparación y desarrollo del yacimiento y a la extracción y transporte de los minerales.</p> <p>d) Beneficio, que consiste en un conjunto de procesos físicos, químicos y/o metalúrgicos a los que se someten los minerales producto de la explotación con el objeto de elevar el contenido útil o ley de los mismos;</p> <p>e) Fundición, que consiste en el proceso de fusión de minerales, concentrados o precipitados de éstos, con el objeto de separar el producto metálico que se desea obtener, de otros minerales que los acompañan;</p> <p>f) Refinación, que consiste en el proceso destinado a convertir los productos metálicos en metales de alta pureza;</p> <p>g) Comercialización, que consiste en la compraventa de minerales o la celebración de otros contratos que tengan por objeto la negociación de cualquier producto resultante de la actividad minera.</p> <p>h) Cierre de Minas, que consiste en el término de las actividades mineras y el consiguiente desmantelamiento de las instalaciones utilizadas en cualquiera de las fases referidas previamente, si no fueren de interés público, incluyendo la reparación ambiental de acuerdo al plan de cierre debidamente aprobado por la autoridad ambiental competente. El Estado propenderá a la industrialización de los minerales producto de las actividades de explotación, promocionando la incorporación del valor agregado con máxima eficiencia, respetando los límites biofísicos de la naturaleza. En todas las fases de la actividad minera, está implícita la obligación de la reparación y remediación ambiental de conformidad a la Constitución de la República del Ecuador, la ley y sus reglamentos.</p>
	Título II. Capítulo IV	Art. 46	Derechos del concesionario minero para la instalación de plantas.- Los titulares de concesiones mineras pueden instalar y operar plantas de beneficio, fundición y refinación, al amparo de sus concesiones, sin necesidad de solicitar la autorización prevista en el artículo anterior, siempre que dichas plantas se destinen a tratar los minerales de las mismas. El tratamiento de minerales ajenos a la concesión requerirá la autorización respectiva.
		Art. 47	Informes semestrales.- Los titulares de plantas de beneficio, fundición y refinación, presentarán informes semestrales de sus actividades al Ministerio Sectorial, consignando la información requerida por la autoridad competente, conjuntamente con un resumen de las inversiones y trabajos realizados, la producción obtenida y los resultados técnicos de la operación.
	Título IV Capítulo I	Art. 68	Seguridad e higiene minera-industrial.- Los titulares de derechos mineros tienen la obligación de preservar la salud mental y física y la vida de su personal técnico y de sus trabajadores, aplicando las normas de seguridad e higiene minera-industrial previstas en las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes, dotándoles de servicios de salud y atención permanente, además, de condiciones higiénicas y cómodas de habitación en los campamentos estables de trabajo, según planos y especificaciones aprobados por la Agencia de Regulación y Control Minero y el Ministerio de Trabajo y Empleo. Los concesionarios mineros están obligados a tener aprobado y en vigencia un Reglamento interno de Salud Ocupacional y Seguridad Minera, sujetándose a las disposiciones al Reglamento de Seguridad Minera y demás Reglamentos pertinentes que para el efecto dictaren las instituciones correspondientes.

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
		Art. 70	Los titulares de concesiones y permisos mineros están obligados a ejecutar sus labores con métodos y técnicas que minimicen los daños al suelo, al medio ambiente, al patrimonio natural o cultural, a las concesiones colindantes, a terceros y, en todo caso, a resarcir cualquier daño o perjuicio que causen en la realización de sus trabajos. La inobservancia de los métodos y técnicas a que se refiere el inciso anterior se considerará como causal de suspensión de las actividades mineras; además de las sanciones correspondientes.
		Art. 71	Conservación de hitos demarcatorios.- Los titulares de concesiones mineras y permisos tienen la obligación de conservar los hitos demarcatorios, bajo sanción de multa que será establecida por la Agencia de Regulación y Control Minero de acuerdo a las normas contenidas en el reglamento general de la presente ley.
		Art. 73	Mantenimiento y acceso a registros.- Los titulares de derechos mineros se encuentran obligados a: a) Mantener registros contables, financieros, técnicos, de empleo, datos estadísticos de producción, de avance de trabajo, consumo de materiales, energía, agua y otros que reflejen adecuadamente el desarrollo de sus operaciones; y, b) Facilitar el acceso de funcionarios debidamente autorizados por el Ministerio Sectorial y sus entidades adscritas a los libros y registros referidos en el literal anterior, a efecto de evaluar la actividad minera realizada.
		Art. 74	Inspección de instalaciones.- Los titulares de derechos mineros están obligados a permitir la inspección de sus instalaciones u operaciones, a los funcionarios debidamente autorizados por parte de los Ministerios Sectorial y del Ambiente y sus entidades adscritas. Dichas inspecciones no podrán interferir en ningún caso el normal desarrollo de los trabajos mineros. De no permitir la inspección u obstaculizar la misma, la persona que ejerza las funciones competentes, deberá informar al Ministerio Sectorial de la respectiva jurisdicción, el cual podrá suspender las actividades mineras.
		Art. 75	Empleo de personal nacional.- Los titulares de derechos mineros están obligados a emplear personal ecuatoriano en una proporción no menor del 80% para el desarrollo de sus operaciones mineras. En el porcentaje restante se preferirá al personal técnico especializado ecuatoriano, de no existir se contratará personal extranjero, el cual deberá cumplir con la legislación ecuatoriana vigente
		Art. 76	Capacitación de personal.- Los titulares de derechos mineros están obligados a mantener procesos y programas permanentes de entrenamiento y capacitación para su personal a todo nivel. Dichos programas deben ser comunicados periódicamente al Ministerio Sectorial.
		Art. 77	Apoyo al empleo local y formación de técnicos y profesionales.- Los concesionarios mineros preferentemente contratarán trabajadores residentes en las localidades y zonas aledañas a sus proyectos mineros y mantendrán una política de recursos humanos y bienestar social que integren a las familias de los trabajadores. Asimismo, en sus planes de operación y en coordinación con la Agencia de Regulación y Control Minero, los concesionarios mineros acogerán en sus labores mineras a estudiantes de segundo y tercer nivel de educación para que realicen prácticas y pasantías en el campo de la minería y disciplinas afines, proporcionándoles las facilidades que fueren necesarias.
	Capítulo II	Art. 79	Tratamiento de aguas.- Los titulares de derechos mineros y mineros artesanales que, previa autorización de la autoridad única del agua, utilicen aguas para sus trabajos y procesos,

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			<p>deben devolverlas al cauce original del río o a la cuenca del lago o laguna de donde fueron tomadas, libres de contaminación o cumpliendo los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental y del agua vigentes, con el fin que no se afecte a los derechos de las personas y de la naturaleza reconocidos constitucionalmente.</p> <p>El tratamiento a darse a las aguas para garantizar su calidad y la observancia de los parámetros de calidad ambiental correspondientes, deberá preverse en el respectivo sistema de manejo ambiental, con observancia de lo previsto en las leyes pertinentes y sus reglamentos.</p> <p>La reutilización del agua, a través de sistemas de recirculación es una obligación permanente de los concesionarios Dependiendo del grado de incumplimiento de esta disposición, podrá disponerse la suspensión temporal o definitiva de las actividades mineras, a cuyo efecto se seguirá el procedimiento establecido en esta Ley y su reglamento general.</p>
		Art. 80	<p>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.</p>
		Art. 81	<p>Acumulación de residuos y prohibición de descargas de desechos.- Los titulares de derechos mineros y mineros artesanales, para acumular residuos minero-metalúrgicos deben tomar estrictas precauciones que eviten la contaminación del suelo, agua, aire y/o biota de los lugares donde estos se depositen, en todas sus fases incluyendo la etapa de cierre, construyendo instalaciones como escombreras, rellenos de desechos, depósitos de relaves o represas u otras infraestructuras técnicamente diseñadas y construidas que garanticen un manejo seguro y a largo plazo.</p> <p>Se prohíbe la descarga de desechos de escombros, relaves u otros desechos no tratados, provenientes de cualquier actividad minera, hacia los ríos, quebradas, lagunas u otros sitios donde se presenten riesgos de contaminación.</p> <p>El incumplimiento de esta disposición ocasionará sanciones que pueden llegar a la caducidad de la concesión o permiso.</p>
		Art. 82	<p>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.</p>
		Art. 83	<p>Manejo de desechos.- El manejo de desechos y residuos sólidos, líquidos y emisiones gaseosas que la actividad minera produzca dentro de los límites del territorio nacional, deberá cumplir con lo establecido en la Constitución y en la normativa ambiental vigente.</p>
		Art. 85	<p>Cierre de Operaciones Mineras.- Los titulares de concesiones mineras y plantas de beneficio, fundición y refinación deberán incluir en sus Estudios de Impacto Ambiental para las actividades mineras de explotación, beneficio, fundición o refinación, la planificación del cierre de sus actividades, incorporada en el Plan de Manejo Ambiental y con su respectiva garantía; planificación que debe comenzar en la etapa de prefactibilidad del proyecto y continuar durante toda la vida útil, hasta el cierre y abandono definitivo.</p> <p>El plan de cierre de operaciones mineras, será revisado y actualizado periódicamente en los Programas y Presupuestos Ambientales anuales y en las Auditorías Ambientales de</p>

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			<p>Cumplimiento, con información de las inversiones o estimaciones de los costos de cierre, actividades para el cierre o abandono parcial o total de operaciones y para la rehabilitación del área afectada por las actividades mineras de explotación, beneficio, fundición o refinación.</p> <p>Asimismo, dentro del plazo de dos años previos a la finalización prevista del proyecto, para las actividades mineras de explotación, beneficio, fundición o refinación, el concesionario minero deberá presentar ante la Autoridad Ambiental Nacional, para su aprobación, el Plan de Cierre de Operaciones Definitivo que incluya la recuperación del sector o área, un plan de verificación de su cumplimiento, los impactos sociales y su 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.</p>
	Título IX. Capítulo II	Art. 138	<p>Pequeña minería.- Se considera pequeña minería aquella que, en razón de las características y condiciones geológico mineras de los yacimientos de sustancias minerales metálicas, no metálicas y materiales de construcción, así como de sus parámetros técnicos y económicos, se hace viable su explotación racional en forma directa, sin perjuicio de que le precedan labores de exploración, o de que se realicen simultáneamente las labores de exploración y explotación.</p> <p>A las características y condiciones geológico-mineras de los yacimientos, mencionados en el inciso anterior, aptos para el desarrollo de labores en pequeña minería, y diferentes a actividades mineras en mayor escala, les son inherentes las que correspondan al área de las concesiones, al monto de inversiones, volumen de explotación, capacidad instalada de beneficio o procesamiento, y condiciones tecnológicas, de acuerdo con las normas del Reglamento del Régimen Especial de Pequeña Minería y Minería Artesanal.</p>
		Art. 139	<p>Concesión Minera para la Pequeña Minería.- El Estado otorgará Concesiones Mineras para la Pequeña Minería a favor de personas naturales y jurídicas, conforme a las prescripciones de esta ley y su reglamento general, el que establecerá un régimen especial.</p> <p>La concesión minera para la pequeña minería será otorgada por el Ministerio Sectorial de acuerdo al procedimiento establecido en el Reglamento y confiere a su titular el derecho exclusivo a prospectar, explorar, explotar, beneficiar, fundir, refinar y comercializar todas las sustancias minerales que puedan existir y obtenerse en el área de dicha concesión, sin otras limitaciones que las señaladas en la presente ley.</p>
		Art. 140	<p>Registro.- Para acceder a los derechos y beneficios que este capítulo confiere a los titulares de derechos mineros, estos deben registrar su condición de pequeños mineros, ante la autoridad administrativa minera del Ministerio Sectorial. El procedimiento y los requisitos de registro constarán en el reglamento de esta ley.</p>
Ley de Patrimonio Cultural – Última modificación 19 de noviembre de 2004		Art. 30	<p>En toda clase de exploraciones mineras, de movimientos de tierra para edificaciones, para construcciones viales o de otra naturaleza, lo mismo que en demoliciones de edificios, quedan a salvo los derechos del Estado sobre los monumentos históricos, objetos de interés arqueológico y paleontológico que puedan hallarse en la superficie o subsuelo al realizarse los trabajos. Para estos casos, el contratista, administrador o inmediato responsable dará cuenta al Instituto de Patrimonio Cultural y suspenderá las labores en el sitio donde se haya verificado el hallazgo</p>
Ley de Caminos – Última modificación 9 de marzo de 2009	Capítulo I	Art. 5	<p>Forman parte integrante de los caminos: los senderos laterales para peatones y animales, los taludes, las cunetas o zanjas de desagües, terraplenes, puentes, obras de arte de cualquier género, habitaciones para guarda puentes, camineros y otros requerimientos análogos permanentes. Asimismo, se considerará que forman parte del camino, para los efectos de esta Ley, los</p>

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			terrenos necesarios para depósito de maquinarias o materiales, habitaciones de trabajadores, campamentos y otros requerimientos análogos transitorios.
Ley de Defensa Contra Incendios – Última modificación 09 de marzo de 2009		Art. 3	Habrán tres zonas de servicio contra incendios, a saber: La Primera Zona, con sede en Quito, que comprenderá las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Bolívar, Napo, Pastaza, Sucumbíos y Esmeraldas; La Segunda Zona, con sede en Guayaquil que comprenderá las provincias de Manabí, Guayas, Los Ríos, El Oro y Galápagos; y, La Tercera Zona, con sede en Cuenca, que comprenderá las provincias de Azuay, Cañar, Loja, Morona Santiago y Zamora Chinchipe.
		Art. 25	Serán reprimidos con multa de uno a dos salarios mínimos vitales y con prisión de seis a quince días, o con una de estas penas solamente: 1. Quienes hicieren instalaciones eléctricas, o construyeren destilerías, panaderías, fábricas y más establecimientos, o colocaren chimeneas, estufas u hornos con infracción de los reglamentos, o dejaren de limpiarlos o cuidarlos, con peligro de incendio; 5. Quienes infringieren los reglamentos y disposiciones de la autoridad sobre tenencia de materiales inflamables o corrosivos.
Reglamento Ambiental de Actividades Mineras – Última modificación 23 de noviembre de 2018	Sección I. Capítulo I	Art. 5	Responsabilidad de los titulares mineros y de sus contratistas.- Los titulares mineros serán responsables civil, penal y administrativamente por sus actividades y operaciones de sus contratistas ante el Estado Ecuatoriano, el Ministerio del Ambiente y los ciudadanos en general; por lo tanto será de su directa y exclusiva responsabilidad la aplicación de todos los subsistemas de gestión ambiental establecidos en la normativa vigente y en particular las medidas de prevención, mitigación, compensación, control, rehabilitación, reparación, cierres parciales, y, cierre y abandono de minas, sin perjuicio de la que solidariamente tengan los contratistas. No obstante de lo anterior, los contratistas o asociados del titular minero para la exploración inicial o avanzada, explotación, beneficio, procesamiento, fundición, refinación, transporte, cierre y abandono de minas, así como aquellos autorizados para instalar y operar plantas de beneficio mineral, procesamiento, fundición o refinación, tendrán responsabilidad compartida de la aplicación de todos los subsistemas de aplicación ambiental
	Sección II	Art. 20	Pagos y emisión de licencia ambiental.- El titular minero deberá cancelar los valores referentes a los Servicio de Gestión y Calidad Ambiental. Además, deberá presentar las respectivas pólizas o garantías bancarias de fiel cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental.
	Capítulo V. Sección I	Art. 44	Programa y Presupuesto Ambiental Anual.- Los titulares mineros que cuenten con Licencia Ambiental, deberán presentar hasta el primero de diciembre de cada año, el programa y presupuesto ambiental del año siguiente para aprobación de la Autoridad Ambiental competente.
		Art. 46	Monitoreo ambiental interno (auto monitoreo). Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo anterior, los titulares mineros deberán realizar el monitoreo ambiental interno del plan de manejo ambiental, principalmente de sus emisiones a la atmósfera, descargas líquidas y sólidas, rehabilitación de áreas afectadas, estabilidad de piscinas o tranques de relaves y escombreras, así como también, monitoreo de remediación de suelos contaminados.
		Art. 47	Frecuencia de presentación de informes de monitoreo y seguimiento ambiental.- Los titulares mineros deberán presentar a la Autoridad Ambiental competente para su aceptación, informes de monitoreo y seguimiento a las medidas ambientales

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			<p>del plan de manejo ambiental aprobado, de acuerdo a la siguiente periodicidad:</p> <p>a) Pequeña Minería: -Exploración mínimo anual que será incluido en el informe ambiental de cumplimiento en caso de no contemplar sondeos de prueba o reconocimiento; o mínimo semestral en caso de sí contemplarlos.</p> <p>-Exploración y explotación simultánea, explotación, y subsecuentes fase: mínimo semestral.</p>
	Capítulo V	Art. 58	<p>Cumplimiento de obligaciones.- Los titulares mineros serán responsables de la ejecución e implementación de los planes de manejo ambiental y están obligados a cumplir los términos de dichos planes con sujeción a la normativa ambiental vigente en el país.</p> <p>Los titulares de derechos mineros quedan exentos de responsabilidades respecto de daños ambientales generados con anterioridad al otorgamiento de la licencia ambiental o por otras actividades ajenas a sus labores mineras siempre y cuando el titular minero demuestre documentada y técnicamente que dichos daños fueron ocasionados con anterioridad al inicio de su actividad, o no provocados por él durante la vigencia de su derecho. En este caso, deberá, de ser posible identificar al responsable. Con la información referida, la Autoridad Ambiental iniciará los procedimientos administrativos y procesos judiciales que correspondan.</p>
		Art. 66	<p>Campamentos.- Los estudios ambientales para todas las fases de la actividad minera deberán incluir información relacionada con la instalación, mantenimiento y cierre de campamentos volantes, temporales y permanentes, la cual deberá contener al menos lo siguiente: sistema de abastecimiento de agua de consumo, sistema de tratamiento para aguas negras y grises, manejo y disposición final de los desechos sólidos, peligrosos y no peligrosos, seguridad industrial y control de incendios, señalética, primeros auxilios, generación de energía eléctrica, almacenamiento de combustibles e insumos necesarios, sistemas de alarma y evacuación</p>
		Art. 67	<p>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.</p> <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.</p> <p>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>
		Art. 69	<p>Información y difusión.- El titular minero incluirá en los planes de manejo ambiental programas de información y difusión permanente a fin de mantener informada a la comunidad del área de influencia sobre el desarrollo del proyecto minero conforme a las regulaciones aplicables.</p>
		Art. 71	<p>De la población local.- Todo titular minero deberá contar con un Plan de Relaciones Comunitarias que cumpla con el propósito de disminuir, mitigar y compensar los impactos socio-ambientales generados por su actividad. Este plan se desarrollará con las comunidades ubicadas en el área de influencia del proyecto, y de</p>

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			manera coordinada con los planes de desarrollo de los gobiernos locales involucrados.
		Art. 72	<p>Manejo de desechos en general.- Respecto del manejo de desechos, se observará la normativa ambiental aplicable y en general lo siguiente:</p> <p>1. Jerarquización de la gestión de desechos.- Los planes de manejo ambiental deben incorporar específicamente las políticas y prácticas fundamentadas en la jerarquización de las estrategias de gestión de desechos, considerando en orden de prioridad:</p> <p>a) Prevención y minimización de la generación (reducción de desechos en la fuente); b) Aprovechamiento y valorización de desechos (que incluye reutilización y reciclaje); Tratamiento; c) Disposición Final.</p> <p>2. Clasificación.- Los desechos deberán ser clasificados, reutilizados, reciclados, tratados, y dispuestos de acuerdo a normas ambientales y conforme al plan de manejo ambiental aprobado;</p> <p>3. Disposición final de desechos.- Se prohíbe la disposición final no controlada de cualquier tipo de desechos. Los sitios de disposición final tales como escombreras, rellenos sanitarios, piscinas de disposición final, y rellenos de seguridad, según el tipo de desechos, deben cumplir con la normativa ambiental aplicable, y en su defecto con normativa internacionalmente aceptada. Estos sitios deben contar con un sistema adecuado de impermeabilización, canales para el control de lixiviados, su tratamiento y monitoreo, entre otros aspectos técnicos a considerar en función del tipo de desechos. Se prohíbe la disposición de desechos generados en plantas de beneficio tales como relaves, soluciones, aguas de procesos, químicos, y otros, directamente a los cursos de agua y suelo, así como la quema de desechos a cielo abierto.</p> <p>4. Registros y documentación.- En todas las instalaciones y actividades mineras se llevarán registros sobre la clasificación de desechos, volúmenes y/o cantidades generados y la forma de tratamiento y/o disposición para cada clase de desechos. Un resumen de dicha documentación se presentará en los informes de monitoreo.</p>
		Art. 79	<p>Plan de contingencias.- Todo plan de manejo ambiental deberá contar con su respectivo plan de contingencias detallado, en el cual se determinen los tiempos de respuesta para su aplicación y responsables.</p> <p>Durante la operación y mantenimiento se dispondrá, para respuesta inmediata ante cualquier contingencia, del equipo y materiales necesarios así como de personal capacitado, particulares que serán especificados en el plan de contingencias del plan de manejo ambiental, y se realizarán periódicamente los respectivos entrenamientos y simulacros.</p>
		Art. 83	<p>Valores de fondo superiores a la norma.- En la ejecución de proyectos de donde por condiciones naturales de una zona, existieren valores de fondo que superen los límites permisibles que deba cumplir el titular minero, este debe hacerlo conocer al Ministerio del Ambiente o a la Autoridad Ambiental Responsable, a través de un estudio técnico y estadístico mensual, de al menos seis meses, dentro de las evaluaciones de impacto ambiental, donde debe señalarse explícitamente este hecho. El estudio en mención deberá ser validado por el Instituto Nacional de Investigación Geológica, Minera, y Metalúrgica. Los costos del estudio y de la validación correrán por cuenta del titular minero.</p>
		Art. 85	<p>Manejo de efluentes.- En todos los procesos de las actividades mineras que generen descargas, en el plan de manejo ambiental</p>

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			deberán describir los sistemas de tratamiento de agua con sus especificaciones técnicas, que se aplicarán para asegurar su calidad de acuerdo con los límites permisibles establecidos en la normativa aplicable.
		Art. 86	Modificaciones de cursos de agua: En el caso de que el proyecto minero requiera el desvío, trasvase, embalse, o cualquier modificación del curso natural de los cuerpos hídricos, la Autoridad Ambiental Competente solicitará el pronunciamiento de la Autoridad Única del Agua, dicho pronunciamiento será acogido dentro de la evaluación ambiental, dentro de sus competencias en gestión ambiental. Sin perjuicio de la aprobación de los Estudios Ambientales, los Titulares Mineros previo a la ejecución de las actividades mencionada en este artículo, deberán obtener la autorización de la Autoridad Única del Agua.
	Capítulo IX	Art. 109	Trituración, molienda y clasificación.- Durante estos procesos se colocarán filtros, ciclones, mangas, sistemas de neblina acuosa, aspersión de agua u otros elementos que permitan la captación directa del polvo generado, con la finalidad de evitar la contaminación atmosférica. Se reducirá la generación de ruidos y de gases tóxicos, mediante un adecuado mantenimiento de maquinarias y equipos. Los sistemas de trituración y molienda estén o no al aire libre, deberán contar con sistemas de insonorización. No se permitirá descargas acuosas directas de estas operaciones al ambiente.
		Art. 110	Concentración gravimétrica.- Los equipos para concentración gravimétrica deberán elegirse a fin de reducir en lo posible la cantidad de agua a emplear y el consumo eléctrico, o en su defecto, aplicar procedimientos de recirculación de agua. Las colas o relaves de la concentración gravimétrica de no ser tratados en un subsecuente proceso, deberán disponerse en una relavera construida para este fin. Por ningún motivo se empleará mercurio en los procesos de concentración gravimétrica.
		Art. 111	Flotación y Lixiviación.- Cuando el tratamiento metalúrgico lo requiera, en los procesos de flotación y lixiviación se tendrá especial cuidado en el almacenamiento y transporte adecuado de reactivos y se deberá tomar medidas para evitar derrames de las sustancias durante los procesos de almacenamiento, transporte y uso. En la flotación y lixiviación mediante reactores, la superficie de los recipientes se reducirá al mínimo. Estos recipientes serán drenados, lavados y/o cerrados de forma adecuada y oportunamente cuando no estén en uso. La lixiviación en pilas se la realizará en pisos totalmente impermeables y con un sistema seguro de recolección de fluidos alrededor de las pilas, para evitar el escape de sustancias tóxicas al ambiente. Los materiales estériles y efluentes de estos procesos, serán convenientemente tratados para lograr la neutralización de las sustancias tóxicas, y posteriormente depositados en relaveras construidas para este fin.
		Art. 112	Almacenamiento de concentrados.- Para fines de almacenamiento de concentrados, producto de los procesos metalúrgicos, se construirá locales apropiados, convenientemente cubiertos para impedir que el efecto de la lluvia, el viento, y otros elementos naturales puedan generar contaminación. El personal que manipule este material deberá estar protegido con los implementos de seguridad más adecuados, como ropa de trabajo, casco, lentes, mascarilla, guantes y otros implementos previstos en las normas y plan de manejo ambiental respectivos, los cuales garantizan la seguridad e higiene industriales. En el caso de concentrados con contenido de sustancias químicas peligrosas, las instalaciones de almacenamiento y operación deben cumplir lo establecido en la norma técnica INEN correspondiente y la normativa ambiental aplicable.

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
		Art. 114	Fundición y refinación.- Las actividades de fundición y refinación se realizarán en instalaciones técnicamente diseñadas y construidas para ese fin, de manera que ofrezcan seguridad e impidan afectaciones a la salud humana y al ambiente. Las plantas de fundición y refinación contarán con equipos extractores y procesadores de gases, que eviten su emisión directa al ambiente y que hagan factible su depuración antes de ser evacuados. La calidad de estas emisiones estará normada en las correspondientes normas técnicas expedidas por la Autoridad Ambiental.
		Art. 116	Localización y construcción de depósitos de relaves.- Para la construcción de piscinas o depósitos de relaves, se elegirán sitios técnicamente recomendables, con topografía favorable, fuera de áreas en las que se haya detectado fallas sísmicas, o la existencia de corrientes subterráneas de agua vulnerables a contaminación. Las piscinas o depósitos de relaves deberán tener suficiente capacidad de almacenamiento para poder captar y sedimentar los relaves en ellos depositados, de tal forma que no se produzcan rebosamientos a los drenajes naturales. En ningún caso se destinarán zonas que se hayan identificado como de alta sensibilidad biofísica para la ubicación de piscinas o depósitos de relaves. Adicionalmente, el titular minero deberá presentar el certificado de viabilidad técnica otorgada por la entidad que el Ministerio Sectorial defina para el efecto. No se ubicarán piscinas o depósitos de relaves en sitios que favorezcan la erosión, hundimientos, ni en lugares que puedan contaminar los drenajes naturales, o los flujos subterráneos de agua. La superficie interior de estos depósitos deberá ser impermeable de forma natural o se deberá buscar este efecto por métodos artificiales, para evitar la contaminación de acuíferos subterráneos.
		Art. 120	Laboratorios de procesamiento.- En plantas de procesamiento de mineral, donde existan laboratorios de ensayo, el plan de manejo ambiental deberá contener medidas de control y mitigación de efluentes, emisiones atmosféricas y desechos.
Reglamento al Código Orgánico del Ambiente – 12 de junio de 2019	Libro Segundo. Título Preliminar. Capítulo I	Art. 422	Catálogo y categorización de actividades. - El catálogo de actividades contiene la lista de proyectos, obras o actividades sujetos a regularización ambiental. El proponente, para regularizar su proyecto, obra o actividad, deberá utilizar el Sistema Único de Información Ambiental, donde ingresará la información referente a las características particulares de su actividad.
		Art. 423	Certificado de intersección.- El certificado de intersección es un documento electrónico generado por el Sistema Único de Información Ambiental, a partir del sistema de coordenadas establecido por la Autoridad Ambiental Nacional, mismo que indicará si el proyecto, obra o actividad propuesto por el operador, interseca o no, con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Patrimonio Forestal Nacional y zonas intangibles. En el certificado de intersección se establecerán las coordenadas del área geográfica del proyecto.
		Art. 432	Requisitos de la licencia ambiental.- Para la emisión de la licencia ambiental, se requerirá, al menos, la presentación de los siguientes documentos: a) Certificado de intersección; b) Estudio de impacto ambiental; c) Informe de sistematización del Proceso de Participación Ciudadana; d) Pago por servicios administrativos; y, e) Póliza o garantía por responsabilidades ambientales.
	Capítulo III	Art. 483	Monitoreos.- Los monitoreos serán gestionados por los operadores de proyectos, obras o actividades mediante reportes que permitan evaluar los aspectos ambientales, el cumplimiento de la normativa ambiental y del plan de manejo ambiental y de las obligaciones derivadas de las autorizaciones administrativas otorgadas.

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			La Autoridad Ambiental Competente, en cualquier momento, podrá disponer a los sujetos de control la realización de actividades de monitoreo de calidad ambiental. Los costos de dichos monitoreos serán cubiertos por el operador.
	Título VI. Capítulo II	Art. 527	<p>Registro de Sustancias Químicas.- Las fases de gestión de las sustancias químicas son: abastecimiento, que comprende la importación, fabricación o producción y formulación; almacenamiento; transporte; uso; y, exportación.</p> <p>Las personas naturales o jurídicas que participen en cualquiera de las fases de gestión de sustancias químicas, deberán obtener el Registro de Sustancias Químicas de aquellas sustancias determinadas por parte de la Autoridad Ambiental Nacional.</p> <p>Los operadores que obtengan otras autorizaciones administrativas equivalentes al Registro de Sustancias Químicas, emitidas por autoridades competentes, no requerirán obtener este Registro ante la Autoridad Ambiental Nacional.</p>
	Título VI. Capítulo III	Art. 546	<p>Obligaciones.- Las obligaciones de los operadores en la fase de almacenamiento son:</p> <ul style="list-style-type: none"> b) Mantener actualizada la bitácora donde se detalle el inventario de las sustancias químicas almacenadas o en stock; c) Presentar la declaración mensual de gestión ante la Autoridad Ambiental Nacional; d) Revisar la etiqueta de la sustancia química y su ficha de datos de seguridad antes de almacenarla, con el fin de identificar las propiedades físicoquímico de las sustancias puras, mezclas o de sustancias contenidas en productos o materiales, que se van a ser almacenadas; así como, implementar medidas de prevención para controlar los potenciales riesgos para la salud y el ambiente; e) Nombrar y capacitar al responsable técnico para el almacenamiento de las sustancias químicas; h) Notificar a la Autoridad Ambiental Nacional en el término máximo un (1) día desde el suceso, en caso de producirse accidentes o derrames durante el almacenamiento de sustancias químicas; así como, notificar las acciones de control de accidente o emergencia tomadas en relación a productos químicos, incluida la previsión de reparación integral de daños ambientales de ser aplicable; i) Contar con los materiales y equipamiento para atención de contingencias, a fin de evitar y controlar inicialmente una eventual liberación de sustancias químicas peligrosas que afecte a la calidad de los recursos naturales;
		Art. 555	<p>Obligaciones de los usuarios.- Las personas naturales o jurídicas que usen o consuman sustancias químicas deberán cumplir con las siguientes obligaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Obtener la autorización administrativa ambiental ante la Autoridad Ambiental Competente para la actividad regularizada en la que se utilice la sustancia química; b) Asegurar que todo el personal involucrado en el uso de sustancias químicas se encuentre debidamente capacitado sobre los peligros y riesgos de las sustancias puras, mezclas o sustancias químicas contenidas en productos o materiales conforme a lo detallado en la etiqueta y su ficha de datos de seguridad, así como, entrenado para enfrentar posibles situaciones de emergencia, conforme los lineamientos establecidos en normativa nacional e internacional aplicable;

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			<p>c) Nombrar el responsable técnico para el manejo de las sustancias por cada proceso productivo o actividad de uso, según corresponda;</p> <p>d) Cumplir con lo determinado en la sección de almacenamiento establecido en el presente instrumento;</p> <p>g) Contar con los materiales y equipamiento para atención de contingencias, a fin de evitar y controlar inicialmente una eventual liberación de sustancias químicas peligrosas que afecte a la calidad de los recursos naturales;</p>
Reglamento Sustitutivo al Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas – Decreto 1215 - Última modificación 29 de septiembre de 2010		Art. 24	<p>Manejo de productos químicos y sustitución de químicos convencionales.- Para el manejo y almacenamiento de productos químicos se cumplirá con lo siguiente:</p> <p>b) Los sitios de almacenamiento de productos químicos serán ubicados en áreas no inundables y cumplirán con los requerimientos específicos de almacenamiento para cada clase de productos;</p> <p>c) Para el transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos, se cumplirá con las respectivas normas vigentes en el país y se manejarán adecuadamente las hojas técnicas de seguridad (material safety data sheet) que deben ser entregadas por los fabricantes para cada producto;</p>
		Art. 25	<p>Manejo y almacenamiento de crudo y/o combustibles.- Para el manejo y almacenamiento de combustibles y petróleo se cumplirá con lo siguiente:</p> <p>b) Los tanques, grupos de tanques o recipientes para crudo y sus derivados así como para combustibles se registrarán para su construcción con la norma API 650, API 12F, API 12D, UL 58, UL 1746, UL 142 o equivalentes, donde sean aplicables, deberán mantenerse herméticamente cerrados, a nivel del suelo y estar aislados mediante un material impermeable para evitar filtraciones y contaminación del ambiente, y rodeados de un cubeto técnicamente diseñado para el efecto, con un volumen igual o mayor al 110% del tanque mayor;</p> <p>c) Los tanques o recipientes para combustibles deben cumplir con todas las especificaciones técnicas y de seguridad industrial del Sistema PETROECUADOR, para evitar evaporación excesiva, contaminación, explosión o derrame de combustible. Principalmente se cumplirá la norma NFPA-30 o equivalente;</p> <p>e) Los tanques de almacenamiento de petróleo y derivados deberán ser protegidos contra la corrosión a fin de evitar daños que puedan causar filtraciones de petróleo o derivados que contaminen el ambiente;</p> <p>f) Los sitios de almacenamiento de combustibles serán ubicados en áreas no inundables. La instalación de tanques de almacenamiento de combustibles se realizará en las condiciones de seguridad industrial</p> <p>g) Los sitios de almacenamiento de combustibles y/o lubricantes de un volumen mayor a 700 galones deberán tener cunetas con trampas de aceite. En plataformas offshore, los tanques de combustibles serán protegidos por bandejas que permitan la recolección de combustibles derramados y su adecuado tratamiento y disposición</p>
		Art. 26	<p>Seguridad e higiene industrial.- Es responsabilidad de los sujetos de control, el cumplimiento de las normas nacionales de seguridad e higiene industrial, las normas técnicas INEN, sus regulaciones internas y demás normas vigentes con relación al manejo y la gestión ambiental, la seguridad e higiene industrial y la salud ocupacional</p>
		Art. 27	<p>Operación y mantenimiento de equipos e instalaciones.- Se deberá disponer de equipos y materiales para control de derrames así como equipos contra incendios y contar con</p>

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			programas de mantenimiento tanto preventivo como correctivo, especificados en el Plan de Manejo Ambiental, así como documentado y reportado anualmente en forma resumida a través de la Dirección Nacional de Protección Ambiental Hidrocarburífera a la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas.
Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social – Decreto Ejecutivo 1040 – 08 de mayo de 2018	Título II	Art. 4	FINES: Este reglamento tiene como principales fines los siguientes: b) Permitir a la autoridad pública conocer los criterios de la comunidad en relación a una actividad o proyecto que genere impacto ambiental; c) Contar con los criterios de la comunidad, como base de la gobernabilidad y desarrollo de la gestión ambiental; y, d) Transparentar las actuaciones y actividades que puedan afectar al ambiente, asegurando a la comunidad el acceso a la información disponible.
	Título III	Art. 16	DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACION SOCIAL: Los mecanismos de participación social contemplados en este reglamento deberán cumplir con los siguientes requisitos: 1.- Difusión de información de la actividad o proyecto que genere impacto ambiental. 2.- Recepción de criterios. 3.- Sistematización de la información obtenida.
Reglamento de Seguridad y Salud del Trabajo en el Ámbito Minero – 16 de mayo de 2014	Título III	Art. 8	Obligaciones de los titulares de derecho minero.- Son obligaciones de los titulares de derechos mineros: 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.
	Título IV	Art. 12	Los titulares de derecho minero deberán implementar en función de la cantidad de personal de que dispongan los siguientes requisitos en seguridad y salud del trabajo
		Art. 13	Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo del ámbito Minero.- Esta unidad se conformará de acuerdo a lo establecido en el Art. 12 del presente reglamento y deberá realizar su trabajo de manera independiente, teniendo como responsabilidad integrar - implantar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo y no dependerá de ninguna otra área administrativa u operativa. Su reporte será directo al gerente general de la empresa, al titular minero o al responsable de todas las labores mineras. Esta unidad solo podrá ser dirigida por un profesional de preferencia de nacionalidad ecuatoriana de tercer o cuarto nivel especializado en materia de seguridad y salud en el trabajo, registrado en la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT).
		Art. 14	Servicio Médico de Empresa.- Este servicio se conformará de acuerdo a lo establecido en el Art. 12 del presente reglamento y deberá realizar su trabajo de manera conjunta y coordinada, teniendo como responsabilidad la aplicación práctica y efectiva de la medicina ocupacional.
		Art. 15	Procedimientos Operativos Básicos.- A más de lo establecido en la Resolución 957 de la CAN "Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo", para los Procedimientos y Programas Operativos Básicos los titulares de los Derechos Mineros, Contratistas u Operadores deberán elaborar procedimientos específicos de acuerdo a lo que se aplique en

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			<p>función de los factores de riesgo de sus actividades teniendo como base los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Procedimiento para control del ingreso y salida de todas las personas y equipos involucrados en todas las fases de la actividad minera. e. Procedimiento para orden, limpieza y mantenimiento de zonas de trabajo. g. Procedimiento para manejo de explosivos durante el transporte, uso y almacenamiento incluido la construcción y medidas de seguridad en polvorines. h. Procedimiento para manejo de sustancias peligrosas durante el transporte, uso y almacenamiento incluido la construcción y medidas de seguridad en bodegas de almacenamiento y laboratorios. j. Procedimiento para permisos de trabajo de alto riesgo (trabajo en caliente, trabajo en alturas, trabajo en espacios confinados, izaje de cargas, etc.)
	Título V	Art. 16	De los riesgos.- Los titulares de derechos mineros, sus trabajadores y/o servidores mineros, deberán planificar y ejecutar actividades encaminadas al reconocimiento, medición, evaluación y control de riesgos en labores mineras a fin de evitar accidentes de trabajo y/o enfermedades ocupacionales que afecten a la salud o integridad física o psicológica del personal que labore en las áreas mineras. De igual modo deberán adoptar, con la correspondiente previsión y oportunidad, medidas que faculden la implementación de los planes de emergencia y contingencia.
		Art. 17	Clasificación de factores de riesgo.- Se debe clasificar los factores de riesgo a los que se encuentra expuesto el personal en todas las fases de la actividad minera.
		Art. 20	Señalización de Seguridad.- En todas las labores mineras deberá existir la siguiente señalización de seguridad de acuerdo a la norma técnica nacional vigente: <ul style="list-style-type: none"> a. Señalización de prevención: identifica los peligros a los que se está expuesto. b. Señalización de obligación: identifica los comportamientos deseados y los Equipos de Protección Personal (EPP) a ser usados. c. Señalización de prohibición: identifica los comportamientos no deseados y los prohíbe. d. Señalización de información: proporciona indicaciones de actuación en caso de emergencia. e. Señalización de sistemas contra incendio: proporciona información de los medios disponibles para la lucha contra incendios f. Señalización de tuberías e instalaciones: proporciona información de los fluidos y los contenidos que se transportan y almacenan a través de las mismas.
	Título VI	Art. 22	Del almacenamiento, transporte y uso de explosivos.- En los Reglamentos Internos de Seguridad y Salud en el Trabajo y/o Planes Mínimos de Prevención de Riesgos Laborales que pongan en aplicación los titulares de derechos mineros, se establecerán procedimientos nacional e internacionalmente aceptados (cuando no exista norma nacional) para la manipulación de explosivos y de más accesorios a utilizarse en las labores mineras.
		Art. 24	Almacenamiento de explosivos.- Los explosivos deben almacenarse en polvorines o depósitos especiales, superficiales o subterráneos, dedicados exclusivamente a este objeto y se aplicará la norma técnica nacional vigente. <ul style="list-style-type: none"> a. Se utilizará un polvorín para las sustancias explosivas y otro polvorín para los fulminantes. Dichos depósitos estarán

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			<p>señalizados de acuerdo a la norma de señalización de seguridad respectiva.</p> <p>b. No se debe permitir el almacenamiento de cantidades de explosivos que sobrepasen el 70 % de la capacidad del polvorín, ya que el 30 % restante debe destinarse para zonas de circulación y ventilación.</p> <p>c. Todo polvorín deberá tener un sistema de pararrayos que cubra su área total y además deberá contar con un sistema de descarga de corriente estática.</p> <p>d. Queda terminantemente prohibido almacenar en dichos depósitos cualquier otro material. Sin embargo, se deberá tener en cuenta las recomendaciones de los fabricantes sobre la compatibilidad de algunos accesorios y agentes de voladura.</p> <p>e. Se aplicará la normativa técnica nacional en lo referente a bermas de protección y distancias mínimas de seguridad de edificios, carreteras y todas las demás instalaciones operativas y administrativas circundantes.</p>
		Art. 25	<p>Transporte de explosivos dentro de la concesión minera.- Para el transporte de los explosivos dentro de la concesión minera deberá elaborarse un procedimiento específico que garantice la operación y transporte seguro de los mismos.</p> <p>Además se cumplirá con:</p> <p>a. Los responsables del traslado deberán ser especializados y competentes en todos los procedimientos y normativa técnica referentes al transporte de sustancias y materiales explosivos.</p> <p>b. Durante el transporte de explosivos, tanto en superficie como en el interior de la mina, únicamente los trabajadores o servidores mineros encargados de su manipuleo podrán ocupar el vehículo con los explosivos. Está prohibida la presencia de pasajeros.</p> <p>c. No se efectuará el transporte de explosivos junto con los fulminantes, salvo que el transporte cuente con compartimientos separados y especialmente adecuados para este propósito.</p> <p>d. Los trabajadores y/o servidores mineros deberán respetar las distancias mínimas de seguridad en función del tipo de explosivo y la cantidad que se utilice.</p> <p>e. Se debe transportar solamente una clase de explosivos y/o explosivos compatibles en cada vehículo y por seguridad no se debe transportar más del 80% de su capacidad de carga.</p> <p>f. Para el transporte con medios mecánicos, eléctricos o electromecánicos el vagón o compartimiento de explosivos estará recubierto de material anti-chispas, ignífugo, debidamente identificado y separado de la fuente de energía del transporte por al menos un vagón vacío o una división cortafuego, fuera del alcance del personal que lo transporta.</p> <p>g. Se prohíbe el transporte de explosivos y accesorios sobre equipos y/o maquinarias mineras que no estén destinados para este propósito específico.</p> <p>h. Se prohíbe el uso de equipos que emitan señales de radiofrecuencia al momento de transportar fulminantes, detonadores y sustancias explosivas.</p> <p>i. En el caso de que por la naturaleza de la operación, se deban utilizar diferentes tipos de explosivos que no estén clasificados por las normas nacionales, se deberán observar las regulaciones y procedimientos recomendados por el fabricante y por lo señalado en la normativa internacional aplicable.</p>
	Título VII	Art. 28	<p>Perforación o sondeos.- De realizarse exploración a través de actividades de perforación o sondeo, los titulares de derechos</p>

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			mineros como sus contratistas u operadores deberán desarrollar procedimientos de trabajo seguro para realizar esta actividad basándose en la identificación de riesgos a los que se encuentre expuesto el personal.
		Art. 30	Equipos y Ropas de Protección Personal.- El personal asignado a estas actividades deberá recibir equipo de protección personal y ropa adecuada para su trabajo; así como los medios de orientación y supervivencia adecuados a la zona de prospección y exploración. Todos estos medios e insumos serán de cuenta del empleador.
		Art. 33	Transportación terrestre y aérea.- Los medios de transporte hacia y en los lugares de prospección y exploración deben contar con un plan de mantenimiento que garantice las óptimas condiciones de seguridad. Deberá respetarse en todo momento lo establecido en las Leyes Nacionales para los límites de velocidad y condiciones seguras de transportación.
	Título VIII. Capítulo I	Art. 37	Planos de las Labores Mineras Generales y Complementarias.- El titular minero dispondrá para el análisis de riesgos los siguientes planos generales aceptados y validados por la autoridad competente: 1. De labores. 2. De red eléctrica. 3. De comunicaciones. 4. De obras civiles 5. De campamento (si aplica) 6. De red de aguas, en el caso de que hubiere. 7. De transporte. 8. De evacuación y recursos. a. Los planos señalados, deben actualizarse permanentemente y estar disponibles en el lugar de trabajo. En el caso de planos de evacuación y recursos siempre deben estar visibles. B. Los planos de instalaciones e infraestructura evidenciarán los riesgos que se relacionen con seguridad y salud en el trabajo, incluyendo las medidas preventivas de los riesgos detectados. C. Los planos deben identificar los riesgos de accidentes mayores, incendios y sistemas de seguridad y todos los sistemas de prevención de riesgos laborales establecidos para tal fin.
		Art. 38	Diseño de la Explotación.- Las labores mineras deben planificarse teniendo en cuenta las características físico-mecánicas y condiciones geotécnicas de las rocas, en lo relativo a los riesgos de desprendimientos y movimientos en masa. Para esto se debe: b. Llevar a cabo un estudio hidrológico e hidrogeológico en las explotaciones que permita establecer un control del nivel freático en los sitios donde el agua pueda afectar a los sectores con labores mineras. c. Proveer el mantenimiento periódico y la limpieza de los drenajes (cunetas) existentes para evitar represamientos, así mismo, se ejecutará la restauración de la superficie de las plataformas, accesos y vías. Se tendrán iguales precauciones con las operaciones de vertido, tanto de mineral como de estériles en general.
		Art. 48	De las Excavaciones.- El material proveniente de la excavación y que será acopiado temporalmente en la superficie deberá ubicarse a una distancia mínima del borde de la excavación fuera de la zona de deslizamiento del talud. Este material será finalmente dispuesto en la zona destinada para ese propósito.
		Art. 51	Orden y limpieza.- Se debe ordenar y limpiar los lugares de trabajo y depositar en sitios debidamente adecuados, todos los materiales que puedan representar riesgos de accidentes, incendios, bloqueos, caídas, cortes, etc.
		Art. 53	Guardas de Protección y paradas de emergencia de máquinas y equipos.- Todos los equipos que tengan elementos en movimiento que impliquen riesgo mecánico deben tener guardas de protección que impidan el contacto directo con los mismos durante las operaciones normales de trabajo. Los elementos de protección y defensas de máquinas y equipos no deberán retirarse de los mismos, excepto en casos de reparación, mantenimiento y en esos casos se deberá cumplir con todo lo

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			correspondiente al procedimiento de bloqueo y etiquetado de equipos; al término de estas labores las protecciones deberán reponerse de inmediato. Todos los equipos deben tener sistemas de parada que permitan detener y desenergizar los equipos en caso de emergencia, mismos que deben ser incluidos en la planificación general del mantenimiento de maquinaria y equipos.
		Art. 55	Almacenamiento de combustibles.- Los materiales de fácil combustión y los combustibles deben almacenarse en bodegas especialmente diseñadas para el efecto, los muros exteriores de tales bodegas deberán ser resistentes al fuego y cuando se tenga cubetos para los tanques de combustible deberán contener el 110% del volumen total de la capacidad del tanque. Estos depósitos se ubicarán en base al análisis de riesgos para establecer las distancias mínimas de seguridad, los sistemas de descarga de electricidad estática, y la señalética correspondiente.
		Art. 56	Mantenimiento de equipos y maquinaria.- Todos los equipos y maquinaria utilizados en las labores mineras, deben estar dentro de una planificación del mantenimiento en donde además se controle las condiciones ambientales a las que están expuestos.
		Art. 61	Salvamento.- En las minas a cielo abierto y minas subterráneas se debe establecer un procedimiento de salvamento que comprenda recursos propios y externos (organismos de socorro) y que contenga al menos: a. Plan de emergencia y evacuación (con recursos propios y externos) b. Brigadistas permanentes que estén capacitados en la ejecución del plan de emergencia y evacuación. c. Capacitación específica en base a los riesgos a los que se encuentre expuesto el personal.
		Art. 62	Condiciones de Operación de campamentos fijos y temporales.- Las minas se desarrollarán en condiciones de operación que permitan que todo su personal labore en condiciones óptimas de seguridad y salud en el trabajo. Para los campamentos fijos o temporales se implementará además: b. Se deberá contar con un suministro de agua potable, para consumo de los trabajadores y servidores mineros, en cantidades suficientes y fácilmente accesibles y disponibles en cualquier momento. En caso de que, por la ubicación del centro minero, no se dispusiera de agua potable, se recurrirá a su tratamiento por filtración y/o purificación practicándose los controles físicos, químicos y bacteriológicos pertinentes, en base a un plan de monitoreo para control del riesgo biológico.
		Art. 69	Instalaciones.- Las líneas de distribución, maquinarias y demás instalaciones deben estar protegidas para casos de sobrecarga, fallas a tierra, cortocircuito y baja tensión, mediante fusibles o interruptores de circuito del tipo y capacidad correctos, impidiendo su involuntaria re-energización después de una interrupción de corriente. Las vallas o cercos de metal que rodean a los transformadores y dispositivos de distribución deberán ser conectados a tierra, debiendo ser probados y registrados inmediatamente después de la instalación, reparación o modificación y en forma regular cada año.
		Art. 74	Circuitos eléctricos.- Los circuitos eléctricos contarán con dispositivos de interrupción automática. Además, todo equipo eléctrico estacionario deberá contar con un interruptor instalado a una distancia prudente y/o cualquier otro dispositivo de parada que permita desenergizarlo rápidamente. Asimismo, toda instalación temporal deberá contar con la instalación de interruptores en el punto de suministro, para líneas que serán usadas en casos específicos de las operaciones mineras o en casos de emergencia

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
	Capítulo III	Art. 77	Perforación y Voladuras en frentes subterráneos.- En todo trabajo de perforación y voladura en frentes subterráneos se deberá cumplir al menos con las siguientes reglas de seguridad: a) Asegurarse que se haya realizado un monitoreo de concentraciones de gases, límites de explosividad, calidad de aire, control de temperaturas y humedad, verificando que se encuentre dentro de los límites establecidos por la normativa legal vigente, antes de permitir el ingreso al frente de trabajo, además se verificará que esté libre de rocas sueltas aplicando para ello instructivos o procedimientos internos
		Art. 80	Señalización de la voladura.- Durante la ejecución de la voladura esta se deberá aislar convenientemente, colocando las señalizaciones vivas y de advertencia que corresponda y bloqueando el acceso de personas, equipos y vehículos. Se deberá suspender toda actividad ajena a las operaciones con explosivos, en el sector comprometido.
		Art. 86	Tiros quedados.- Los tiros que corresponden a voladuras de tiros anteriores que no hayan explotado completamente (tiros quedados) y representen riesgos por su presencia oculta en barrenaciones posteriores, requerirán de la adopción de los siguientes mecanismos de precaución: a. En forma previa al inicio de perforaciones en lugares en los que se hayan efectuado disparos con anterioridad, se deberá lavar el frente con agua y revisarlo cuidadosamente para determinar la existencia de tiros quedados, de comprobarse se procederá a suspender las labores en el frente de trabajo y aislar el área de influencia hasta solucionar el incidente. b. Se prohíbe terminantemente extraer las cargas de los tiros quedados; estos deberán degradarse con agua o se harán explotar con nuevas cargas.
	Capítulo VI	Art. 105	Procedimiento de transporte.- Todas las operaciones de transporte, tanto de personas como materiales, en las áreas mineras, deben estar regulados por un procedimiento interno de operaciones dentro de su sistema de gestión de la prevención, el que deberá disponer de las medidas y medios que sean necesarios.
		Art. 106	Del Carguío y Transporte del material minado.- El carguío y transporte de mineral y roca estéril, mediante el empleo de equipos mecanizados de cualquier naturaleza y magnitud, deberán ser establecidos en el respectivo instructivo que incorporará las medidas de seguridad.
		Art. 108	De la Maquinaria y Equipo Pesado.- Los equipos móviles que circulen dentro del campo minero como camiones, volquetes, moto niveladores, tractores, cargadores frontales, camiones aspersores, palas eléctricas y en general equipos de transporte mecánico o izaje de cargas, etc. Serán operados únicamente por personal autorizado y competente. Toda la maquinaria y equipo pesado deben tener una planificación que contemple los mantenimientos predictivos, preventivos y correctivos.
		Art. 109	Transporte del personal.- Se prohíbe el transporte de personal en baldes u otros vehículos de carga, que no estén específicamente diseñados para este propósito.
	Título IX.	Art. 113	Planos y diseño de las Labores de beneficio.- El titular de la planta de beneficio dispondrá para el análisis de riesgos los siguientes planos generales aceptados y validados por la autoridad competente: 1. Distribución en planta. 2. Diagrama de flujo de las operaciones y procesos. 3. Diagrama de instrumentación y control (en caso que se aplique). 4. Obras civiles 5. Instalaciones sanitarias 6. De red eléctrica. 7. De red de aguas, en el caso de que hubiere. 8. Auxiliares 9. De evacuación y recursos.

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			a. El diseño de la planta de beneficio deberá cumplir todo lo estipulado en la normativa legal vigente. B. Los planos señalados, deben actualizarse permanentemente y estar disponibles en el lugar de trabajo. En el caso de planos de evacuación y recursos siempre deben estar visibles. C. Los planos de instalaciones e infraestructura evidenciarán los riesgos que se relacionen con higiene y seguridad, incluyendo las medidas preventivas de los riesgos detectados. D. Los planos deben identificar los riesgos de accidentes mayores, incendios y sistemas de seguridad y todos los sistemas de prevención de riesgos laborales establecidos para tal fin.
		Art. 114	Operaciones de las Plantas de beneficio.- Todas las plantas de beneficio de minerales que en sus operaciones empleen reducción de tamaño, concentración, procesos hidro metalúrgicos, piro metalúrgicos, electrometalúrgicos, métodos físicos y/o químicos deben contar con análisis que permita identificar, medir, evaluar y controlar los factores de riesgo a los que se encuentre expuesto el personal.
		Art. 115	Señalética y delimitación de seguridad.- Todos los equipos deben estar provistos de sistemas de restricción de acceso a los mismos, además deben contar con la señalética de seguridad que informe los riesgos a los que está expuesto el personal.
		Art. 116	Descargas líquidas y relaves.- Todas las aguas y relaves que se evacuen de las labores de beneficio deben recibir un tratamiento y disposición final adecuada acorde a lo estipulado dentro de la normativa ambiental vigente.
		Art. 117	Evacuación, monitoreo, tratamiento de vapores y gases durante el beneficio, la fundición y refinación.- En las operaciones que generen vapores o gases se debe contar con sistemas de extracción que permitan su eliminación y/o tratamiento y además: a. En caso de que los gases o vapores que se produzcan generen riesgo químico estos deberán ser tratados y monitoreados durante todas las fases de la operación. B. En los locales o instalaciones en las que se genere gases o vapores se debe tener sistemas de ventilación forzada que permitan en caso de emergencia evacuar en el menor tiempo posible el volumen total de los gases producidos.
		Art. 118	Sustancias químicas.- Todo el personal expuesto a riesgo químico debe estar capacitado y contar con protocolos de actuación en base a las Hojas de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS) de cada producto. En caso de transportación se cumplirá con la normativa nacional e internacional vigente.
		Art. 121	Trabajo seguro en fundición y refinación.- El sujeto, titular, contratista u operador minero está obligado a desarrollar e implementar los procedimientos operativos específicos que garanticen el desarrollo del trabajo seguro en todas las actividades que se realizan en una fundición, aplicable a cada proceso unitario realizado, desde la alimentación hasta el despacho de productos finales y la disposición final de los desechos.
		Art. 119	Seguridad en Relaveras.- Las relaveras deben cumplir con todas las medidas y equipos de seguridad para garantizar su estabilidad, impermeabilidad y deberán tener sistemas de drenaje para su operación.
		Art. 121	Trabajo seguro en fundición y refinación.- El sujeto, titular, contratista u operador minero está obligado a desarrollar e implementar los procedimientos operativos específicos que garanticen el desarrollo del trabajo seguro en todas las actividades que se realizan en una fundición, aplicable a cada proceso unitario realizado, desde la alimentación hasta el despacho de productos finales y la disposición final de los desechos. Además se cumplirá con: a) Los dispositivos empleados para el control de contaminantes, como ceniceros, chimeneas, campanas de extracción, sistemas

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			<p>de ventilación, y cualquier otro conducto de humo, gases y polvos, serán limpiados y mantenidos en base a un procedimiento específico respetando los planes de mantenimiento y el bloqueo – etiquetado de equipos.</p> <p>b) Las instalaciones para descarga de los hornos y los conductores de metal fundido, deberán contar con guardas y protecciones que impidan que el material pueda entrar en contacto con los operarios. Además nunca se debe superar el volumen de flujo diseñado para las instalaciones a fin de evitar derrames.</p>
		Art. 123	<p>Del Cierre Minas.- Para cada una de las fases del cierre de minas se debe realizar una identificación, medición, evaluación y control de todos los factores de riesgo presentes.</p> <p>En minas subterráneas, a cielo abierto y labores de beneficio el plan de cierre deberá contener como mínimo los siguientes aspectos técnicos:</p> <p>a) Desmantelamiento de instalaciones. B) Cierre de accesos. C) Sellado de bocaminas y/o piques de levantamiento a superficie d) Estabilización de taludes e) Señalizaciones f) Cierre y polvorines de explosivos y accesorios de detonación g) Caracterización de efluentes. H) Identificación de pasivos ambientales i) Plan de remediación.</p>
Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo – noviembre 1986	Capítulo III	Art. 35	<p>DORMITORIOS.- En los Centros de trabajo que así lo justifiquen se cumplirán las siguientes normativas:</p> <p>Estarán debidamente separados los destinados a trabajadores de uno u otro sexo, salvo el caso de matrimonio, en el que se habilitarán dependencias separadas.</p> <p>2. Las ventanas estarán provistas de cristales que permitan una adecuada iluminación natural. La ventilación se realizará diariamente por un tiempo no inferior a dos horas, salvo que se asegure, por medios artificiales, la ventilación e higienización de los locales.</p> <p>4. Las camas serán preferentemente metálicas. Estarán provistas de colchón, sábanas, almohadas con funda y las mantas necesarias. La ropa de cama será mantenida en estado de higiene y limpieza. El número máximo de personas que puedan alojarse en un dormitorio, deberá estar indicado de forma legible en un lugar fácilmente visible. Si existieran literas, no deberán superponerse más de dos, debiendo guardar una separación mínima de 1 metro.</p> <p>5. Se dotará de armarios individuales, provistos de cerraduras, para guardar la ropa.</p>
		Art. 37	<p>COMEDORES. 1. Los comedores que instalen los empleadores para sus trabajadores no estarán alejados de los lugares de trabajo y se ubicarán independientemente y aisladamente de focos insalubres. Tendrán iluminación, ventilación y temperatura adecuadas. 2. Los pisos, paredes y techos serán lisos y susceptibles de fácil limpieza; teniendo estos últimos una altura mínima de 2,30 metros. 3. Estarán provistos de mesas y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador. Serán de obligado establecimiento en los centros de trabajo con cincuenta o más trabajadores y situados a más de dos kilómetros de la población más cercana.</p>
		Art. 38	<p>COCINAS. 3. Se mantendrán en condiciones de limpieza y los residuos alimenticios se depositarán en recipientes cerrados hasta su evacuación. 4. Los alimentos se conservarán en lugar y temperatura adecuados, debidamente protegidos y en cámaras frigoríficas los que la requieran. 5. Estarán dotadas del menaje necesario que se conservará en buen estado de higiene y limpieza. 6. Se dispondrá de agua potable para la preparación de las comidas.</p>

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
		Art. 39	ABASTECIMIENTO DE AGUA. 1. En todo establecimiento o lugar de trabajo, deberá proveerse en forma suficiente, de agua fresca y potable para consumo de los trabajadores.
		Art. 40	VESTUARIOS. 1. Todos los centros de trabajo dispondrán de cuartos vestuarios para uso del personal debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo y en una superficie adecuada al número de trabajadores que deben usarlos en forma simultánea. 4. En oficinas y comercios los cuartos vestuarios podrán ser sustituidos por colgadores o armarios que permitan guardar la ropa.
		Art. 41	SERVICIOS HIGIÉNICOS. El número de elementos necesarios para el aseo personal, debidamente separados por sexos, se ajustará en cada centro de trabajo a lo establecido en la siguiente tabla
		Art. 42	EXCUSADOS Y URINARIOS. 1. Provistos permanentemente de papel higiénico y de recipientes especiales y cerrados para depósito de desechos. 3. Se mantendrán con las debidas condiciones de limpieza, desinfección y desodorización.
		Art. 43	DUCHAS. 2. Se instalarán en compartimentos individuales para mujeres y comunes para varones y dotados de puertas con cierre interior.
		Art. 44.	LAVABOS. 1. Estarán provistos permanentemente de jabón o soluciones jabonosas.
	Capítulo IV	Art. 50	COMEDORES.- Cuando deban instalarse comedores, éstos serán adecuados al número de personas que los hayan de utilizar y dispondrán de cocinas, mesas, bancas o sillas, menaje y vajilla suficientes. Se mantendrán en estado de permanente limpieza.
			SERVICIOS HIGIÉNICOS.- Se instalarán duchas, lavabos y excusados en proporción al número de trabajadores, características del centro de trabajo y tipo de labores. De no ser posible se construirán letrinas ubicadas a tal distancia y forma que eviten la contaminación de la fuente de agua. Se mantendrán en perfecto estado de limpieza y desinfección.
		Art. 52	SUMINISTRO DE AGUA.- Se facilitará a los trabajadores agua potable en los lugares donde sea posible. En caso contrario, se efectuarán tratamientos de filtración o purificación, de conformidad con las pertinentes normas de seguridad e higiene
	Capítulo V	Art. 53	CONDICIONES GENERALES AMBIENTALES: VENTILACIÓN, TEMPERATURA Y HUMEDAD. 4. En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante.
		Art. 55	RUIDOS Y VIBRACIONES. 7. (Reformado por el Art. 34 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla
			SUSTANCIAS CORROSIVAS, IRRITANTES Y TÓXICAS. PRECAUCIONES GENERALES. 1. Instrucción a los trabajadores. Los trabajadores empleados en procesos industriales sometidos a la acción de sustancias que impliquen riesgos especiales, serán instruidos teórica y prácticamente. A) De los riesgos que el trabajo presente para la salud. B) De los métodos y técnicas de operación que ofrezcan mejores condiciones de seguridad. C) De las precauciones a adoptar razones que las motivan. D) De la necesidad de cumplir las prescripciones médicas y técnicas determinadas para un trabajo seguro.
		Art. 63	SUSTANCIAS CORROSIVAS, IRRITANTES Y TÓXICAS. PRECAUCIONES GENERALES. 1. Instrucción a los trabajadores. Los trabajadores empleados en procesos industriales sometidos a la acción de sustancias que impliquen riesgos especiales, serán instruidos teórica y prácticamente. A) De los riesgos que el trabajo presente para la salud. B) De los métodos y técnicas de

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			operación que ofrezcan mejores condiciones de seguridad. C) De las precauciones a adoptar razones que las motivan. D) De la necesidad de cumplir las prescripciones médicas y técnicas determinadas para un trabajo seguro.
	Título III	Art. 73	UBICACIÓN.- En la instalación de máquinas fijas se observarán las siguientes normas: 1. Las máquinas estarán situadas en áreas de amplitud suficiente que permita su correcto montaje y una ejecución segura de las operaciones. 2. Se ubicarán sobre suelos o pisos de resistencia suficiente para soportar las cargas estáticas y dinámicas previsibles. Su anclaje será tal que asegure la estabilidad de la máquina y que las vibraciones que puedan producirse no afecten a la estructura del edificio, ni importen riesgos para los trabajadores. 3. Las máquinas que, por la naturaleza de las operaciones que realizan, sean fuente de riesgo para la salud, se protegerán debidamente para evitarlos o reducirlos. Si ello no es posible, se instalarán en lugares aislantes o apartados del resto del proceso productivo. El personal encargado de su manejo utilizará el tipo de protección personal correspondiente a los riesgos a que esté expuesto.
	Capítulo II	Art. 76	INSTALACIÓN DE RESGUARDOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD.- Todas las partes fijas o móviles de motores, órganos de transmisión y máquinas, agresivos por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, prensante, abrasiva y proyectiva en que resulte técnica y funcionalmente posible, serán eficazmente protegidos mediante resguardos u otros dispositivos de seguridad.
	Título V	Art. 154	En los locales de alta concurrencia o peligrosidad se instalarán sistemas de detección de incendios, cuya instalación mínima estará compuesta por los siguientes elementos: equipo de control y señalización, detectores y fuente de suministro.
	Capítulo III	Art. 155	Se consideran instalaciones de extinción las siguientes: bocas de incendio, hidrantes de incendios, columna seca, extintores y sistemas fijos de extinción
		Art. 159	EXTINTORES MÓVILES. 2. Se instalará el tipo de extinguidor adecuado en función de las distintas clases de fuego y de las especificaciones del fabricante. 4. Los extintores se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales, en lugares de fácil visibilidad y acceso y a altura no superior a 1.70 metros contados desde la base del extintor. Se colocarán extintores adecuados junto a equipos o aparatos con especial riesgo de incendio, como transformadores, calderos, motores eléctricos y cuadros de maniobra y control.
	Capítulo IV	Art. 160	EVACUACIÓN DE LOCALES. 1. La evacuación de los locales con riesgos de incendios, deberá poder realizarse inmediatamente y de forma ordenada y continua. 2. Todas las salidas estarán debidamente señalizadas y se mantendrán en perfecto estado de conservación y libres de obstáculos que impidan su utilización. 4. Todo operario deberá conocer las salidas existentes. 6. La empresa formulará y entrenará a los trabajadores en un plan de control de incendios y evacuaciones de emergencia; el cual se hará conocer a todos los usuarios.
		Art. 161	SALIDAS DE EMERGENCIA. 1. Cuando las instalaciones normales de evacuación, no fuesen suficientes o alguna de ellas pudiera quedar fuera de servicio, se dotará de salidas o sistemas de evacuación de emergencia. 2. Las puertas o dispositivos de cierre de las salidas de emergencia, se abrirán hacia el exterior y en ningún caso ser corredizas o enrollables. 3. Las puertas y dispositivos de cierre, de cualquier salida de un local con riesgo de incendio, estarán provistas de un dispositivo interior fijo de apertura, con mando sólidamente incorporado. 4. Las salidas de

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			emergencia tendrán un ancho mínimo de 1.20 metros, debiendo estar siempre libres y debidamente señalizados.
	Capítulo V	Art. 163	<p>MEDIDAS DE SEGURIDAD (Reformado por el Art. 62 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88). – En los locales con riesgo de explosión se aplicarán las prescripciones siguientes de acuerdo con el tipo de materiales existentes. 3. (Sustituido por el Art. 63 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Se observarán en forma estricta las normas de seguridad sobre almacenamiento, manipulación y transporte de sustancias explosivas e inflamables. En cuanto a la estructura y condiciones de los locales de almacenamiento de explosivos se cumplirá con las siguientes normas:</p> <p>1. Estarán dotados de la señalización suficiente para advertir sin ningún género de dudas, tanto el material que contienen como el riesgo que implican. 2. En su construcción se combinarán estructuras de alta resistencia con elementos de débil resistencia orientadas en las direcciones más favorables y que permitan el paso de la onda expansiva en caso de explosión. 3. Las estructuras y paredes adoptarán formas geométricas tendientes a desviar la onda explosiva en las direcciones más favorables. 4. Los suelos, techos y paredes serán incombustibles, impermeables y de fácil lavado. 5. Se dispondrán de los medios adecuados que eviten la incidencia de la luz solar sobre los materiales almacenados. 6. Se prohíbe fumar o introducir cualquier objeto o prenda que pueda producir chispas o llama. 7. Toda instalación eléctrica en su interior y proximidades deberá ser antichispa. 8. Todas las partes metálicas estarán conectadas eléctricamente entre sí y puestas a tierra. 9. Se instalarán dispositivos eliminadores de la electricidad estática.</p>
	Capítulo VI	Art. 164	<p>Objeto. 2. La señalización de seguridad no sustituirá en ningún caso a la adopción obligatoria de las medidas preventivas, colectivas o personales necesarias para la eliminación de los riesgos existentes, sino que serán complementarias a las mismas. 4. Los elementos componentes de la señalización de seguridad se mantendrán en buen estado de utilización y conservación. 5. Todo el personal será instruido acerca de la existencia, situación y significado de la señalización de seguridad empleada en el centro de trabajo, sobre todo en el caso en que se utilicen señales especiales.</p>
		Art. 168	<p>CONDICIONES DE UTILIZACIÓN. 2. Su utilización se hará de tal forma que sean visibles en todos los casos, sin que exista posibilidad de confusión con otros tipos de color que se apliquen a superficies relativamente extensas</p>
		Art. 170	<p>CONDICIONES GENERALES. 1. El nivel de iluminación en la superficie de la señal será como mínimo de 50 lux. Si este nivel mínimo no puede alcanzarse con la iluminación externa existente, se proveerá a la señal de una iluminación incorporada o localizada. Las señales utilizadas en lugares de trabajo con actividades nocturnas y con posible paso de peatones o vehículos y que no lleven iluminación incorporada, serán necesariamente reflectantes.</p>
		Art. 175	<p>DISPOSICIONES GENERALES. El empleador estará obligado a: a) Suministrar a sus trabajadores los medios de uso obligatorios para protegerles de los riesgos profesionales inherentes al trabajo que desempeñan. B) Proporcionar a sus trabajadores los accesorios necesarios para la correcta conservación de los medios de protección personal, o disponer de un servicio encargado de la mencionada conservación. C) Renovar oportunamente los medios de protección personal, o sus componentes, de acuerdo con sus respectivas características y necesidades. D) Instruir a sus trabajadores sobre el correcto uso y conservación de los medios de protección personal, sometiéndose al entrenamiento preciso y dándole a conocer sus aplicaciones y limitaciones. E)</p>

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			Determinar los lugares y puestos de trabajo en los que sea obligatorio el uso de algún medio de protección personal. El trabajador está obligado a: d) Comunicar a su inmediato superior o al Comité de Seguridad o al Departamento de Seguridad e Higiene, si lo hubiere, las deficiencias que observe en el estado o funcionamiento de los medios de protección, la carencia de los mismos o las sugerencias para su mejoramiento funcional.
		Art. 176	ROPA DE TRABAJO. 1. Siempre que el trabajo implique por sus características un determinado riesgo de accidente o enfermedad profesional, o sea marcadamente sucio, deberá utilizarse ropa de trabajo adecuada que será suministrada por el empresario. Igual obligación se impone en aquellas actividades en que, de no usarse ropa de trabajo, puedan derivarse riesgos para el trabajador o para los consumidores de alimentos, bebidas o medicamentos que en la empresa se elaboren.
Acuerdo Ministerial 109 - 23 de noviembre de 2018			Establece mediante una reforma al AM 061, los mecanismos a considerar para la participación ciudadana en procesos de regularización ambiental de un proyecto.
Acuerdo Ministerial 061 – Última modificación 23 de noviembre de 2018	Capítulo VI	Art. 49	Políticas generales de la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales.- Se establecen como políticas generales para la gestión integral de estos residuos y/o desechos y son de obligatorio cumplimiento tanto para las instituciones del Estado, en sus distintos niveles de gobierno, como para las personas naturales o jurídicas públicas o privadas, comunitarias o mixtas, nacionales o extranjeras, las siguientes: a) Manejo integral de residuos y/o desechos; b) Responsabilidad extendida del productor y/o importador; c) Minimización de generación de residuos y/o desechos; d) Minimización de riesgos sanitarios y ambientales; e) Fortalecimiento de la educación ambiental, la participación ciudadana y una mayor conciencia en relación con el manejo de los residuos y/o desechos; f) Fomento al desarrollo del aprovechamiento y valorización de los residuos y/o desechos, considerándolos un bien económico, mediante el establecimiento de herramientas de aplicación como el principio de jerarquización: 1. Prevención 2. Minimización de la generación en la fuente 3. Clasificación 4. Aprovechamiento y/o valorización, incluye el reuso y reciclaje 5. Tratamiento y 6. Disposición Final. g) Fomento a la investigación y uso de tecnologías que minimicen los impactos al ambiente y la salud; h) Aplicación del principio de prevención, precautorio, responsabilidad compartida, internalización de costos, derecho a la información, participación ciudadana e inclusión económica y social, con reconocimientos a través de incentivos, en los casos que aplique; i) Fomento al establecimiento de estándares mínimos para el manejo de residuos y/o desechos en las etapas de generación, almacenamiento temporal, recolección, transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final; j) Sistematización y difusión del conocimiento e información, relacionados con los residuos y/o desechos entre todos los sectores; k) Aquellas que determine la Autoridad Ambiental Nacional a través de la norma técnica correspondiente.
		Art. 54	Prohibiciones.- Sin perjuicio a las demás prohibiciones estipuladas en la normativa ambiental vigente, se prohíbe: a) Disponer residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales sin la autorización administrativa ambiental correspondiente.

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			<p>b) Disponer residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales en el dominio hídrico público, aguas marinas, en las vías públicas, a cielo abierto, patios, predios, solares, quebradas o en cualquier otro lugar diferente al destinado para el efecto de acuerdo a la norma técnica correspondiente.</p> <p>c) Quemar a cielo abierto residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales.</p> <p>d) Introducir al país residuos y/o desechos no peligrosos y/o especiales para fines de disposición final.</p> <p>e) Introducir al país desechos peligrosos, excepto en tránsito autorizado.</p>
		Art. 60	<p>Del Generador.- Todo generador de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos debe:</p> <p>a) Tener la responsabilidad de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección y depositados en sitios autorizados que determine la autoridad competente.</p> <p>b) Tomar medidas con el fin de reducir, minimizar y/o eliminar su generación en la fuente, mediante la optimización de los procesos generadores de residuos.</p> <p>c) Realizar separación y clasificación en la fuente conforme lo establecido en las normas específicas.</p> <p>d) Almacenar temporalmente los residuos en condiciones técnicas establecidas en la normativa emitida por la Autoridad Ambiental Nacional.</p> <p>e) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deben disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos, con fácil accesibilidad para realizar el traslado de los mismos.</p> <p>f) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios, deberán llevar un registro mensual del tipo y cantidad o peso de los residuos generados.</p> <p>g) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deberán entregar los residuos sólidos no peligrosos ya clasificados a gestores ambientales autorizados por la Autoridad Ambiental Nacional o de Aplicación Responsable acreditada para su aprobación, para garantizar su aprovechamiento y /o correcta disposición final, según sea el caso.</p> <p>h) Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales deberán realizar una declaración anual de la generación y manejo de residuos y/o desechos no peligrosos ante la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable para su aprobación.</p> <p>i) Colocar los recipientes en el lugar de recolección, de acuerdo con el horario establecido.</p>
		Art. 61	<p>De las prohibiciones.- No depositar sustancias líquidas, pastosas o viscosas, excretas, ni desechos peligrosos o de manejo especial, en los recipientes destinados para la recolección de residuos sólidos no peligrosos.</p>
		Art. 62	<p>De la separación en la fuente.- El generador de residuos sólidos no peligrosos está en la obligación de realizar la separación en la fuente, clasificando los mismos en función del Plan Integral de Gestión de Residuos, conforme lo establecido en la normativa ambiental aplicable.</p>
		Art. 64	<p>De las actividades comerciales y/o industriales.- Se establecen los parámetros para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos ya clasificados, sin perjuicio de otros que establezca la Autoridad Ambiental Nacional, siendo los siguientes:</p>

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			<p>a) Las instalaciones para almacenamiento de actividades comercial y/o industrial, deberán contar con acabados físicos que permitan su fácil limpieza e impidan la proliferación de vectores o el ingreso de animales domésticos (paredes, pisos y techo de materiales no porosos e impermeables).</p> <p>b) Deberán ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los residuos no peligrosos.</p> <p>c) Deberán estar separados de áreas de producción, servicios, oficinas y almacenamiento de materias primas o productos terminados.</p> <p>d) Se deberá realizar limpieza, desinfección y fumigación de ser necesario de manera periódica.</p> <p>e) Contarán con iluminación adecuada y tendrán sistemas de ventilación, ya sea natural o forzada; de prevención y control de incendios y de captación de olores.</p> <p>f) Deberán contar con condiciones que permitan la fácil disposición temporal, recolección y traslado de residuos no peligrosos.</p> <p>g) El acceso deberá ser restringido, únicamente se admitirá el ingreso de personal autorizado y capacitado.</p> <p>h) Deberán contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas o animales.</p> <p>i) El tiempo de almacenamiento deberá ser el mínimo posible establecido en las normas INEN</p> <p>j) Los usuarios serán responsables del aseo de las áreas de alrededor de los sitios de almacenamiento.</p>
		Art. 65	De las prohibiciones.- No deberán permanecer en vías y sitios públicos bolsas y/o recipientes con residuos sólidos en días y horarios diferentes a los establecidos por el servicio de recolección.
		Art. 73	<p>Del aprovechamiento.- En el marco de la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos, es obligatorio para las empresas privadas y municipalidades el impulsar y establecer programas de aprovechamiento mediante procesos en los cuales los residuos recuperados, dadas sus características, son reincorporados en el ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio del reciclaje, reutilización, compostaje, incineración con fines de generación de energía, o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos. El aprovechamiento tiene como propósito la reducción de la cantidad de residuos sólidos a disponer finalmente; con lo cual se reducen costos y se aumenta la vida útil de los sitios de disposición final, por lo que se debe considerar:</p> <p>a) Cuando los residuos sólidos no peligrosos ingresen a un nuevo ciclo productivo, se deberá llevar actas de entrega-recepción de los mismos por parte de los gestores ambientales autorizados por la Autoridad Ambiental competente. Si del proceso de aprovechamiento se generaren desechos, éstos deberán ser entregados al prestador del servicio.</p> <p>b) Todos los sistemas de aprovechamiento se los realizará en condiciones ambientales, de seguridad industrial y de salud, de tal manera que se minimicen los riesgos; deberán ser controlados por parte del prestador del servicio y de las autoridades nacionales, en sus respectivos ámbitos de competencia.</p> <p>d) Todas las empresas, organizaciones o instituciones que se dediquen a la valorización, reuso o reciclaje de los residuos</p>

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			sólidos no peligrosos deben realizar las acciones necesarias para que los sistemas utilizados sean técnica, financiera, social y ambientalmente sostenibles.
		Art. 74	Del tratamiento.- Los generadores, empresas privadas y/o municipalidades en el ámbito de sus competencias son responsables de dar un adecuado tratamiento a los residuos sólidos no peligrosos. El tratamiento corresponde a la modificación de las características de los residuos sólidos no peligrosos, ya sea para incrementar sus posibilidades de reutilización o para minimizar los impactos ambientales y los riesgos para la salud humana, previo a su disposición final. Para el tratamiento de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos se pueden considerar procesos como: mecánicos, térmicos para recuperación de energía, biológicos para el compostaje y los que avale la autoridad ambiental.
	Sección II	Art. 81	Obligatoriedad.- Están sujetos al cumplimiento y aplicación de las disposiciones de la presente sección, todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, que dentro del territorio nacional participen en cualquiera de las fases y actividades de gestión de desechos peligrosos y/o especiales, en los términos de los artículos precedentes en este Capítulo. Es obligación de todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras que se dediquen a una, varias o todas las fases de la gestión integral de los desechos peligrosos y/o especiales, asegurar que el personal que se encargue del manejo de estos desechos, tenga la capacitación necesaria y cuenten con el equipo de protección apropiado, a fin de precautelar su salud.
		Art. 84	La transferencia.- La entrega/recepción de desechos peligrosos y/o especiales, entre las fases del sistema de gestión establecido, queda condicionada a la verificación de la vigencia del registro otorgado al generador y al alcance del permiso ambiental de los prestadores de servicio para la gestión de desechos peligrosos y/o especiales.
		Art. 87	Del manifiesto único.- Es el documento oficial mediante el cual, la Autoridad Ambiental Competente y el generador mantienen la cadena de custodia. Dicha cadena representa un estricto control sobre el almacenamiento temporal, transporte y destino de los desechos peligrosos y/o especiales producidos dentro del territorio nacional. En casos específicos en que el prestador de servicio (gestor) se encuentre en posesión de desechos peligrosos y/o especiales, los cuales deban ser transportados fuera de sus instalaciones, también aplicará la formalización de manifiesto único con el mismo procedimiento aplicado para el generador.
		Art. 88	Responsabilidades.- Al ser el generador el titular y responsable del manejo de los desechos peligrosos y/o especiales hasta su disposición final, es de su responsabilidad: a) Responder individual, conjunta y solidariamente con las personas naturales o jurídicas que efectúen para él la gestión de los desechos de su titularidad, en cuanto al cumplimiento de la normativa ambiental aplicable antes de la entrega de los mismos y en caso de incidente que involucren manejo inadecuado, contaminación y/o daño ambiental. La responsabilidad es solidaria e irrenunciable; b) Obtener obligatoriamente el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales ante la Autoridad Ambiental Nacional o las Autoridades Ambientales de Aplicación responsable, para lo cual la Autoridad Ambiental Nacional

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			<p>establecerá los procedimientos aprobatorios respectivos mediante</p> <p>Acuerdo Ministerial y en conformidad a las disposiciones en este Capítulo. El registro será emitido por punto de generación de desechos peligrosos y/o especiales. Se emitirá un sólo registro para el caso exclusivo de una actividad productiva que abarque varios puntos donde la generación de desechos peligrosos y/o especiales es mínima, de acuerdo al procedimiento establecido en la norma legal respectiva.</p> <p>c) Tomar medidas con el fin de reducir o minimizar la generación de desechos peligrosos y/o especiales, para lo cual presentarán ante la Autoridad Ambiental Competente, el Plan de Minimización de Desechos Peligrosos, en el plazo de 90 días, una vez emitido el respectivo registro;</p>
		Art. 89	<p>del reporte.- Las Autoridades Ambientales de Aplicación responsable acreditadas ante el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo alcance de acreditación lo permita, tienen la obligación de llevar y reportar una base de datos de los registros de generadores de desechos peligrosos y/o especiales de su jurisdicción, a la Autoridad Ambiental Nacional, bajo los procedimientos establecidos para el efecto.</p> <p>El generador reportará a la Autoridad Ambiental Competente, en caso de producirse accidentes durante la generación y manejo de los desechos peligrosos y/o especiales, en un máximo de 24 horas del suceso. El ocultamiento de esta información recibirá la sanción prevista en la legislación ambiental aplicable y sin perjuicio de las acciones judiciales a las que hubiese lugar.</p>
		Art. 91	<p>Del almacenaje de los desechos peligrosos y/o especiales.- Los desechos peligrosos y/o especiales deben permanecer envasados, almacenados y etiquetados, aplicando para el efecto las normas técnicas pertinentes establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y la Autoridad Nacional de Normalización, o en su defecto normas técnicas aceptadas a nivel internacional aplicables en el país. Los envases empleados en el almacenamiento deben ser utilizados únicamente para este fin, tomando en cuenta las características de peligrosidad y de incompatibilidad de los desechos peligrosos y/o especiales con ciertos materiales.</p> <p>Para el caso de desechos peligrosos con contenidos de material radioactivo sea de origen natural o artificial, el envasado, almacenamiento y etiquetado deberá además, cumplir con la normativa específica emitida por autoridad reguladora del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable o aquella que la reemplace.</p> <p>Las personas naturales o jurídicas públicas o privadas nacionales o extranjeras que prestan el servicio de almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales, estarán sujetos al proceso de regularización ambiental establecido en este Libro, pudiendo prestar servicio únicamente a los generadores registrados.</p>
		Art. 92	<p>Del período del almacenamiento.- El almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales en las instalaciones, no podrá superar los doce (12) meses contados a partir de la fecha del correspondiente permiso ambiental. En casos justificados, mediante informe técnico, se podrá solicitar a la Autoridad Ambiental una extensión de dicho periodo que no excederá de 6 meses.</p> <p>Durante el tiempo que el generador esté almacenando desechos peligrosos y/o especiales dentro de sus instalaciones, este debe</p>

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			<p>garantizar que se tomen las medidas tendientes a prevenir cualquier afectación a la salud y al ambiente, teniendo en cuenta su responsabilidad por todos los efectos ocasionados.</p>
		Art. 93	<p>Art. 93 De los lugares para el almacenamiento de desechos peligrosos.- Los lugares para almacenamiento deberán cumplir con las siguientes condiciones mínimas:</p> <p>a) Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los desechos peligrosos, así como contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas mecánicas, electrónicas o manuales, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia;</p> <p>b) Estar separados de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;</p> <p>c) No almacenar desechos peligrosos con sustancias químicas peligrosas;</p> <p>d) El acceso a estos locales debe ser restringido, únicamente se admitirá el ingreso a personal autorizado provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial y que cuente con la identificación correspondiente para su ingreso;</p> <p>f) Contar con un equipo de emergencia y personal capacitado en la aplicación de planes de contingencia;</p>
		Art. 94	<p>De los lugares para el almacenamiento de desechos especiales.- Los lugares deberán cumplir con las siguientes condiciones mínimas:</p> <p>a) Contar con señalización apropiada con letreros alusivos a la identificación de los mismos, en lugares y formas visibles;</p> <p>b) Contar con sistemas contra incendio;</p> <p>c) Contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas y animales;</p> <p>d) Estar separados de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;</p> <p>e) No almacenar con desechos peligrosos y/o sustancias químicas peligrosas;</p> <p>f) Las instalaciones deben contar con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado, resistentes química y estructuralmente a los desechos especiales que se almacenen, así como contar con una cubierta a fin de estar protegidos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura, radiación y evitar la contaminación por escorrentía;</p> <p>g) Para el caso de almacenamiento de desechos líquidos, el sitio de almacenamiento debe contar con cubetos para contención de derrames o fosas de retención de derrames cuya capacidad sea del 110% del contenedor de mayor capacidad, además deben contar con trincheras o canaletas para conducir derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado.</p>
		Art. 96	<p>De la compatibilidad.- Los desechos peligrosos y/o especiales serán almacenados considerando los criterios de compatibilidad,</p>

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			de acuerdo a lo establecido en las normas técnicas emitidas por la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Nacional de Normalización y las normas internacionales aplicables al país; no podrán ser almacenados en forma conjunta en un mismo recipiente y serán entregados únicamente a personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, que cuenten con la regularización ambiental emitida por la Autoridad Ambiental Competente.
		Art. 97	De la transferencia.- El generador que transfiera desechos peligrosos y/o especiales a un gestor autorizado para el almacenamiento de los mismos, debe llevar la cadena de custodia de estos desechos a través de la consignación de la información correspondiente de cada movimiento en el manifiesto único. El prestador de servicio está en la obligación de formalizar con su firma y/o sello de responsabilidad el documento de manifiesto provisto por el generador en el caso, de conformidad con la información indicada en el mismo.
		Art. 123	Del aprovechamiento.- En el marco de la gestión integral de los desechos peligrosos y/o especiales, bajo el principio de jerarquización de los mismos y el de responsabilidad extendida del productor, es obligatorio para las empresas privadas generadoras del desecho, el impulsar y establecer programas de aprovechamiento tratamiento o reciclaje como medida para la reducción de la cantidad de desechos peligrosos y/o especiales a disponer finalmente. Se incluyen para el aprovechamiento tratamiento, procesos físicos o químicos, valorización térmica, u otros que reduzcan la cantidad y peligrosidad de los desechos.
	Capítulo VII	Art. 150	De la gestión de riesgos.- Sin perjuicio de la tutela estatal sobre el ambiente, todos los ciudadanos y especialmente los promotores de la gestión de sustancias químicas peligrosas, tienen la responsabilidad de observar y aplicar desde su respectivo ámbito de acción las medidas de seguridad y control de dichos materiales. Cuando las capacidades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados, para la gestión del riesgo sean insuficientes, las instancias de mayor ámbito territorial y mayor capacidad técnica y financiera brindarán el apoyo necesario con respecto a su autoridad en el territorio y sin relevarlos de su responsabilidad.
		Art. 156	Del Registro.- Es obligación de todas las personas naturales o jurídicas que participen en las fases de gestión de sustancias químicas, obtener el Registro de Sustancias Químicas Peligrosas, cuyo procedimiento será establecido por la Autoridad Ambiental Nacional mediante el respectivo Acuerdo Ministerial. La vigencia del Registro de Sustancias Químicas Peligrosas está sujeto al cumplimiento de las disposiciones previstas en el presente capítulo y en el acuerdo ministerial correspondiente.
		Art. 171	De los lugares para el almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. - Los lugares para almacenamiento deberán cumplir con lo siguiente: a) Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura las sustancias químicas peligrosas, así como contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas mecánicos, electrónicos o manuales, según aplique, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia;

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			<p>b) Estar separados de las áreas de producción que no utilicen sustancias químicas peligrosas como insumo, servicios, oficinas, almacenamiento de residuos y/o desechos y otras infraestructuras que se considere pertinente;</p> <p>c) No almacenar sustancias químicas peligrosas con productos de consumo humano y/o animal;</p>
	Capítulo VIII	Art. 203	De la minimización de impactos.- Para aquellos proyectos que afecten de forma directa o indirecta áreas con cobertura vegetal primaria, bosques nativos, áreas protegidas, ecosistemas sensibles, se deberá analizar todas las alternativas tecnológicas existentes a nivel nacional e internacional para minimizar los impactos; para el análisis de alternativas se contemplará principalmente el aspecto ambiental. Cuando se requiera instalar oleoductos, gaseoductos, mineraductos, líneas de flujo, líneas de transmisión eléctrica, helipuertos y/o accesos carrozables en zonas con bosques primarios, bosques protegidos y por excepción y con los limitantes establecidos en la Constitución en áreas protegidas, la planificación de los derechos de vía deberá acoger entre otras,
		Art. 204	De los programas de rescate.- En consideración de las características naturales de un área y de los posibles impactos negativos a producirse por los proyectos que requieran permiso ambiental, la Autoridad Ambiental Competente podrá disponer a los regulados la ejecución de programas de rescate de flora y fauna, aplicables durante la implementación y operación de un proyecto; la metodología se establecerá en guías estandarizadas aprobadas por la Autoridad Ambiental Competente y en los términos de referencia correspondientes.
		Art. 210	<p>Prohibición.- De conformidad con la normativa legal vigente: a) Se prohíbe la utilización de agua de cualquier fuente, incluida las subterráneas, con el propósito de diluir los efluentes líquidos no tratados;</p> <p>b) Se prohíbe la descarga y vertido que sobrepase los límites permisibles o criterios de calidad correspondientes establecidos en este Libro, en las normas técnicas o anexos de aplicación;</p> <p>c) Se prohíbe la descarga y vertidos de aguas servidas o industriales, en quebradas secas o nacimientos de cuerpos hídricos u ojos de agua; y,</p> <p>d) Se prohíbe la descarga y vertidos de aguas servidas o industriales, sobre cuerpos hídricos, cuyo caudal mínimo anual no esté en capacidad de soportar la descarga; es decir que, sobrepase la capacidad de carga del cuerpo hídrico.</p> <p>La Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con las autoridades del Agua y agencias de regulación competentes, son quienes establecerán los criterios bajo los cuales</p>
Acuerdo Ministerial 097A - 4 de noviembre de 2015	Anexo 1. Libro VI		Criterios generales para la descarga de efluentes. Los laboratorios que realicen los análisis de muestras de agua de efluentes o cuerpos receptores deberán estar acreditados por el SAE.
			Los sedimentos, lodos de tratamiento de aguas residuales y otras tales como residuos del área de la construcción, cenizas, cachaza, bagazo, o cualquier tipo de desecho doméstico o industrial, no deberán disponerse en aguas superficiales, subterráneas, marinas, de estuario, sistemas de alcantarillado y cauces de agua estacionales secos o no, y para su disposición deberá cumplirse

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			con las normas legales referentes a los desechos sólidos peligrosos o no peligrosos, de acuerdo a su composición.
			Se prohíbe la utilización de cualquier tipo de agua, con el propósito de diluir los efluentes líquidos no tratados. Se prohíbe toda descarga de residuos líquidos a las vías públicas, canales de riego y drenaje o sistemas de recolección de aguas lluvias y aguas subterráneas. Se prohíbe la infiltración al suelo, de efluentes industriales tratados y no tratados, sin permiso de la Entidad Ambiental de Control. Se prohíbe todo tipo de descarga en las cabeceras de las fuentes de agua.
			Se prohíbe verter desechos sólidos, tales como: basuras, animales muertos, mobiliario, entre otros, y líquidos contaminados hacia cualquier cuerpo de agua y cauce de aguas estacionales secas o no.
			Se prohíbe el lavado de vehículos en los cuerpos de agua, así como dentro de una franja de cien (100) metros medidos desde las orillas de todo cuerpo de agua, de vehículos de transporte terrestre y aeronaves de fumigación, así como el de aplicadores manuales y aéreos de agroquímicos y otras sustancias tóxicas y sus envases, recipientes o empaques. Las descargas que se produzcan fuera de esta franja deberán cumplir con las normas correspondientes.
			Obligaciones del sujeto de control: b) Todos los sujetos de control deberán mantener un registro de los efluentes generados, indicando: (1) coordenadas; (2) elevación; (3) caudal de descarga; (4) frecuencia de descarga; (5) tratamiento existente; (6) tipo de sección hidráulica y facilidades de muestreo; y, (7) lugar de descarga, lo cual debe estar acorde a lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental y reportado en la Auditoría Ambiental de Cumplimiento. Es mandatorio que el caudal reportado de los efluentes generados sea respaldado con datos de producción.
			c) El regulado deberá disponer de sitios adecuados para muestreo y aforo de sus efluentes y proporcionará todas las facilidades para que el personal técnico encargado del control pueda efectuar su trabajo de la mejor manera posible. A la salida de las descargas de los efluentes no tratados y de los tratados, deberán existir sistemas apropiados para medición de caudales.
			e) Los sujetos de control que exploren, exploten, refinen, transformen, procesen, transporten o almacenen hidrocarburos o sustancias peligrosas susceptibles de contaminar cuerpos de agua deberán contar y aplicar un plan de contingencia para la prevención y control de derrames, el cual deberá ser aprobado y verificado por la Entidad Ambiental de Control.
			Toda descarga a un cuerpo de agua dulce, deberá cumplir con los valores establecidos en la tabla 9 del presente Anexo. Los parámetros incluyen aceites y grasas, aluminio, cadmio, cloro, coliformes, cloruros, DBO5, fósforo, hierro, níquel, nitrógeno, pH, sólidos, sulfatos, temperatura, zinc, entre otros.
			Se prohíbe verter desechos sólidos, tales como: basuras, animales muertos, mobiliario, entre otros, y líquidos

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			contaminados hacia cualquier cuerpo de agua y cauce de aguas estacionales secas o no.
			Se prohíbe el lavado de vehículos en los cuerpos de agua, así como dentro de una franja de cien (100) metros medidos desde las orillas de todo cuerpo de agua, de vehículos de transporte terrestre y aeronaves de fumigación, así como el de aplicadores manuales y aéreos de agroquímicos y otras sustancias tóxicas y sus envases, recipientes o empaques. Las descargas que se produzcan fuera de esta franja deberán cumplir con las normas correspondientes.
			Obligaciones del sujeto de control: b) Todos los sujetos de control deberán mantener un registro de los efluentes generados, indicando: (1) coordenadas; (2) elevación; (3) caudal de descarga; (4) frecuencia de descarga; (5) tratamiento existente; (6) tipo de sección hidráulica y facilidades de muestreo; y, (7) lugar de descarga, lo cual debe estar acorde a lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental y reportado en la Auditoría Ambiental de Cumplimiento. Es mandatorio que el caudal reportado de los efluentes generados sea respaldado con datos de producción.
			c) El regulado deberá disponer de sitios adecuados para muestreo y aforo de sus efluentes y proporcionará todas las facilidades para que el personal técnico encargado del control pueda efectuar su trabajo de la mejor manera posible. A la salida de las descargas de los efluentes no tratados y de los tratados, deberán existir sistemas apropiados para medición de caudales.
			Las aguas residuales que no cumplan con los parámetros de descarga establecidos en esta Norma, deberán ser tratadas adecuadamente, sea cual fuere su origen: público o privado. Los sistemas de tratamiento deben contar con un plan de contingencias frente a cualquier situación que afecte su eficiencia.
			Se prohíbe la descarga de residuos líquidos sin tratar hacia los cuerpos receptores, canales de conducción de agua a embalses, canales de riego o canales de drenaje pluvial, provenientes del lavado y/o mantenimiento de vehículos aéreos y terrestres, así como el de aplicadores manuales y aéreos, recipientes, empaques y envases que contengan o hayan contenido agroquímicos u otras sustancias tóxicas.
	Anexo 2. Libro VI		Toda actividad productiva que genere desechos sólidos no peligrosos, debe implementar una política de reciclaje o reuso de los desechos. Si el reciclaje o reuso no es viable, los desechos deberán ser dispuestos de manera ambientalmente aceptable. Las industrias y proveedores de servicios deben llevar un registro de los desechos generados, indicando el volumen y sitio de disposición de los mismos. Por ningún motivo se deberá disponer los desechos en áreas no aprobadas para el efecto por parte de la Autoridad Ambiental Competente.
			Los desechos peligrosos y especiales que son generados en las diversas actividades industriales, comerciales, agrícolas o de servicio, deben ser devueltos a sus proveedores o entregados a un gestor ambiental calificado por la Autoridad Ambiental Competente, quienes se encargarán de efectuar la disposición final del desecho mediante métodos de eliminación establecidos

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			en las normas técnicas ambientales y regulaciones expedidas para el efecto.
			Se debe establecer un protocolo de muestreo del suelo en las zonas de disposición final de desechos peligrosos y especiales, conforme lo establezca la normativa técnica correspondiente y el plan de manejo ambiental respectivo, el cual se debe monitorear al menos una vez al año, para determinar la afectación a la que está siendo sometido el recurso, lo cual se informará en el reporte periódico correspondiente. La Autoridad Ambiental Competente podrá solicitar mayor número de muestras e incrementar la frecuencia en dependencia de los resultados.
			<p>Cuando por cualquier causa se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de residuos o materiales peligrosos de forma accidental sobre el suelo, áreas protegidas o ecosistemas sensibles, se debe aplicar inmediatamente medidas de seguridad y contingencia para limitar la afectación a la menor área posible, y paralelamente poner en conocimiento de los hechos a la Autoridad Ambiental Competente, aviso que debe ser ratificado por escrito dentro de las 24 horas siguientes al día en que ocurrieron los hechos.</p> <p>El responsable del proyecto, obra o actividad debe presentar un informe sobre el incidente, accidente o siniestro en los términos establecidos por la Autoridad Ambiental Competente y conforme los mecanismos estipulados en el presente Libro, el cual debe contener lo siguiente</p> <ol style="list-style-type: none"> Identificación, domicilio, y teléfonos de los propietarios, tenedores, administradores, representantes legales o encargados de los residuos o productos peligrosos de los que se trate; Localización, coordenadas en sistema WGS84, y características del sitio donde ocurrió el accidente; Causas que motivaron el derrame, infiltración, descarga o vertido; Descripción precisa de las características físico-químicas y de ser posible las biológicas y toxicológicas, así como la cantidad de los residuos o sustancias peligrosas derramadas, infiltrados, descargados o vertidos; Acciones realizadas para la atención del accidente, particularmente medidas de contención aplicadas; Se debe analizar los posibles riesgos a la salud humana y al ambiente a causa de la contaminación; Medidas adoptadas para la limpieza y remediación integral de la zona afectada;
			Toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que desarrolle actividades que tengan el potencial de afectar al recurso suelo, presentará periódicamente a la Autoridad Ambiental Competente un informe de monitoreo de la calidad del suelo, reportando los parámetros aplicables para el uso respectivo, según consta en la Tabla 1 y los que la Autoridad Ambiental disponga. La periodicidad y el plan de monitoreo deben ser establecidos en el Plan de Manejo Ambiental del proyecto, obra o actividad o conforme la Autoridad Ambiental Competente lo disponga.

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			La toma de muestras será efectuada por un laboratorio acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano o el que lo reemplace.
			Las personas naturales o jurídicas públicas o privadas dedicadas a la comercialización, almacenamiento y/o producción de químicos, hidroelectricidad, exploración y explotación hidrocarburífera, minera, florícola, pecuaria, agrícola y otras, tomarán todas las medidas pertinentes a fin de que el uso de su materia prima, insumos y/o descargas provenientes de sus sistemas de producción, comercialización y/o tratamiento, no causen daños físicos, químicos o biológicos a los suelos.
			Los talleres mecánicos y lubricadoras, así como estaciones de servicio o cualquier otra actividad industrial, comercial o de servicio que dentro de sus operaciones maneje y utilice hidrocarburos o sus derivados, deberá realizar sus actividades en áreas pavimentadas e impermeabilizadas y por ningún motivo deberán verter los residuos aceitosos o disponer sobre el suelo los recipientes, piezas o partes que hayan estado en contacto con estas sustancias y deberán ser eliminados mediante los métodos establecidos en las Normas Técnicas y Reglamentos Ambientales aplicables y vigentes en el país. Los aceites minerales usados y los hidrocarburos desechados serán considerados sustancias peligrosas y nunca podrán ser dispuestos directamente sobre el recurso suelo, tal como lo establece la normativa ambiental vigente.
			Cuando por cualquier causa se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de residuos o materiales peligrosos de forma accidental sobre el suelo, áreas protegidas o ecosistemas sensibles, se debe aplicar inmediatamente medidas de seguridad y contingencia para limitar la afectación a la menor área posible, y paralelamente poner en conocimiento de los hechos a la Autoridad Ambiental Competente, aviso que debe ser ratificado por escrito dentro de las 24 horas siguientes al día en que ocurrieron los hechos..
			Se utilizará la Tabla 2 para establecer los límites para la remediación de suelos contaminados de la presente norma y/o de la normativa sectorial correspondiente.
	Anexo 3		Los monitoreos externos de las emisiones de fuentes fijas serán realizados única y exclusivamente por los laboratorios ambientales con acreditación vigente del Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE) o el que lo reemplace o acreditados con la ISO 17025.
			Se prohíbe el uso de aceites lubricantes usados como combustible en calderas, hornos u otros equipos de combustión, con excepción de que la fuente fija de combustión demuestre, mediante el respectivo estudio técnico, que cuenta con equipos y procesos de control de emisiones producidas por esta combustión, a fin de no comprometer la calidad del aire al exterior de la fuente, e independientemente de si la fuente fija es significativa o no significativa. Las actividades productivas que opten por el uso de aceites lubricantes usados como combustible deben cumplir con el proceso de regularización ambiental conforme a las disposiciones

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			de la normativa ambiental aplicable para el manejo de desechos peligrosos y de su disposición final.
	Anexo 5		Los niveles de presión sonora equivalente, NPSeq, expresados en decibelios, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder los valores que se fijan en la Tabla 1.
			Aquellas instalaciones que posean generadores de electricidad de emergencia, deberán evaluar la operación de dichos equipos a fin de determinar si los niveles de ruido cumplen con la normativa y/o causan molestias en predios adyacentes o cercanos a la instalación. La Entidad Ambiental de Control podrá solicitar evaluaciones mayores, y en caso de juzgarse necesario, podrá solicitar la implementación de medidas técnicas destinadas a la reducción y/o mitigación de los niveles de ruido provenientes de la operación de dichos equipos.
Acuerdo Ministerial 013 – Febrero 2019			Establece los mecanismos a considerar para la participación ciudadana en procesos de regularización ambiental de un proyecto.
Acuerdo Ministerial 134 de 25 de septiembre de 2012 (INVENTARIO FORESTAL)			Mediante Acuerdo Ministerial 134 publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 812 de 18 de octubre de 2012, se reforma el Acuerdo Ministerial No. 076, publicado en Registro Oficial Segundo Suplemento No. 766 de 14 de agosto de 2012, se expidió la Reforma al artículo 96 del Libro III y artículo 17 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, expedido mediante Decreto Ejecutivo No. 3516 de Registro Oficial Edición Especial No. 2 de 31 de marzo de 2003; Acuerdo Ministerial No. 041, publicado en el Registro Oficial No. 401 de 18 de agosto de 2004; Acuerdo Ministerial No. 139, publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 164 de 5 de abril de 2010, con el cual se agrega el Inventario de Recursos Forestales como un capítulo del Estudio de Impacto Ambiental.
Norma Técnica Ecuatoriana Nte INEN 2288:2000. Productos Químicos Industriales Peligrosos. Etiquetado Precaución Requisitos			3.4.- La palabra clave debe indicar el relativo grado de gravedad de un riesgo en el orden descendente de PELIGRO!, ADVERTENCIA! y CUIDADO!. Cuando un producto presenta más de un riesgo, solo se usa la palabra clave correspondiente a la clase de mayor riesgo.
			3.5.- La inclusión de la palabra VENENO y la calavera con las tibias cruzadas debe estar limitada a los productos químicos altamente tóxicos. Cuando se usan, esta leyenda no reemplaza a la palabra clave.
			3.9.- Las instrucciones en caso de incendio y derrame o goteo deben ser incluidas cuando sea aplicable para proveer a las personas que manejan los recipientes durante su embarque y almacenamiento con disposiciones apropiadas para confinar y extinguir los incendios y para limpiar los derrames y goteos. Estas deben ser tan simples y breves como sea posible y recomendar el material apropiado para el control.
Norma Técnica Ecuatoriana Nte INEN 2266:2013. Transporte, Almacenamiento Y Manejo De Productos Químicos Peligrosos			6.1.1.2.- Todas las personas naturales o jurídicas que almacenen, manejen y transporten materiales peligrosos deben garantizar que cuando se necesite cargar o descargar la totalidad o parte de su contenido, el transportista y el usuario deben instalar señalización o vallas reflectivas de alta intensidad o grado diamante con la identificación del material peligroso, que aislen la operación, con todas las medidas de seguridad necesarias.
			6.1.1.3.- Toda empresa que maneje materiales peligrosos debe contar con procedimientos e instrucciones operativas formales

Legislación	Capítulo Título Sección	Artículo	Descripción
			<p>que le permitan manejar en forma segura dichos materiales a lo largo del proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Embalaje. Rotulado y etiquetado. b) Producción c) Carga d) Descarga e) Almacenamiento f) Manipulación g) Disposición adecuada de residuos h) Descontaminación y limpieza
			<p>6.1.1.4.- Quienes manejen materiales peligrosos deben garantizar que todo el personal que esté vinculado con la operación cumpla con los siguientes requisitos: Contar con los equipos de seguridad adecuados y en buen estado, de acuerdo a lo establecido en la Hoja de seguridad de materiales.</p>
			<p>6.1.1.6.- Instrucción y entrenamiento específicos, documentados, registrados y evaluados de acuerdo a un programa, a fin de asegurar que posean los conocimientos y las habilidades básicas para minimizar la probabilidad de ocurrencia de accidentes y enfermedades ocupacionales. Se recomienda que el programa de capacitación incluya como mínimo los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Reconocimiento e identificación de materiales peligrosos. b) Clasificación de materiales peligrosos. c) Aplicación de la información que aparece en las etiquetas, hojas de seguridad de materiales, tarjetas de emergencia y demás documentos de transporte. d) Información sobre los peligros que implica la exposición a estos materiales. e) Manejo, mantenimiento y uso del equipo de protección personal. f) Planes de respuesta a emergencias. g) Manejo de la guía de respuesta en caso de emergencia en el transporte.
Norma Técnica Ecuatoriana Nte INEN Iso 3864-1: 2013. Símbolos Gráficos			<p>Establece el significado general asignado a figuras geométricas, colores de seguridad y colores de contraste.</p>
Norma Técnica Ecuatoriana Nte-2841-2014-03. Estandarización De Colores Para Almacenamiento Temporal De Desechos			<p>Establece los colores para la clasificación general de residuos.</p>

4.2 Marco Institucional

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

El Ministerio del Ambiente, Agua y transición Ecológica es la autoridad ambiental nacional, aprueba, coordina y regula el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin perjuicio de las competencias que ejerzan otras instituciones del Estado.

Subsecretaría de Calidad Ambiental

La Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente Agua y Transición Ecológica, ejecutará las siguientes funciones:

- Emitirá el Certificado de Intersección del proyecto con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Bosques Protectores (BP) y Patrimonio Forestal del Estado (PFE).
- Analizará los TdR y notificará al proponente con su aprobación o con las observaciones si las hubiere, que deberán ser atendidas por el proponente hasta lograr su aprobación.
- Evaluará los estudios y notificará al proponente con la aprobación del EIA y PMA o con las observaciones si las hubiere, que deberán ser atendidas por el proponente hasta lograr su aprobación.
- Notificará al proponente con el valor de la tasa por emisión de la Licencia Ambiental, que corresponde al 1 por mil del costo total del proyecto y la tasa por el primer año de Seguimiento y Monitoreo al PMA.
- Inscribirá la Licencia Ambiental, en el Registro de Licencias Ambientales y notificará y entregará al proponente el original de la Licencia Ambiental emitida por el Ministro del Ambiente, que rige desde la fecha de la Resolución Ministerial, la cual contiene todas las obligaciones y responsabilidades que el proponente asume en materia ambiental por el tiempo de vigencia de la Licencia.

Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables

El Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables tiene los siguientes objetivos estratégicos institucionales:

- Incrementar las capacidades institucionales.
- Incrementar la eficiencia y productividad en el aprovechamiento de los recursos energéticos y mineros.
- Incrementar el uso eficiente de la demanda de la energía eléctrica a nivel nacional.
- Incrementar la calidad, continuidad, resiliencia, seguridad y cobertura del servicio público de energía eléctrica.
- Incrementar la oferta de generación y transmisión eléctrica en el país.
- Incrementar los espacios de diálogo, seguimiento y coordinación entre los actores del territorio para el cumplimiento de los mecanismos de sostenibilidad en la gestión ambiental y social del sector energético y minero en las áreas de influencia de sus proyectos.
- Incrementar la eficiencia y transparencia en la gestión de las entidades del sector energético y minero.
- Incrementar la seguridad integral en el uso de las radiaciones ionizantes y la aplicación de la energía atómica y nuclear.

Agencia de Regulación y Control Minero

Es el organismo técnico-administrativo, encargado del ejercicio de la potestad estatal de vigilancia, inspección, auditoría y fiscalización, intervención, control y sanción en todas las fases de la actividad minera que realicen la Empresa Nacional Minera, las empresas mixtas mineras, la iniciativa privada, la pequeña minería y minería artesanal y de sustento, de conformidad con las regulaciones de la Ley de Minería y sus reglamentos.

Subsecretaría de Minas

Ente encargado de las siguientes funciones:

- Aprobación de lineamientos de política sectorial.
- Aprobación de estudios de evaluación de la aplicación de la política sectorial.
- Dirección y coordinación de la elaboración, ejecución y evaluación del cumplimiento del Plan Nacional de Minería.
- Aprobación de los modelos de contratos de explotación minera.
- Aprobación de estudios sectoriales.
- Representación del Ministro Sectorial en las actividades que le delegue.
- Determinación de áreas susceptibles de actividad minera: metálica, no metálica y materiales de construcción, a concesionarse para minería, pequeña minería y minería artesanal.
- Otorgamiento de derechos mineros.
- Suscripción de contratos mineros.
- Formulación y administración de proyectos de fortalecimiento de la gestión institucional en el ámbito minero.
- Subrogación del ministro Sectorial en los cuerpos colegiados relacionados con el sector minero.
- Promover con instituciones públicas o privadas, universidades y escuelas politécnicas e institutos superiores técnicos y tecnológicos para promover la investigación.

Subsecretarías Regionales de Minas

Este tipo de secretarías se encarga principalmente de las siguientes funciones:

- Entidad que dirige y coordina las subastas públicas para el otorgamiento de concesiones mineras.
- Dirección y coordinación de remate de concesiones mineras.
- Otorgamiento de permisos para la minería artesanal.
- Otorgamiento de concesiones mineras.
- Otorgamiento de licencias de comercialización de sustancias minerales.
- Autorización para la instalación de plantas de beneficio, fundición y refinación y tratamiento de minerales.
- Autorizaciones de libre aprovechamiento temporal de materiales de construcción para obras públicas.
- Aprobación de los informes de exploración y producción.

- Aprobación de informes de actividades e inversiones y plan de inversiones.
- Extinción de derechos mineros.
- Decisión sobre trámites de denuncias de internación de labores mineras.
- Decisión sobre trámites de solicitudes de servidumbres mineras.
- Dirección de la gestión desconcentrada de planificación, gestión organizacional y jurídica

Ministerio del Trabajo

La reglamentación, organización y protección del trabajo y demás atribuciones establecidas en el Código de Trabajo y en la Ley de Régimen Administrativo en materia laboral. Este Ministerio a través del Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo vigila la aplicación del Reglamento de Salud Ocupacional.

Instituto Nacional de Patrimonio Cultural

El Instituto Nacional de Patrimonio Cultural es una institución del sector público que goza de personería jurídica, adscrita a la Casa de la Cultura Ecuatoriana. Entre otras tiene las siguientes funciones y atribuciones: Investigar, conservar, preservar, restaurar, exhibir y promocionar el Patrimonio Cultural en el Ecuador; así como regular de acuerdo a la Ley todas las actividades de esta naturaleza que se realicen en el país.

Secretaría Nacional del Agua

El Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) fue reorganizado y se creó la Secretaría Nacional del Agua, como una entidad de derecho público adscrita a la Presidencia de la República, con patrimonio y presupuesto propio, con independencia técnica, operativa, administrativa y financiera.

Para que exista buena administración del recurso natural se requiere establecer un Sistema Nacional de Gestión de Agua, que ejerza sus acciones desde el nivel nacional hasta el nivel de cuencas, subcuencas, microcuencas o demarcaciones hidrográficas e hidrográficas para preservar el valor socio ambiental que posee las cuencas hidrográficas y los acuíferos del país.

Las atribuciones y funciones de la SENAGUA son las siguientes:

- Ejercer la rectoría nacional en la gestión y administración del recurso agua;
- Establecer políticas que debe regir la gestión del agua y determinar las normas y regulaciones necesarias para su aplicación.
- Formular el Plan Nacional de Gestión de Agua y asegurar que los proyectos y programas de aprovechamiento y manejo de los recursos hídricos sean coherentes con el Plan Nacional de Desarrollo y sus actualizaciones
- Establecer políticas de recuperación del uso del agua, mediante tarifas;
- Dictar normas para el manejo de cuencas hidrográficas en lo concerniente a los recursos hídricos.

5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL – LINEA BASE

5.1 Medio Físico

En este capítulo se analizan y describen las condiciones actuales generales del área de influencia del Área Minera Colorado V, para las fases de exploración, explotación y beneficio simultáneas. La finalidad de la línea base es identificar, predecir y valorar los impactos generados por el proyecto sobre el entorno, lo cual servirá de parámetro para la identificación de las áreas sensibles y la definición del plan de manejo ambiental.

El Área Minera Colorado V se ubica en el Cantón Santa Rosa, parroquia de Bellamaría, Provincia de El Oro (Anexo D, Mapa Ubicación Político Administrativa) y en un rango de elevaciones comprendido entre los 100 y 900 msnm, al suroccidente del Ecuador (Anexo D, Mapa Modelo Digital del Terreno). A esta concesión la cruzan dos principales afluentes, denominados Quebrada Las Moras y Río Piloto, la primera es tributaria del segundo aguas abajo, fuera de la concesión.

5.1.1 Climatología

Las características climáticas de la Costa ecuatoriana se ven influenciadas principalmente por la corriente fría de Humbolt y la corriente cálida del Niño con dirección norte – sur, la primera asciende desde el océano Glaciar Antártico y se desvía a la altura de las costas de Manabí, genera zonas de aridez, mientras que, de diciembre a abril, la segunda (proveniente del Golfo de Panamá) baña anualmente las costas del Ecuador generando una época húmeda cálida, con mayores precipitaciones, lo cual permite identificar con claridad dos tipos de estaciones (invierno y verano). La Provincia de El Oro se encuentra ubicada entre los 3 y 4 grados de latitud sur.

El área minera Colorado V, según la clasificación climática del INAMHI 2017, se encuentra ubicada entre dos tipos de clima; un mayor porcentaje de la concesión comprende la zona de Clima subhúmedo con moderado déficit de agua en época seca, Megatérmico o cálido y en menor porcentaje lo constituye el Clima subhúmedo con gran deficiencia en la época seca, Megatérmico o cálido (Anexo D, Mapa de Tipo de Clima).

Para el análisis de los parámetros meteorológicos, se consideró la mayor información existente de la estación agrometeorológica Granja Santa Inés (M0292) del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), desde 2003 a 2013; siendo la estación más cercana, ubicada en el mismo piso bioclimático y rango de isoyetas (Anexo D. Cartografía, Información cartográfica, Mapa Isoyetas), es preciso mencionar que, varios de los datos de evaporación en el año 2003 fueron completados mediante regresión lineal con la estación climatológica MB06 Santa Elena-Universidad, misma que era la más cercana a la estación Granja Santa Inés y disponía de la información necesaria para la correlación realizada, sin embargo, esta estación no fue utilizada para el análisis del clima considerando la disponibilidad de datos y distancia al proyecto. En la Tabla 5.1.1 se encuentra únicamente la información de la estación utilizada para el análisis.

Tabla 5.1.1 Información General de las Estaciones

Código de la Estación	Nombre de la Estación	Tipo de Estación	Coordenadas (WGS 84)		Altitud (msnm)	Distancia desde la estación a la infraestructura (m)	Período
			Norte	Este			
M0292	Granja Santa Inés	Agro-meteorológica	621811	9636163	5	27.313,96	2003 - 2013

Fuente: INAMHI, 2013

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Las estaciones meteorológicas detalladas en el Tabla 5.1.1 se encuentran graficadas en el Anexo D, Mapa Tipos de Clima.

5.1.1.1 Metodología

La fuente primaria de información climática, proviene de la estación agrometeorológica Granja Santa Inés, al ser la más cercana al proyecto. Dicha información corresponde al período de 2003 a 2013.

Relleno de Datos a Nivel Mensual

A partir de la revisión de información recopilada a través de los anuarios meteorológicos del INAMHI para la estación agrometeorológica Granja Santa Inés, se comprobó la ausencia de datos en la serie temporal evaluada, razón por la cual se utilizaron métodos estadísticos para el llenado de la serie usando información de la estación más cercana.

De acuerdo a la UNESCO ROSTLAC 1982, existen varios métodos para el relleno de datos, entre los cuales están: regresión lineal, razones de distancias, promedios vecinales, razones promedio y correlaciones con estaciones vecinas.

En este caso se utilizaron dos métodos: por promedios, para parámetros donde faltaban uno o dos datos mensuales y el método de correlación lineal cuando existía un mayor número de datos faltantes. Para ello se empleó la estación climatológica MB06 Santa Elena-Universidad debido a que era la estación más cercana a la estación agrometeorológica y al proyecto, además de contar con el mayor número de datos. Se calculó el coeficiente de correlación con el fin de verificar la relación entre las dos estaciones para realizar el relleno de datos.

La estación climatológica MB06 Santa Elena-Universidad se la determinó mediante el mapa de ubicación de estaciones hidrometeorológicas (INAMHI, 2009), la cual se encontraba más cercana a la estación utilizada.

5.1.1.2 Descripción de los parámetros climáticos

Se analizaron parámetros como: precipitación, temperatura, evapotranspiración, humedad relativa, heliofanía, nubosidad, velocidad y dirección del viento.

Precipitación

De acuerdo al análisis de los datos de precipitación, se observa un aumento en los meses de enero a abril, lo que concuerda con el comportamiento, de acuerdo a la influencia de las corrientes marinas, que tiene esta región.

El mayor índice de pluviosidad se registra en el mes de febrero con 157,5 mm y el índice más bajo se registra en julio con 15,2 mm.

En la siguiente tabla se presentan las precipitaciones mensuales promedio, mínima y máxima de la estación Granja Santa Inés M0292 para el período 2003-2013.

Tabla 5.1.2 Precipitación Mensual Promedio de la Estación Granja Sta. Inés 2003-2013

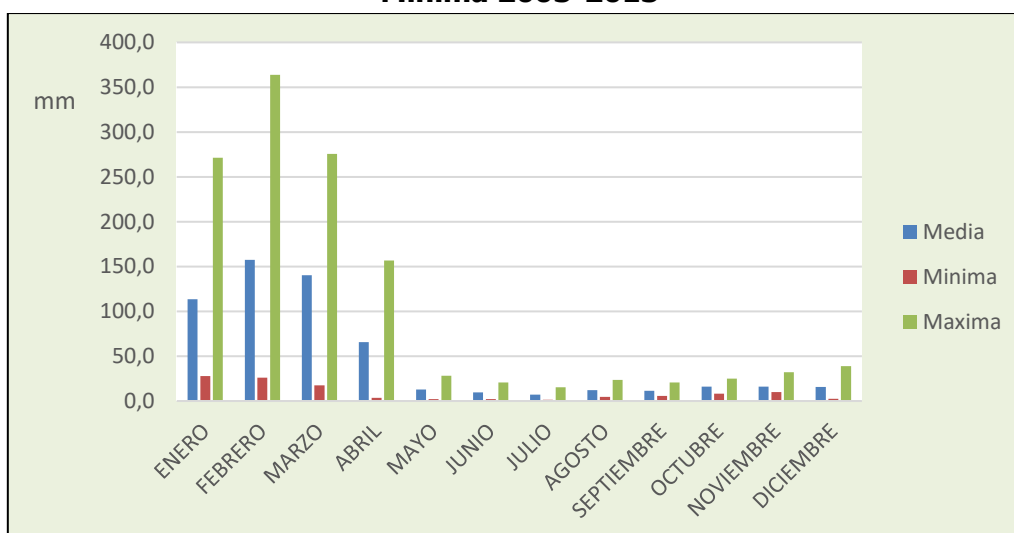
Precipitación (mm)														
Parámetro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Suma	Media anual
Media	113,6	157,5	140,4	65,5	12,8	9,5	7,3	12	11,3	16	16	15,6	577,5	48,12
Mínima	27,8	26,1	17,4	3,7	2,2	2,3	1,5	4,6	5,8	8,3	10,1	2,5	112,3	9,36
Máxima	271,2	363,8	275,6	156,9	28,2	20,7	15,2	23,5	20,8	24,9	32	38,9	1271,7	105,98

Fuente: INAMHI, 2013

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

En el siguiente gráfico se observa de forma más evidente la variación de la precipitación mensual promedio, mínima y máxima para el período 2003 – 2013.

Gráfico 5.1.1 Distribución de la Precipitación Mensual Promedio, Máxima y Mínima 2003-2013



Fuente: INAMHI, 2013

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Temperatura

La temperatura de la región presenta los mayores valores para los meses de enero a abril con un pico en abril (26,83°C) y los valores más bajos de mayo a diciembre, siendo agosto el mes con menor temperatura (22,83°C). La temperatura media en el área es de 24,75°C.

En la siguiente tabla se resumen los valores promedio, mínimos y máximos de temperatura para los años 2003 al 2013 de la estación Granja Santa Inés.

Tabla 5.1.3 Temperatura Mensual Promedio de la Estación Granja Sta. Inés 2003-2013

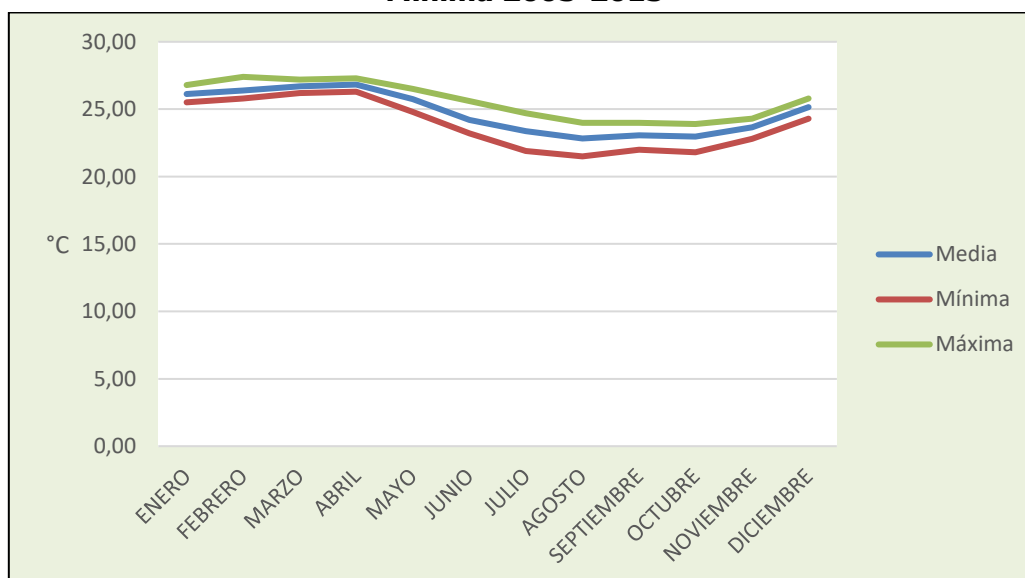
Temperatura (°C)														
Parámetro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Suma	Media anual
Media	26,13	26,39	26,71	26,83	25,75	24,2	23,36	22,83	23,06	22,97	23,65	25,15	297,03	24,75
Mínima	25,5	25,8	26,2	26,3	24,8	23,2	21,9	21,5	22	21,8	22,8	24,3	286,1	23,84
Máxima	26,8	27,4	27,2	27,3	26,5	25,6	24,7	24	24	23,9	24,3	25,8	307,5	25,63

Fuente: INAMHI, 2013

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

La distribución mensual de la temperatura no presenta gran variación entre los valores medios, máximos y mínimos.

Gráfico 5.1.2 Distribución Mensual de la Temperatura Media, Máxima y Mínima 2003-2013



Fuente: INAMHI, 2013

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Humedad relativa

Para la humedad relativa se emplearon datos de la estación Granja Santa Inés del período 2003 – 2013.

Los valores no muestran mayor variación entre los meses, sin embargo, el valor más alto se registra en el mes de septiembre (86,10%) y el más bajo en el mes de marzo (78,55%). La humedad relativa media anual es 82,57%.

Tabla 5.1.4 Humedad Relativa Mensual Promedio de la Estación Granja Sta. Inés 2003-2013

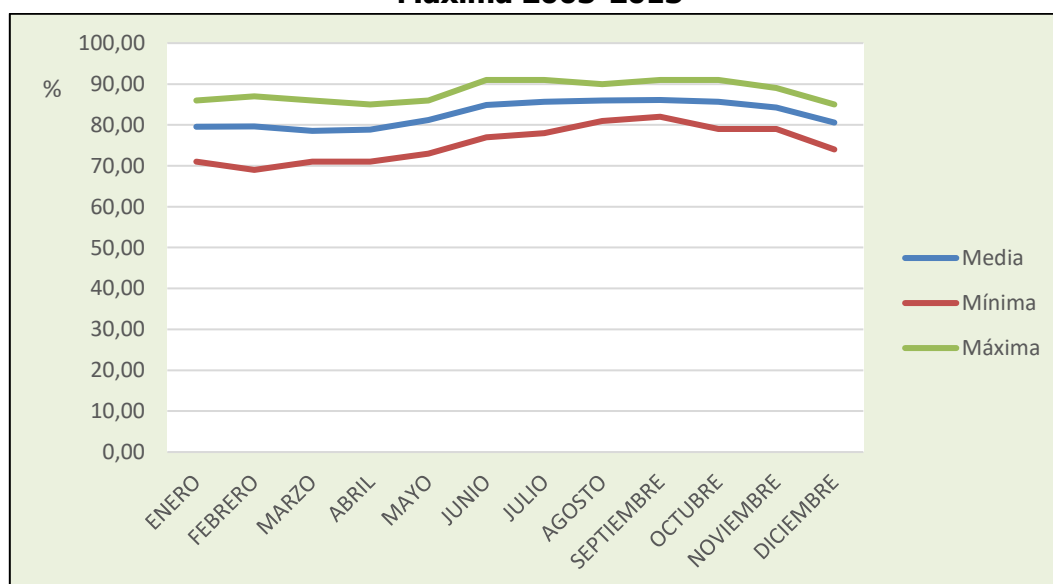
Humedad relativa (%)														
Parámetro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Suma	Media anual
Media	79,55	79,64	78,55	78,82	81,18	84,91	85,64	86	86,1	85,64	84,27	80,55	990,83	82,57
Mínima	71	69	71	71	73	77	78	81	82	79	79	74	905	75,42
Máxima	86	87	86	85	86	91	91	90	91	91	89	85	1058	88,17

Fuente: INAMHI, 2013

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Como se evidencia en el siguiente gráfico, no existe mayor diferencia entre los valores medios, mínimos y máximos de la humedad relativa, sin embargo, la mayor parte del año se mantiene sobre el 70%, llegando a sobrepasar el 90%.

Gráfico 5.1.3 Distribución Mensual de la Humedad Relativa Media, Mínima y Máxima 2003-2013



Fuente: INAMHI, 2013

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Velocidad y dirección del viento

Los datos empleados para evaluar la velocidad y dirección corresponden a la estación M0292, período 2003-2013, y se presentan en la siguiente tabla, de acuerdo a esta información la velocidad del viento no presenta mayor variación; el valor más alto lo alcanza en diciembre y el más bajo en mayo.

Tabla 5.1.5 Velocidad Mensual Promedio de la Estación Granja Sta. Inés 2003-2013

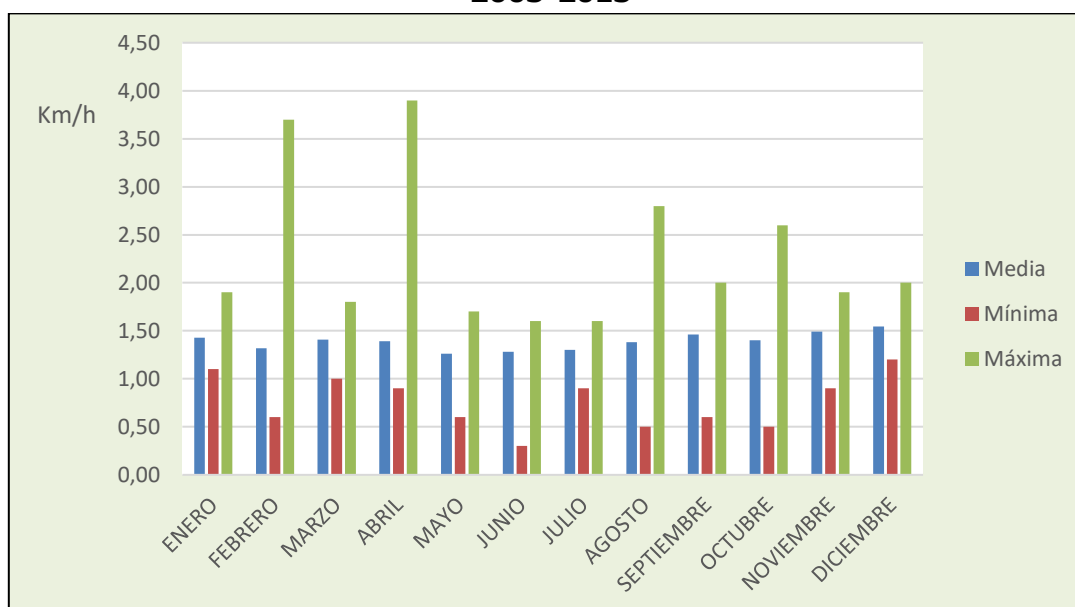
Velocidad del Viento (km/h)														
Parámetro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Suma	Media anual
Media	1,43	1,32	1,41	1,39	1,26	1,28	1,3	1,38	1,46	1,4	1,49	1,55	16,67	1,39
Mínima	1,1	0,6	1	0,9	0,6	0,3	0,9	0,5	0,6	0,5	0,9	1,2	9,1	0,76
Máxima	1,9	3,7	1,8	3,9	1,7	1,6	1,6	2,8	2	2,6	1,9	2	27,5	2,29

Fuente: INAMHI, 2013

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

De acuerdo al siguiente gráfico, la velocidad media del viento no presenta mayor variación mensual, sin embargo, si se observa una variación en los valores máximos lo que se puede interpretar como la presencia de una mayor diferencia entre datos de un mismo mes en diferentes años.

Gráfico 5.1.4 Velocidad del Viento Mensual en la Estación Granja Sta. Inés 2003-2013



Fuente: INAMHI, 2013

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Los datos muestran varias direcciones predominantes del viento, oeste y noreste, sin embargo, la de mayor valor corresponde a la noroeste con una velocidad de 2,80 m/s.

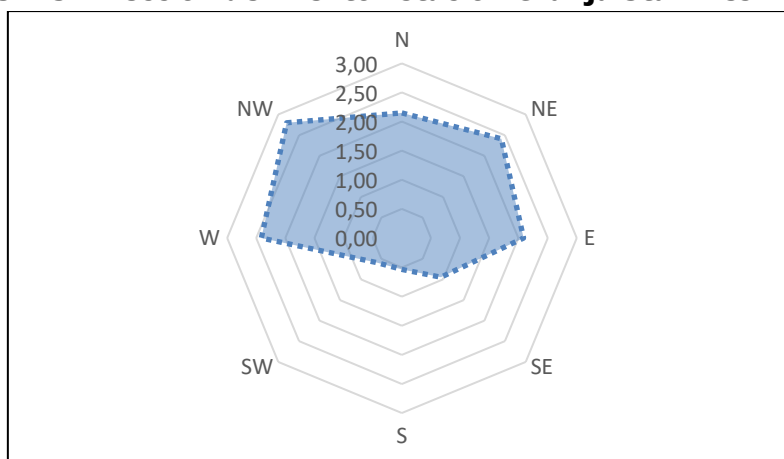
Tabla 5.1.6 Dirección del Viento Estación Granja Sta. Inés 2003-2013

Dirección del Viento								
Parámetro	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Media	2,15	2,41	2,09	0,95	0,54	0,6	2,41	2,8
Mínima	2,01	1,65	0,89	0,22	0	0	2,03	2,11
Máxima	2,4	3,11	3,21	1,86	1,14	2	2,85	3,99

Fuente: INAMHI, 2013

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Gráfico 5.1.5 Dirección del Viento Estación Granja Sta. Inés 2003-2013



Fuente: INAMHI, 2013

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Nubosidad (octas)

La nubosidad se mide en octas y se refiere a la fracción del cielo que se encuentra cubierta por nubes. Una octa equivale a la octava parte de la bóveda celeste. Los meses con mayor presencia de nubosidad son de junio a noviembre, siendo octubre el de mayor valor con 7,2 octas, mientras que disminuye en los meses de diciembre a mayo, en especial en marzo con 5,3 octas.

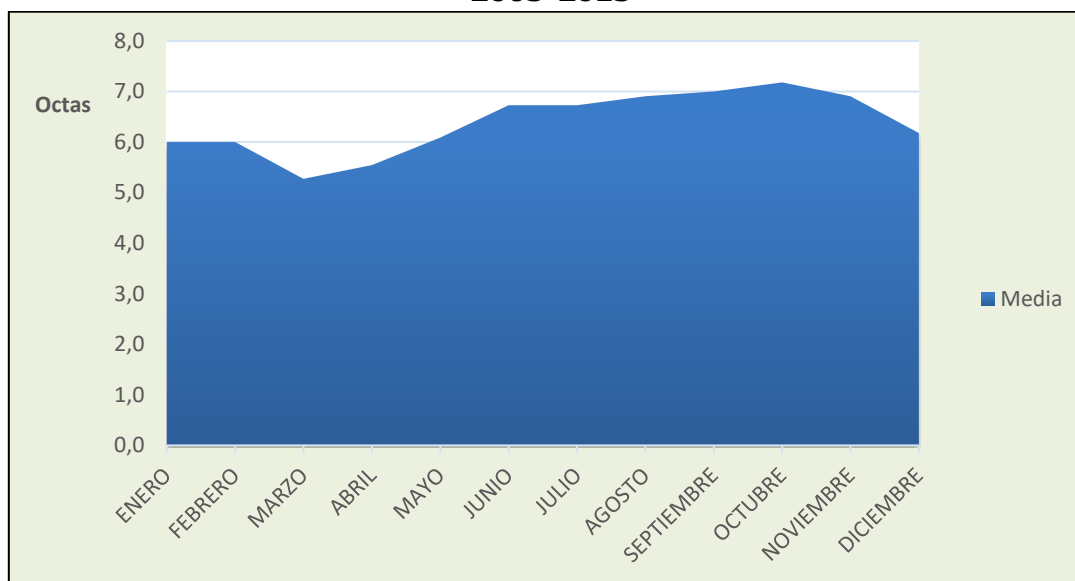
Tabla 5.1.7 Registro de la Nubosidad por mes Estación Granja Sta. Inés 2003-2013

Nubosidad (octas)													
Parámetro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Media anual
Media	6	6	5,3	5,5	6,1	6,7	6,7	6,9	7	7,2	6,9	6,2	6,4

Fuente: INAMHI, 2013

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Gráfico 5.1.6 Distribución de la Nubosidad de la Estación Granja Sta. Inés 2003-2013



Fuente: INAMHI, 2013

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Heliofanía

La heliofanía se refiere a las horas de luz y es medido mediante un heliofanógrafo en horas y décimos de hora. Este parámetro se puede ver afectado por la presencia de nubosidad, llegando a interrumpirse la medición¹.

De acuerdo a los datos tomados de la estación Granja Sta. Inés para el período 2003-2013, la media anual es 78,87 horas, con el valor más alto en el mes de abril (139,18 horas) y el más bajo en el mes de octubre con 29,16 horas, lo que concuerda con el comportamiento de los registros de nubosidad puesto que el mayor valor se encuentra en octubre y el segundo más bajo en abril.

Tabla 5.1.8 Registro de Heliofanía de la Estación Granja Sta. Inés 2003-2013

Heliofanía (horas)													
Parámetro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Media anual
Media	90,57	98,32	136,77	139,18	100,95	66,47	62,01	55,47	48,09	29,16	42,77	76,65	78,87
Mínima	45	73,4	82,5	103,5	63,1	33	29,4	32,4	20,5	16,6	23,1	42,1	47,05
Máxima	151	119,2	185,1	166,2	131,4	127,9	115,3	102,5	85,8	46	65,6	107,1	116,93

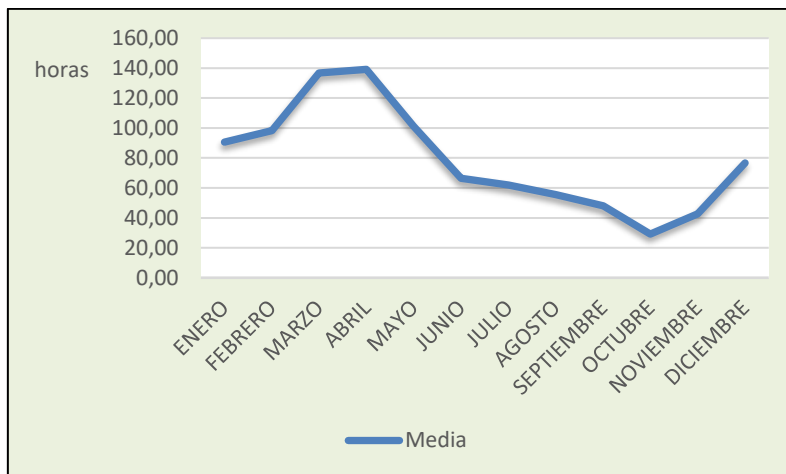
Fuente: INAMHI, 2013

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

¹ Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Uruguay. Recuperado de: http://www.inia.org.uy/disciplinas/agroclima/le/cc_helio.htm

A continuación, se observa la variación mensual del período 2003 – 2013 con la información obtenida de la Estación Agrometeorológica Granja Sta. Inés.

Gráfico 5.1.7 Distribución de la Heliofanía de la Estación Granja Sta. Inés 2003 2013



Fuente: INAMHI, 2013

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Evapotranspiración potencial (ETP)

La evapotranspiración potencial permite conocer la capacidad máxima de evapotranspiración de una zona en condiciones óptimas, es decir, cubierta con vegetación y el suelo constantemente provisto de agua.

Para el cálculo de la evapotranspiración potencial se empleó la fórmula de Thornwaite, misma que es utilizada en zonas con las condiciones geográficas de nuestro país y usa parámetros meteorológicos que son comúnmente medidos, como es la temperatura del aire con una corrección en función de las horas de luz al día o duración astronómica del día². Esta fórmula funciona bien para regiones húmedas³.

Fórmula de Thornwaite

(Si la temperatura es <0, los valores de i y de ETP deben ser 0)

$$i = \left(\frac{t}{5}\right)^{1,514}$$

$$a = 675 \cdot 10^{-9} I^3 - 771 \cdot 10^{-7} I^2 + 1792 \cdot 10^{-5} I + 0,49239$$

$$ETP_{sin\ corr.} = 16 \left(\frac{10 \cdot i}{I}\right)^a$$

$$ETP = ETP_{sin\ corr.} \cdot \frac{N}{12} \cdot \frac{d}{30}$$

ETP = Evapotranspiración potencial corregida
 N = número máximo de horas de sol
 d = número de días del mes

Fuente: Departamento de Geología - Universidad de Salamanca

² Hora de salida y puesta de sol de Machala, Ecuador. Recuperado de: http://sunrise.maplogs.com/es/machala_ecuador.189018.html?year=2003

³ FILO: UBA. Recuperado de: <http://www.filo.uba.ar/contenidos/carreras/geografia/catedras/climatologia/sitio/bcehidrico.pdf>

La menor ETP se produce de junio a noviembre, siendo agosto el mes con menor valor (87,46mm) debido a que presenta la temperatura más baja (22,83°C). Mientras que de diciembre a mayo la ETP aumenta sobre los 100 mm y la mayor ETP sucede en marzo (143,05mm) donde la temperatura aumenta a 26,71°C.

Tabla 5.1.9 Evapotranspiración Potencial en la Estación Granja Sta. Inés 2003-2013

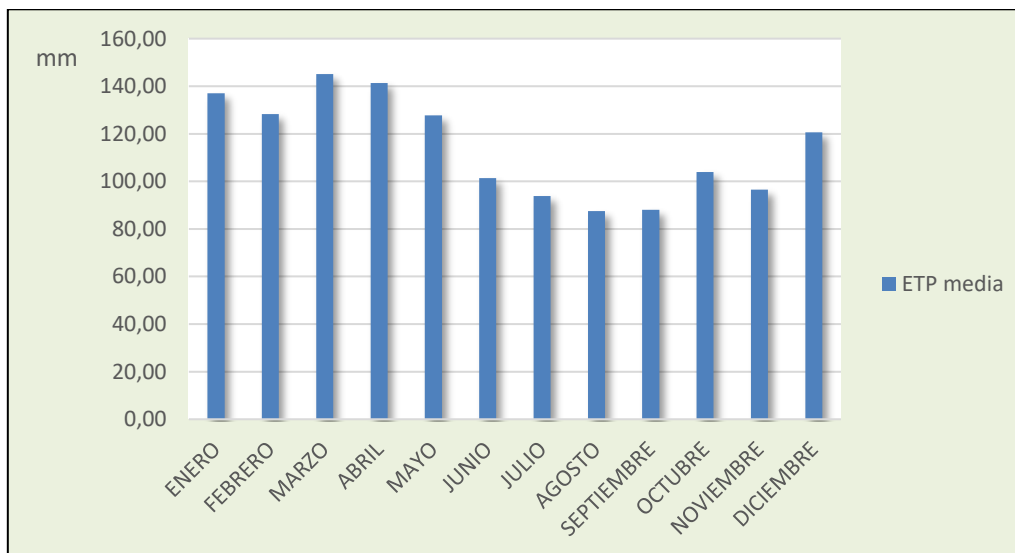
ETP THORNWAITE (mm)														
Parámetro	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Suma	Media anual
Media	137,01	128,32	145,05	141,33	127,78	101,37	93,89	87,46	87,99	103,9	96,48	120,58	1371,16	114,26
Mínima	126,48	118,69	136,72	132,61	114	89,63	76,57	72,84	77,32	103,88	84,98	110,24	1243,95	103,66
Máxima	148,44	143,19	153,55	149,44	139,31	120,03	110,44	101,74	99,14	103,92	103,95	131,73	1504,88	125,41

Fuente: INAMHI, 2013

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

En el Gráfico 5.1.8, se observa los meses con mayor evapotranspiración potencial, así como los meses donde este parámetro disminuye, aunque permanece sobre los 80 mm a lo largo del año.

Gráfico 5.1.8 Distribución de la ETP en la Estación Granja Sta. Inés 2003-2013



Fuente: INAMHI, 2013

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

En la siguiente tabla se puede observar un resumen de la información recopilada de la Estación Agrometeorológica Granja Santa Inés M0292 para el período 2003-2013.

Tabla 5.1.10 Resumen de la Información Climática Anual 2003-2013

Precipitación (mm/anual)			
Mínimo	Promedio	Máximo	Periodo de Registro / Año
3,7	27,7	76,3	2003
2,5	32,43	112,6	2004
2,7	31,18	118,6	2005
2,2	51,85	270,6	2006
10,1	39,99	223,6	2007
4,8	86,03	363,8	2008
4,9	59,33	236,4	2009
9,2	74,83	325,7	2010
4,2	32,98	156,7	2011
1,5	61,15	233	2012
4,2	31,88	148,5	2013
Temperatura Promedio (°C)			
Mínimo	Promedio	Máximo	Periodo de Registro / Año
22,2	24,77	27,2	2003
21,9	24,63	27,2	2004
22	24,33	27,3	2005
22,8	24,83	26,7	2006
21,5	24,57	27,1	2007
23,6	24,92	26,8	2008
23,1	25,01	26,9	2009
22,6	24,95	27,4	2010
22,8	24,78	26,4	2011
23,2	25,13	27	2012
22,2	24,38	26,3	2013
Humedad (%)			
Mínimo	Promedio	Máximo	Periodo de Registro / Año
82	87,33	91	2003
81	84,83	89	2004
73	79,25	85	2005
71	77,08	84	2006
69	76,51	86,1	2007
72	83,08	88	2008
78	84,17	87	2009
84	86,25	89	2010
77	83,25	89	2011
80	83,25	87	2012
79	83,25	88	2013
Velocidad del viento (km/h)			
Mínimo	Promedio	Máximo	Periodo de Registro / Año
1,26	1,56	1,8	2003
1,1	1,49	1,8	2004
1,4	1,54	1,7	2005
1,5	1,65	1,9	2006
1,3	1,47	1,8	2007
1	1,29	1,5	2008
1	1,17	1,3	2009
0,9	1,07	1,3	2010
1,1	1,37	1,6	2011
1	1,27	1,4	2012

1,1	1,41	1,9	2013
Evapotranspiración (mm/año)			
Mínimo	Promedio	Máximo	Periodo de Registro / Año
77,6	114,64	151,8	2003
76,57	112,77	153,55	2004
77,32	110,61	149,04	2005
86,13	113,83	139,64	2006
72,84	113,73	148,29	2007
97,86	114,78	140,76	2008
93,55	116,77	142,45	2009
81,43	117,44	151,87	2010
85,71	114,37	139,7	2011
89,28	118,32	150,04	2012
80,99	109,65	136,72	2013

Fuente: INAMHI, 2013

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

A continuación, se presenta el resumen de la información climática de la estación Granja Sta. Inés M0292 en forma mensual.

Tabla 5.1.11 Resumen de la Información Climática Mensual 2003-2013

Precipitación (mm/anual)			
Mínimo	Promedio	Máximo	Periodo de Registro / Mes
27,8	113,6	271,2	Enero
26,1	157,5	363,8	Febrero
17,4	140,4	275,6	Marzo
3,7	65,5	156,9	Abril
2,2	12,8	28,2	Mayo
2,3	9,5	20,7	Junio
1,5	7,3	15,2	Julio
4,6	12	23,5	Agosto
5,8	11,3	20,8	Septiembre
8,3	16	24,9	Octubre
10,1	16	32	Noviembre
2,5	15,6	38,9	Diciembre
Temperatura Promedio (°C)			
Mínimo	Promedio	Máximo	Periodo de Registro / Mes
25,5	26,13	26,8	Enero
25,8	26,39	27,4	Febrero
26,2	26,71	27,2	Marzo
26,3	26,83	27,3	Abril
24,8	25,75	26,5	Mayo
23,2	24,2	25,6	Junio
21,9	23,36	24,7	Julio
21,5	22,83	24	Agosto
22	23,06	24	Septiembre
21,8	22,97	23,9	Octubre
22,8	23,65	24,3	Noviembre
24,3	25,15	25,8	Diciembre
Humedad Relativa (%)			
Mínimo	Promedio	Máximo	Periodo de Registro / Mes
71	79,55	86	Enero

69	79,64	87	Febrero
71	78,55	86	Marzo
71	78,82	85	Abril
73	81,18	86	Mayo
77	84,91	91	Junio
78	85,64	91	Julio
81	86	90	Agosto
82	86,1	91	Septiembre
79	85,64	91	Octubre
79	84,27	89	Noviembre
74	80,55	85	Diciembre
Velocidad del viento (km/h)			
Mínimo	Promedio	Máximo	Periodo de Registro / Mes
1,1	1,43	1,9	Enero
0,6	1,32	3,7	Febrero
1	1,41	1,8	Marzo
0,9	1,39	3,9	Abril
0,6	1,26	1,7	Mayo
0,3	1,28	1,6	Junio
0,9	1,3	1,6	Julio
0,5	1,38	2,8	Agosto
0,6	1,46	2	Septiembre
0,5	1,4	2,6	Octubre
0,9	1,49	1,9	Noviembre
1,2	1,55	2	Diciembre
Evapotranspiración (mm/año)			
Mínimo	Promedio	Máximo	Periodo de Registro / Mes
126,48	137,01	148,44	Enero
118,69	128,32	143,19	Febrero
136,72	145,05	153,55	Marzo
132,61	141,33	149,44	Abril
114	127,78	139,31	Mayo
89,63	101,37	120,03	Junio
76,57	93,89	110,44	Julio
72,84	87,46	101,74	Agosto
77,32	87,99	99,14	Septiembre
103,88	103,9	103,92	Octubre
84,98	96,48	103,95	Noviembre
110,24	120,58	131,73	Diciembre

Fuente: INAMHI, 2013

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

5.1.1.3 Conclusiones

La precipitación media anual es de 48.12 mm, produciéndose su mayor pico en el mes de febrero y su menor valor en julio.

La temperatura media anual corresponde a 24.75°C, produciéndose una variación máxima mensual de 5°C, por lo que su valor más alto lo alcanza en abril y el menor en agosto, este parámetro se relaciona con la evapotranspiración lo que se evidencia en su variación: donde el menor valor se produce en agosto (87.46mm) y el valor más alto en marzo (145.05mm) seguido del mes de abril (141.33mm).

La nubosidad se puede relacionar con la heliofanía, ya que la medición de esta última se puede ver interrumpida cuando la nubosidad aumenta, lo que se evidencia en su comportamiento: la nubosidad aumenta en el mes de octubre hasta 7.2 octas y la heliofanía disminuye a 29.16 horas mientras que para el mes de abril la heliofanía aumenta a 139.18 horas y la nubosidad disminuye a 5.5 octas.

5.1.2 Ruido Ambiental

5.1.2.1 Metodología

El monitoreo de ruido ambiente se lo realizó con el Laboratorio acreditado AFH Services, el cual cuenta con la acreditación ISO 17025 otorgada por el SAE, dicho monitoreo se efectuó en los sitios donde posiblemente exista un mayor impacto en el proceso de ejecución del proyecto, tomando en consideración las fuentes receptoras más sensibles se determinaron 4 puntos de muestreo.

La metodología que se empleó en la medición de presión sonora, se ejecutó de acuerdo a lo especificado en el Libro VI, Anexo 5 del TULSMA, AM 097 A y al procedimiento AFHPE13 Procedimiento de medición de Ruido del Laboratorio AFH Services.

La medición en los 4 puntos de muestreo fue tomada tanto en el horario diurno como en el nocturno, para ello se tomaron 5 mediciones de 15 segundos en cada punto, además se ha considerado la aplicación de esta metodología ya que permite caracterizar ruidos que contienen bajas frecuencias y/o ruidos impulsivos. En la Tabla 5.1.12 se presentan los equipos empleados para la medición y calibración.

Tabla 5.1.12 Equipos Utilizados para la Medición

Equipo	Parámetro	Método Análisis	Límite Detección
Sonómetro Integrador Quest Technologies, Soundproof DL-2	Ruido	Sensor Eléctrico IEC 61672-1 (2003) IEC 61672-2 (2003-04) IEC 61260 (1995-08) ANSI S1.11-2004 ANSI S1.4-1983(R2001) ANSI S1.43- 1997(R2002)	0,1 dB
Calibrador Quest Technologies, SoundPro QC10	Verificación de la Calibración	No Aplica	0,1 dB
Estación Meteorológica KESTREL	Condiciones Meteorológicas	No Aplica	No aplica

Fuente: AFH Services, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Las consideraciones tomadas en cuenta para la ejecución del monitoreo fueron las siguientes:

- Las mediciones no se realizaron bajo condiciones adversas que puedan afectar el proceso de medición, como, por ejemplo: truenos, lluvia y vientos superiores a 5 m/s.
- Para las mediciones de ruido ambiental se consideró únicamente la metodología de 5 mediciones de 15 segundos en cada punto, los valores de estas repeticiones se consideraron válidos ya que la diferencia entre sus extremos no fue superior a 4 dB.
- En el presente monitoreo se ejecutó las mediciones considerando las ponderaciones A, C e I.

En la Tabla 5.1.13 se presentan los niveles máximos permitidos de presión sonora de acuerdo al tipo de zona en la que se califica el proyecto.

Tabla 5.1.13 Niveles Máximos Permitidos Según el Tipo de Zona

Tipo de zona	Nivel de Presión Sonora Equivalente NPS eq [dB(A)]	
	DIURNO (07:01-21:00)	NOCTURNO (21:01-07:00)
Zona Industrial (ID3-ID4)	70	65

Fuente: Acuerdo Ministerial 097 A TULSMA, LIBRO VI, ANEXO 5; Noviembre 2015

Elaborado: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

5.1.2.2 Medición de Ruido Ambiente

Los puntos en los cuales se realizó la medición del ruido ambiente se detallan en la siguiente tabla, la ubicación geográfica se la puede visualizar en el Anexo D, Mapa de Monitoreo de Ruido:

Tabla 5.1.14 Ubicación de los Puntos de Muestreo

Código	Coordenadas WGS 84 - UTM		Descripción del Sitio de Muestreo	Fuente de Ruido
	x	y		
P1	626086	9608592	Ingreso a boca mina "Área Húmedo"	Ruido del ventilador del túnel Boca de Mina
P2	626104	9608604	Ingreso al área de explotación "Húmedo"	Ruido del ventilador del túnel Boca de Mina y generador
P3	626909	9609381	Comedor y Lavandería	Ruido proveniente de la Planta de Beneficio, molino, trituradora y maquinaria pesada.
P4	626862	9609315	Planta de Beneficio	Ruido proveniente de la Planta de Beneficio, molino, trituradora y maquinaria pesada.

Fuente: AFH Services, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía Ltda., 2019

Los resultados obtenidos de ruido ambiente se detallan a continuación:

Tabla 5.1.15 Resultados del Muestreo

Código de la muestra	Coordenadas de la ubicación de puntos de muestreo		Fecha	Diurno/Nocturno	Descripción del sitio de muestreo	Uso de suelo	Ruido de fondo (dB)	Resultado promedio	Límite permisible (dB)	Cumple o no con la normativa ambiental vigente
	x	y								
P1	626086	9608592	24/09/19	Diurno	Ingreso a boca mina "Área Húmedo"	Industrial ID3/ID4	43	95	70	No cumple
				Nocturno		Industrial ID3/ID4	46	95	65	No cumple
P2	626104	9608604	24/09/19	Diurno	Ingreso al área de explotación "Húmedo"	Industrial ID3/ID4	43	68	70	Cumple
				Nocturno		Industrial ID3/ID4	46	70	65	No cumple
P3	626909	9609381	24/09/19	Diurno	Comedor y Lavandería	Industrial ID3/ID4	43	59	70	Cumple
				Nocturno		Industrial ID3/ID4	46	53	65	Cumple
P4	626862	9609315	24/09/19	Diurno	Planta de Beneficio	Industrial ID3/ID4	43	74	70	No cumple
				Nocturno		Industrial ID3/ID4	46	74	65	No cumple

Fuente: AFH Services, 2019

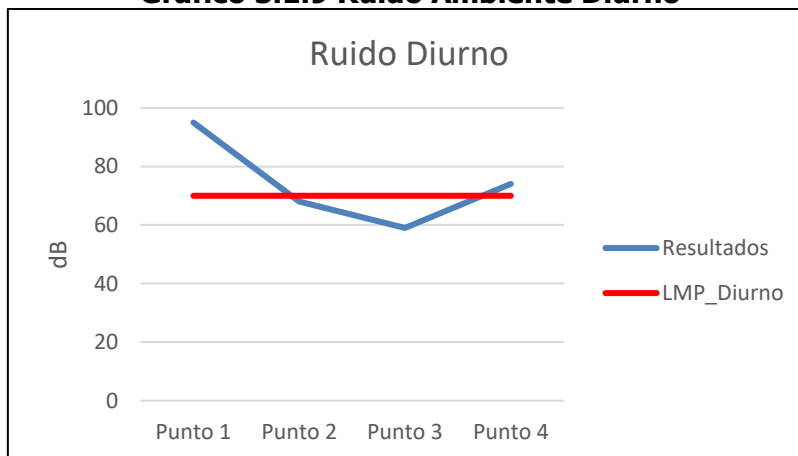
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

5.1.2.3 Análisis de Resultados

De acuerdo a las mediciones realizadas se determinó que, durante el muestreo diurno, en dos de los puntos (P1 y P4) los valores superan la norma, encontrándose una mayor diferencia en el punto P1.

Como se observa en los siguientes gráficos, el punto P3 ubicado en el área de comedor y lavandería, presenta valores de ruido dentro de los límites máximos permisibles; sin embargo, en el caso de los puntos ubicados en los frentes de trabajo, el ruido medido supera los 70 dB, para ello, la empresa brinda a todo su personal, equipo de protección personal acorde a las actividades a realizar con el fin de disminuir el ruido percibido.

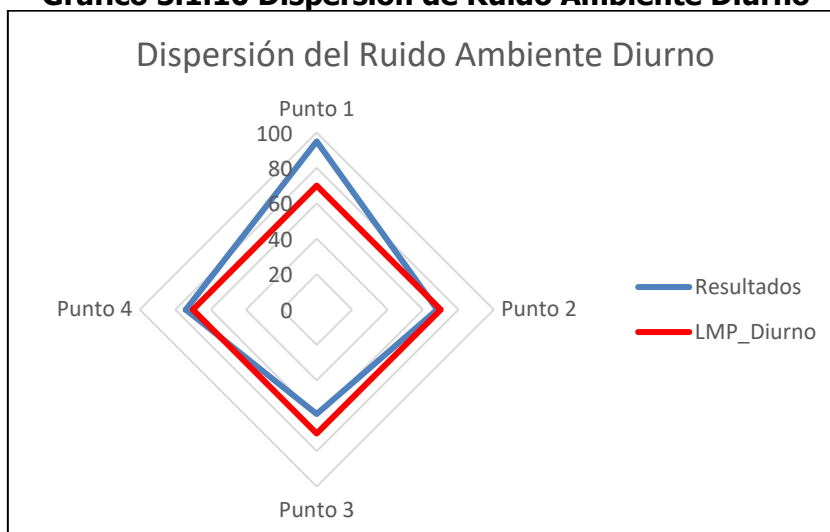
Gráfico 5.1.9 Ruido Ambiente Diurno



Fuente: AFH Services, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Gráfico 5.1.10 Dispersión de Ruido Ambiente Diurno



Fuente: AFH Services, 2019

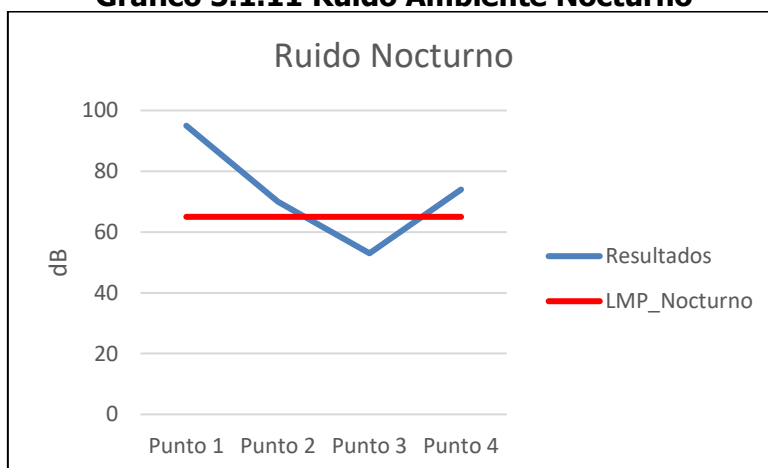
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

En cuanto a las mediciones realizadas en el período nocturno en los puntos P1, P2 y P4, los valores sobrepasan la norma, encontrándose al igual que en el período diurno, una mayor diferencia en el punto P1.

En este caso, al igual que durante el periodo diurno, los puntos que superan la norma están ubicados en los frentes de trabajo, para los cuales, todo el personal recibe su epp correspondiente.

Cabe mencionar que, el punto ubicado cerca de los lugares de concentración de personal (comedor, lavandería) que se aproximan más a los frentes de trabajo cumplen con los límites establecidos.

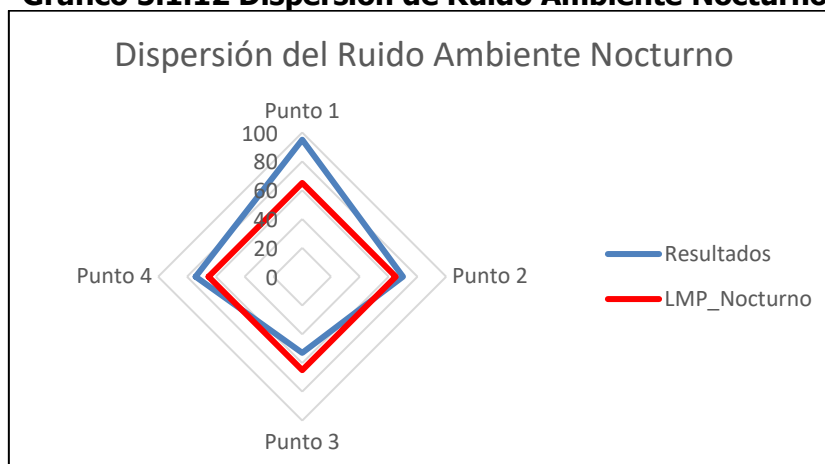
Gráfico 5.1.11 Ruido Ambiente Nocturno



Fuente: AFH Services, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Gráfico 5.1.12 Dispersión de Ruido Ambiente Nocturno



Fuente: AFH Services, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

5.1.2.4 Conclusiones

El punto 3, correspondiente al comedor y lavandería, lugar más cercano de congregación del personal a una fuente de emisión de ruido, la cual viene dada por las actividades realizadas en la Planta de Beneficio, es el único punto en el cual ambos resultados se mantienen dentro del límite establecido en la normativa.

El punto 1 presenta valores superiores a la norma en ambos períodos de medición, esto se puede ver justificado debido al ruido generado por el ventilador del ingreso a bocamina, cabe mencionar que todo el personal cuenta con el epp para sus actividades.

5.1.3 Geología

5.1.3.1 Metodología

El mapeo geológico involucró tres subprocesos: trabajos previos, trabajo de campo y trabajo de oficina.

En los trabajos previos se realizó la recopilación de información de la zona de estudio, la cual comprende mapas regionales, base topográfica y trabajos bibliográficos. Además, se analizaron imágenes satelitales para elaborar mapas preliminares, posterior a esto se trazaron rutas para efectuar el levantamiento de campo.

Trabajo de Campo: se recolectaron datos litológicos y estructurales de afloramientos encontrados en las geotrasversías previamente establecidas.

Trabajo de Oficina: consistió en la interpretación de la información levantada en campo y el análisis de la información secundaria recopilada de la zona de estudio; a partir de esta interpretación se describieron las unidades geológicas y la tectónica, identificando las fallas regionales y fallas locales del área de la concesión.

La caracterización del Contexto Geodinámico empleó información del Instituto Oceanográfico de la Armada (2011) y el Mapa de Fallas y Pliegues Cuaternarios de Ecuador elaborado por el U.S. Geological Survey, Denver, Colorado y la Escuela Politécnica Nacional.

La Geología Local fue descrita con base en la Hoja Geológica del Cantón Santa Rosa, mientras que la caracterización de Geología regional se la realizó con base al Mapa Geológico del Ecuador (escala 1:100 000) del IIGE (2017), donde se muestra que el área de estudio se encuentra en el Bloque Amotape Tahuín (BAT) y en la cual, de acuerdo a la ubicación del proyecto predominan rocas plutónicas de composición granodiorítica (GGd), las cuales cubren la mayor parte de la concesión, dejando unas áreas conformadas por la Unidad Limón Playa (TRMI), División Melange Palenque (JKp) y depósitos coluviales (Qc).

Para la descripción del Contexto Morfológico se tomó como marco referencial al mapa de las regiones y paisajes del Ecuador de Alain Winckell, 1997 (escala 1:1 000 000), mismo que ubica el área en las unidades 133 y 146 que corresponden a paisajes de vertientes andinas orientales y occidentales y a paisajes de contrafuertes sur de la vertiente occidental respectivamente.

Las unidades geomorfológicas de la zona de estudio fueron descritas con base en el Mapa Geomorfológico regional, obtenido de SIGTIERRAS (2015).

5.1.3.2 Contexto Geodinámico del Ecuador

Marco Regional

El Ecuador, desde el punto de vista de la tectónica de placas ocupa una posición particular (Graindorge et al., 2004; Harpp et al., 2005; Hey, 1977; Kanamori, 1982; Lonsdale, 1978; Pennington, 1981; Sellarés et al., 2003, 2005), por cuanto comprende: (i) el punto caliente de las Galápagos, (ii) la adyacente dorsal oceánica o “centro de divergencia” que separa las placas de Cocos y Nazca, (iii) una zona de subducción de corteza oceánica a través de la cual la placa de Nazca se subduce debajo del margen continental constituido por la placa Sudamericana y del Bloque Nor-Andino, y (iv) una franja de deformación continental conocida como “Sistema Mayor Dextral”, SMD (Figura 5.1.1).

Figura 5.1.1 Principales sistemas de fallas a lo largo del Bloque Nor-Andino



● Ubicación referencial del Proyecto

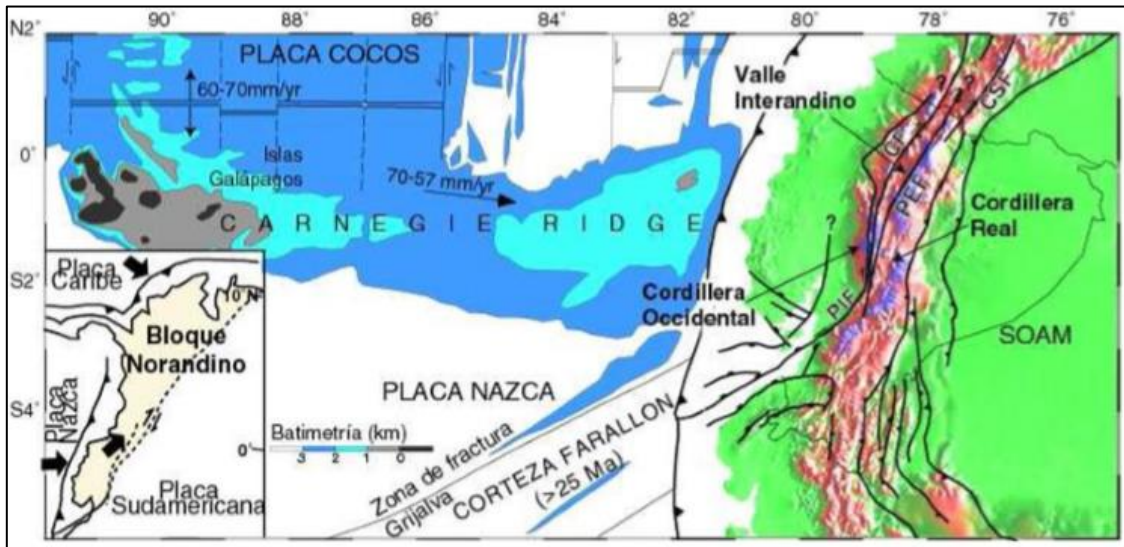
Figura 5.1.1.- Esquema de los principales sistemas de fallas capaces a lo largo del Bloque Nor-Andino: 1. Bocono; 2. Oca-Ancon; 3. San Sebastian; 4. El Pilar; 5. Los Bajos-El Soldado; 6. Tacagua-El Avila; 7. San Simon; 8. La Victoria; 9. Sistema de fallas de los Andes Occidentales; 10. Santa Martha – Bucaramanga; 11. Ibague; 12. Algeciras-Servitas; 13. Romeral; 14. San Isidro-El Angel-Otavallo; 15. Chingual; 16. Payamino – Sumaco – Pusuno - Araujo; 17. Quito – Nagische – Latacunga - Yanayacu; 18. Pallatanga; 19. Naranjal-Poche Enriquez; 20. Zona de subducción (modificado por Costa et al., 2006). La línea sólida en azul indica el trayecto estructural del Sistema Mayor Dextral (SMD) que se extiende desde el Golfo de Guayaquil hasta la costa Norte de Venezuela.

Fuente: Instituto Oceanográfico de la Armada, 2011

De acuerdo con la Figura 5.1.1, la Concesión Minera Colorado V, se encuentra cerca de las Fallas Naranjal y Ponce Enriquez.

Estas estructuras tectónicas están comprendidas dentro de un marco regional denominado bloque Nor-Andino (Figura 5.1.2), que está limitado por un sistema de fallas NNE transcurrentes activas con tendencia dextral (Egüez et al. 2003). Los principales sistemas de fallas que limitan al bloque Nor-Andino son oblicuas a los Andes ecuatorianos, empezando con el Golfo de Guayaquil (falla Puna – Santa Clara), siguiendo a través de la cordillera Occidental (falla Pallatanga) y en el borde oriental de la cordillera Real (falla Chigual). Estas fallas principales NE-SW, muestran morfología y rasgos cinemáticos transcurrentes dextrales, posiblemente son responsables de los terremotos más importantes e históricos producidos en el Ecuador (Bauval et al. 2010).

Figura 5.1.2 Esquema del bloque Nor-Andino



Fuente: Villagómez, 2003

Marco local

El régimen tectónico de la región costera aparece altamente controlado por la subducción de Carnegie y por la convergencia oblicua de la placa de Nazca. Así, fallas normales e inversas rodean pequeños bloques en frente de la Cordillera Submarina de Carnegie y un sistema principal de fallas transpresionales limita las cordilleras costeras y definen la cuenca antearco activa rellena por abanicos aluviales en el pie de monte de la Cordillera Occidental (Egüez et al., 2003).

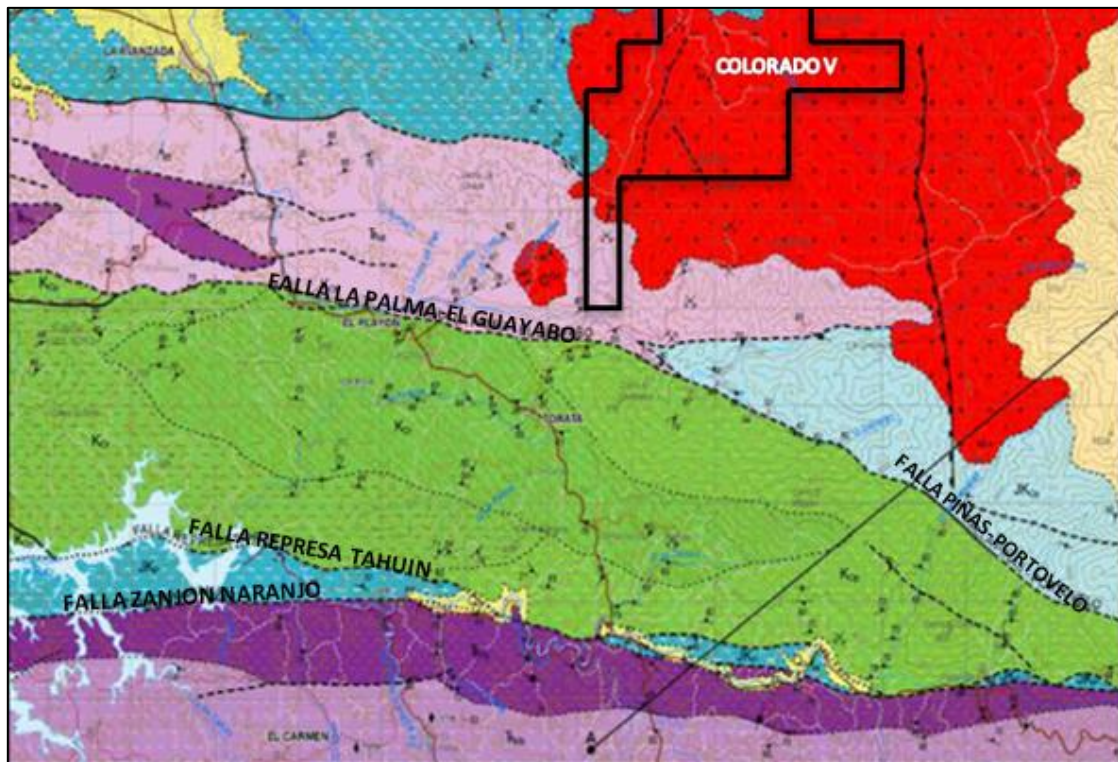
Particularmente el área donde se desarrolla este proyecto, se encuentra en el Bloque Amotape Tahuín (BAT), el cual corresponde a un bloque o faja metamórfica presente en las cordilleras de Amotape en Perú y Tahuín en Ecuador, de allí su nombre. Este bloque representa el basamento metamórfico en la parte sur del país y ha sido formado por un complejo acrecionado y bloques arrancados de la Cordillera Real, los cuales fueron emplazados dentro de un régimen transpresivo dextral (Egüez & Aspden, 1993). Hacia

el Sur de este bloque se encuentra la Cuenca “pull-apart” Alamor Lancones, la cual se formó durante una rotación horaria progresiva del bloque de El Oro hacia una orientación Este – Oeste (Prodeminca, 2000).

De acuerdo al mapa geológico de Santa Rosa escala 1:100.000 (2017) las rocas metamórficas del BAT (Bloque Amotape Tahuín) presentan estructuras en dirección preferencial E-O. Entre los principales sistemas de fallas se destacan: la falla Jubones considerada como el límite norte del BAT, la falla Represa Tahuin, Zanjón-Naranja y Palma-El Guayabo (Figura 5.1.3).

El área de estudio podría estar influenciada por la falla Palma-El Guayabo, la cual tiene una dirección E-O y se extiende desde el suroeste de Arenillas hasta la quebrada Punapali, donde toma el nombre de falla Piñas -Portovelo. Esta falla marca el contacto tectónico sur de la división Melange Palenque con el Complejo Ofiolítico Raspas (Figura 5.1.3). Además, la principal estructura que influye en la zona de interés del depósito denominado “El Húmedo” es una falla de 300° de azimut que controla la mineralización y actúa como contacto discordante entre las litologías predominantes, generando también proceso de metasomatismo.

Figura 5.1.3 Fallas y lineamientos regionales del Bloque Amotape Tahuín y del área minera “Colorado V”

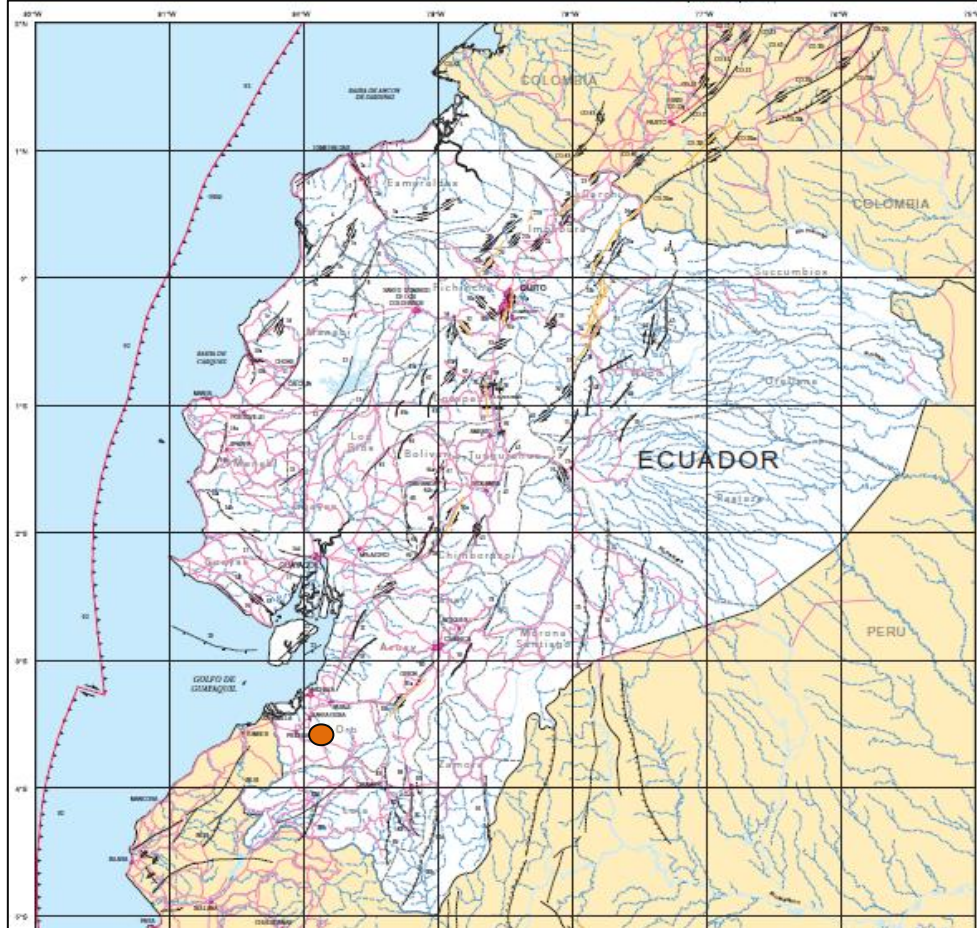


Fuente: IIGE, 2017

Descripción de Fallas activas representativas al proyecto

De acuerdo a la siguiente figura se pueden determinar fallas cercanas al proyecto Colorado V:

Figura 5.1.4 Mapa de Fallas y Pliegues Cuaternarios de Ecuador



● Ubicación referencial del Proyecto

Fuente: Internacional de la Litósfera, Grupo de Trabajo II-2, Principales Fallas Activas del Mundo Un proyecto de cooperación entre el U.S. Geological Survey, Denver, Colorado y la Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. Datos compilados por Arturo Eguez, Alexandra Alvarado, y Hugo Yepes. Representación digital por Richard L. Dart (USGS). Proyecto coordinado por Michael N. Machette (Co-chairman, ILP Grupo de Trabajo II-2). 2003., Escala 1:1.125.000 (<https://pubs.usgs.gov/of/2003/ofr-03-289/OFR-03-289-map.pdf>)

De acuerdo con la Figura 5.1.4 se observa que las fallas activas más representativas debido a su cercanía con el proyecto, son:

- EC-52 Falla Naranjal
- EC-53 Falla Ponce Enriquez
- EC-82 Celica - Macará

EC-52 - Falla Naranjal

Sinopsis y Ajuste Geológico: La estructura es parte de un sistema más amplio de fallas que controlan la elevación de la Cordillera Occidental; Tipo de Estudios: Fotointerpretación; Geometría de Fallas: Longitud: 25.9 km (26.2 km); Rumbo

Promedio: N23 ° E ± 12 °. Buzamiento Promedio: Desconocida, buza hacia el sureste. Sentido de Movimiento: Reverso; Expresión Geomórfica: No hay información disponible. Intervalo de Recurrencia: Desconocido. Tasa de Deslizamiento: Desconocida, probablemente <1 mm / año; Tiempo más reciente de Movimiento: Cuaternario (<1.6 Ma). Compilador, Afiliación y Fecha de Compilación: A. Eguez, A. Alvarado y H. Yepes; Escuela Politécnica Nacional, Departamento Geología e Instituto Geofísico; Marzo de 1997 (Egüez et al. 2003, Recuperado de: <https://pubs.usgs.gov/of/2003/ofr-03-289/OFR-03-289-text.pdf>).

EC-53 - Ponce Enríquez

Sinopsis y Ajuste Geológico: La estructura aparece en escalón con la falla de Naranjal [EC-52] y es parte de un sistema más amplio de fallas que controlan la elevación de la Cordillera Occidental; Tipo De Estudios: Fotointerpretación; Geometría De Fallas: Longitud: 56.9 km (58.3 km); Rumbo Promedio: N36 ° E ± 14 °. Buzamiento Promedio: Desconocida, buza hacia el sureste. Sentido De Movimiento: Reverso; Expresión Geomórfica: No hay información disponible. Intervalo De Recurrencia: Desconocido. Tasa De Deslizamiento: Desconocida, probablemente <1 mm / año. Tiempo más reciente de Movimiento: Cuaternario (<1.6 Ma). Compilador, Afiliación Y Fecha De Compilación: A. Eguez, A. Alvarado y H. Yepes; Escuela Politécnica Nacional, Departamento Geología e Instituto Geofísico; Marzo de 1997 (Egüez et al. 2003, Recuperado de: <https://pubs.usgs.gov/of/2003/ofr-03-289/OFR-03-289-text.pdf>).

EC-82 - Falla Celica-Macará

Sinopsis y ajuste geológico: Esta falla está relacionada con el basamento oceánico que forma la Cordillera Celica; Tipo de estudios: interpretación de fotos; Geometría de Fallas: Longitud: 73.3 km (110.4 km) Rumbo promedio: N48 ° E ± 20 ° Número de Secciones: 2; Compilador, Afiliación y Fecha de Compilación: A. Eguez, A. Alvarado y H. Yepes; Escuela Politécnica Nacional, Departamento de Geología e Instituto Geofísico; Marzo de 1997 (Egüez et al. 2003, Recuperado de: <https://pubs.usgs.gov/of/2003/ofr-03-289/OFR-03-289-text.pdf>).

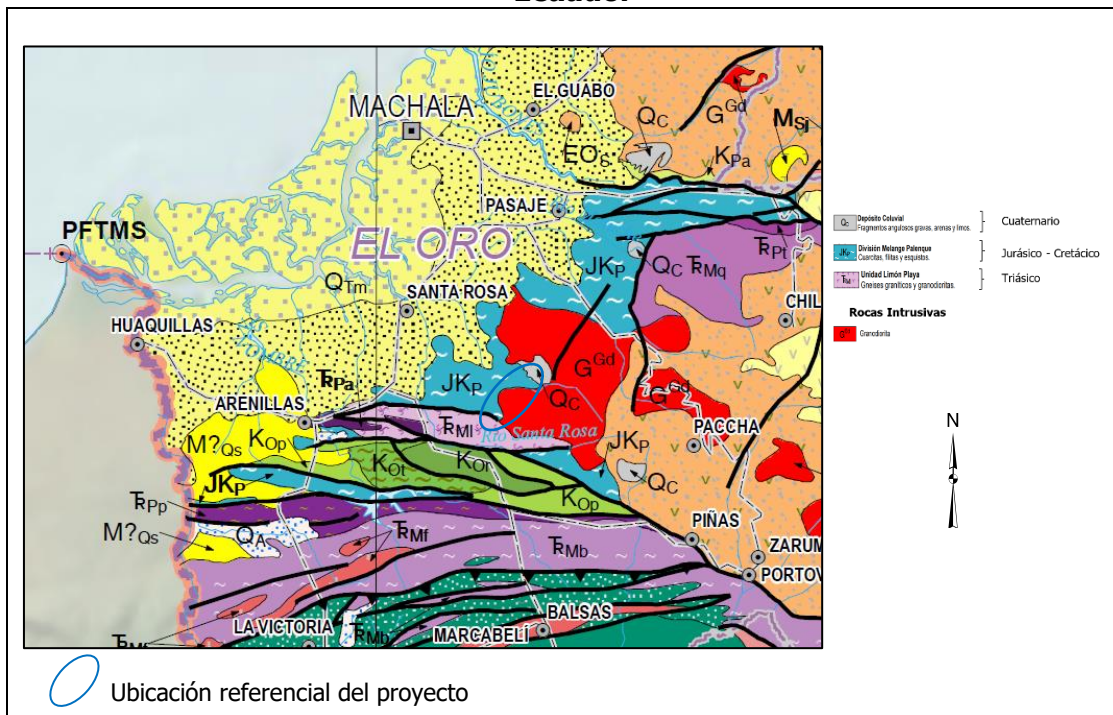
- EC-82A, Sección Celica; Geometría de Falla: Longitud: 73.3 km (74.5 km); Rumbo Promedio: N58 ° E ± 12 ° Buzamiento Promedio: Desconocido; Sentido del Movimiento: Desconocido; Expresión Geomórfica: Esta sección de falla forma un lineamiento; la mayor parte de la falla está oculta u oculta a lo largo de su longitud; Intervalo de Recurrencia: Desconocido; Tasa de deslizamiento: Desconocido, probablemente <1 mm/año; Época más reciente del movimiento: Cuaternario (<1.6 Ma)
- EC-82B - Sección Macará; Geometría de Falla; Longitud: 35.3 km (36.0 km); Rumbo Promedio: N27 ° E ± 13 °; Buzamiento promedio: Desconocido, buza al noroeste; Sentido del movimiento: Reverso; Expresión geomórfica: Esta sección de falla tiene una traza irregular que sugiere un movimiento inverso; Intervalo de recurrencia: Desconocido; Tasa de Deslizamiento: Desconocido, probablemente <1 mm / año; Época más reciente del Movimiento: Cuaternario (<1.6 Ma)

5.1.3.3 Geología Regional

El área de estudio se encuentra en el Bloque Amotape Tahuín (BAT) por lo que geológicamente está conformado por rocas metamórficas de alta presión. Según Aspden y otros (1995), de sur a norte el bloque incluye las rocas meta-sedimentarias paleozoicas del Grupo Tahuín que se encuentran tectónicamente asociadas al Complejo Granitoide Moromoro y Complejo Máfico Piedras, ambos de edad triásica. Más hacia el norte el BAT comprende el bloque ofiolítico del Complejo Rapas (edad Cretácico), la División Melange Palenque y las rocas calco-alcalinas del Grupo Saraguro del Oligoceno tardío al Mioceno temprano (Dunkley y Gaibor,1997).

De acuerdo al mapa geológico del Ecuador, escala 1:100000, las principales formaciones que inciden en el área de estudio la constituyen la Unidad Limón Playa, División Melange Palenque, Rocas Ígneas Intrusivas y Depósitos Coluviales. En la siguiente figura se observa la ubicación referencial del proyecto en el mapa geológico donde se puede apreciar las formaciones que forman parte de la zona de estudio.

Figura 5.1.5 Ubicación Referencial del Proyecto en el Mapa Geológico del Ecuador

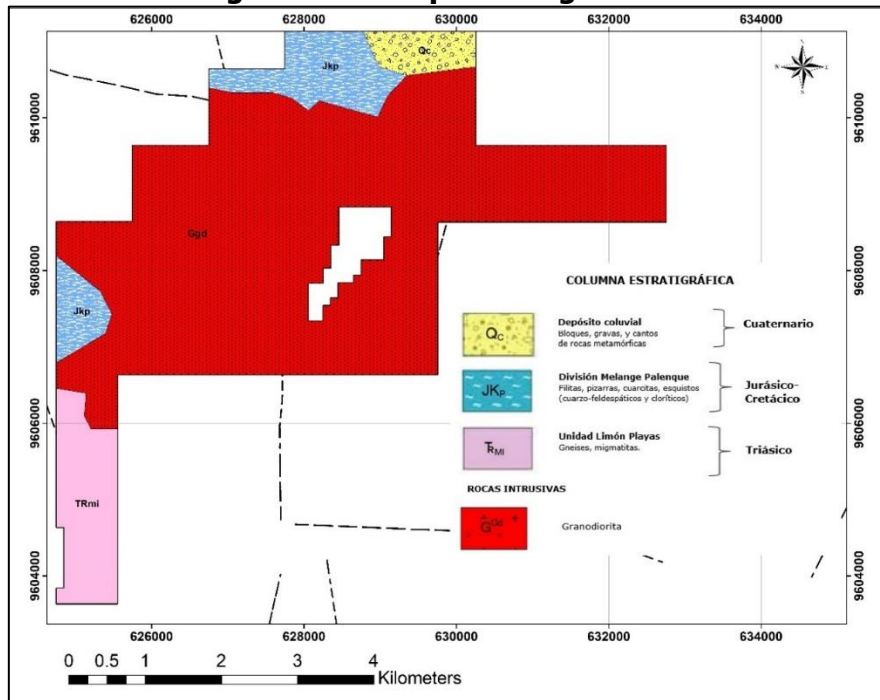


Fuente: IIGE, 2017

5.1.3.4 Geología Local

De acuerdo al mapa geológico del cantón Santa Rosa, escala 1:100000, las principales formaciones que inciden en el área de estudio la constituyen la Unidad Limón Playa, División Melange Palenque, constituidas por rocas metamórfica de bajo a medio grado de metamorfismo, estas rocas están instruidas por cuerpos granodioríticos. Suprayaciendo a estas rocas se encuentran Depósitos Coluviales de edad cuaternaria.

Figura 5.1.6 Mapa Geológico Local



Fuente: IIGE, 2017

Elaborad por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Litoestratigrafía

Unidad Limón Playa (TR_{MI})

(Aspden, Bonilla, y Duque, 1995) Se expone a lo largo del río Santa Rosa (UTM: 616 725E; 9 607 338N) y al este de El Guayabo (UTM: 625046E; 9603818N). Está constituida por gneises de composición cuarzo-feldespática con muscovita y biotita, migmatitas y granodioritas con xenolitos de protolito sedimentario. La edad fue determinada mediante el método U/Pb en zircones, obteniéndose un promedio de 200±19 Ma, correspondiente al Triásico Tardío. Esta unidad es interpretada como un equivalente del Complejo Moromoro, incluido tectónicamente en el Melange-Palenque (Aspden, Bonilla, y Duque, 1995).

División Melange Palenque (JK_p)

(Aspden, Bonilla, y Duque, 1995) Toma el nombre del poblado de Palenque, ubicado 6 km al suroeste de Pasaje. Comprende las rocas metamórficas de bajo grado altamente cizalladas, que se encuentran limitadas por la zona de falla Zanjón – Naranjo, al sur y la falla Jubones al norte. Litológicamente describe a filitas esquistosas, pizarras, esquistos cuarzo feldespáticos, chert, metagrauvacas, todas en ocasiones brechadas y silicificadas (Aspden, Bonilla, y Duque, 1995). INIGEMM discriminó dos unidades litoestratigráficas informales de la División Melange Palenque, las unidades El Guayabo y Campo Real.

Depósitos Superficiales

Depósito Coluvial (Q_c)

Se distribuyen esporádicamente y comprenden grandes depósitos de bloques redondeados, subredondeados de granodioritas, metagranodioritas, esquistos y filitas (IIGE, 2017).

Rocas Ígneas Intrusivas


Granodiorita (G^{Gd})

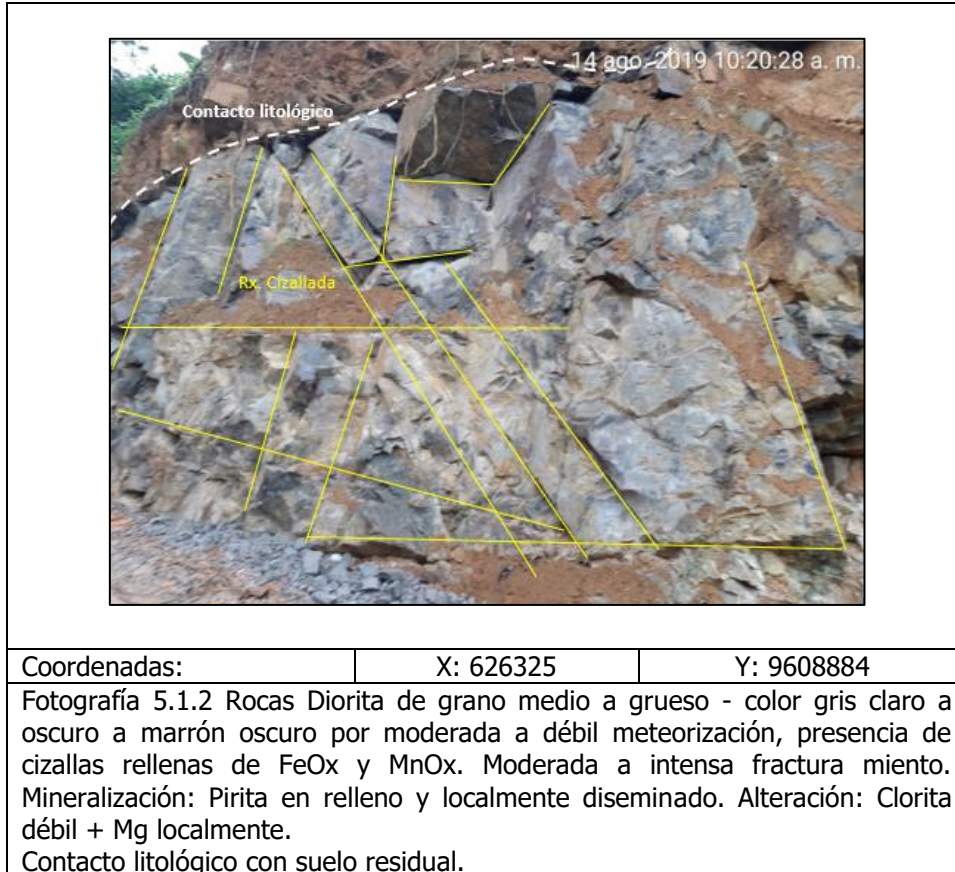
Los intrusivos en este sector son por lo general de composición granodiorítica y cuarzdiorítica, según el mapa geológico de Santa Rosa, escala 1:100000, estos cuerpos se encuentran intruyendo las rocas del grupo Tahuin y los contactos son ocasionalmente fallados (IIGE, 2017).

En el Anexo D se puede observar el Mapa Geológico de la zona.

Caracterización de Afloramientos

De acuerdo a la fase de campo realizada en la concesión se presentan los siguientes puntos de control:

		
Coordenadas:	X: 626099	Y: 9608601
<p>Fotografía 5.1.1 Rocas Diorita - Macizo rocoso, color gris claro a marrón claro, presencia de óxidos de hierro por intensa a moderada meteorización, de grano fino a medio, presencia de cizallas rellenas de FeOx y MnOxd, presencia de mineralización: Py en forma diseminada. Alteración: Clorita moderada a débil y débil argílica.</p>		



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

5.1.3.5 Pendientes

Previo al desarrollo del mapa de pendientes, se elaboró un modelo digital de elevación del terreno a partir de las curvas de nivel a escala 1:50.000. El método aplicado para la generación del TIN fue el Hard_line que se encuentra contenido en la caja de herramientas ArcToolbox, Create TIN del programa ArcMap. Este proceso crea una red irregular de triángulos o TIN, mismo que permite una mejor visualización de las irregularidades del terreno.

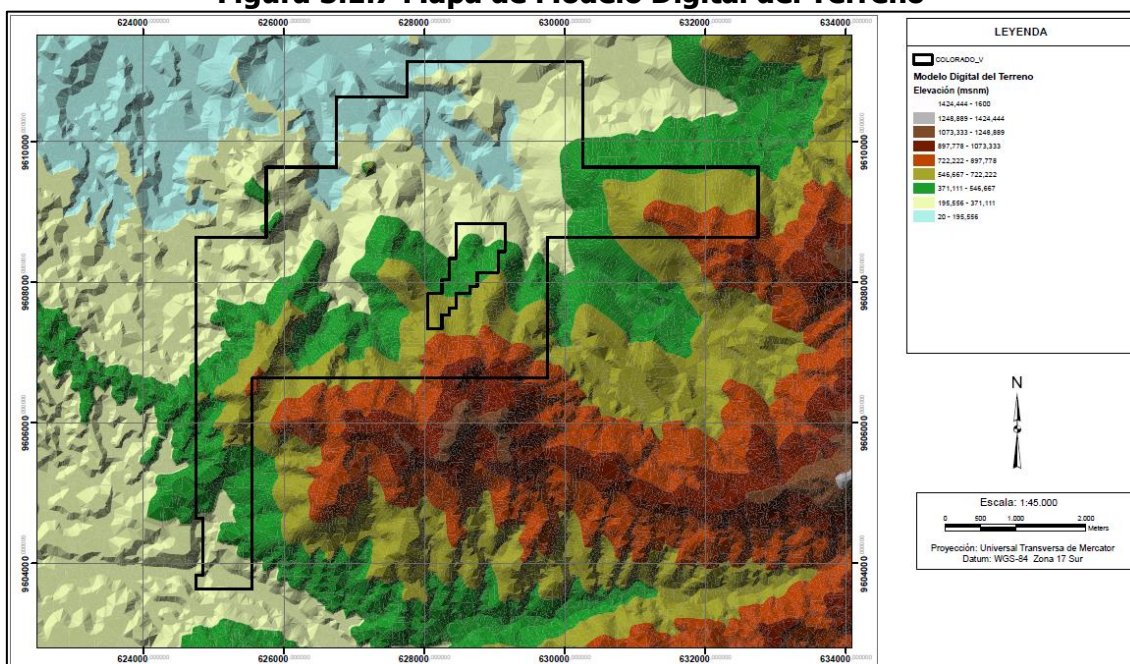
El primero que va desde 20 msnm hasta 195,556 msnm que ocupan zonas planas a suavemente inclinadas.

El segundo va desde la cota 195,556 msnm hasta el 371,111 msnm en la cual se observan pendientes medias a fuertes que conforman los relieves colinados medios.

El tercero y cuarto presentan relieves con pendientes fuertes que van desde la cota 371,111 msnm a 546,667 msnm y de esta última hasta la cota 722,222 msnm respectivamente, estas se conforman por relieves colinados muy altos y relieves montañosos.

La última va desde la cota 722,222 msnm hasta la cota 897,778 msnm, las cuales son áreas muy disectadas y se encuentran conformando el sistema colinado del sector.

Figura 5.1.7 Mapa de Modelo Digital del Terreno



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Para la determinación de las clases y rangos de pendientes para el presente estudio, se adoptó la Clasificación de Pendientes usada por el SIG TIERRAS y detallada en la siguiente tabla:

Tabla 5.1.16 Ubicación de los Sitios de Muestreo de Agua

Clase	Rango (%)	Intervalo (grado sexagesimal)	Descripción de Pendientes
1	0 ~ 2	0° ~ 1.14°	Plana
2	2 ~ 5	1.14° ~ 2.86°	Muy suave
3	5 ~ 12	2.86° ~ 6.84°	Suave
4	12 ~ 25	6.84° ~ 14.03°	Media
5	25 ~ 40	14.03° ~ 21.80°	Media a fuerte
6	40 ~ 70	21.80° ~ 34.99°	Fuerte
7	70 ~ 100	34.99° ~ 45°	Muy fuerte
8	Mayor a 100	Mayor a 45°	Escarpada

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

A continuación, se describen las clases de pendientes:

Pendiente de clase 1

Es aquella en la cual la inclinación del terreno con respecto a la horizontal es muy poca, se ha considerado el rango de 0% ~ 2%, calificándola de débil (plana a casi plana).

Pendiente de clase 2

La inclinación o gradiente del terreno es considerada en el rango porcentual entre 2% y 5%, caracterizada por una pendiente muy suave.

Pendiente de clase 3

Es la cual fluctúa en un rango porcentual de 5% ~ 12%, considerándola como pendiente suave.

Pendiente de clase 4

La inclinación del terreno se ha considerado en el rango de 12% ~ 25%, calificada como pendiente media.

Pendiente de clase 5

El rango porcentual varía de 25% ~ 40%, considerándola como pendiente media a fuerte.

Pendiente de clase 6

El rango porcentual de la inclinación del terreno fluctúa de 40% ~ 70%, considerándola como pendiente fuerte.

Pendiente de clase 7

Corresponde a la inclinación del terreno cuyo porcentaje va de 70% ~ 100% categorizándola como pendiente muy fuerte.

Pendiente de clase 8

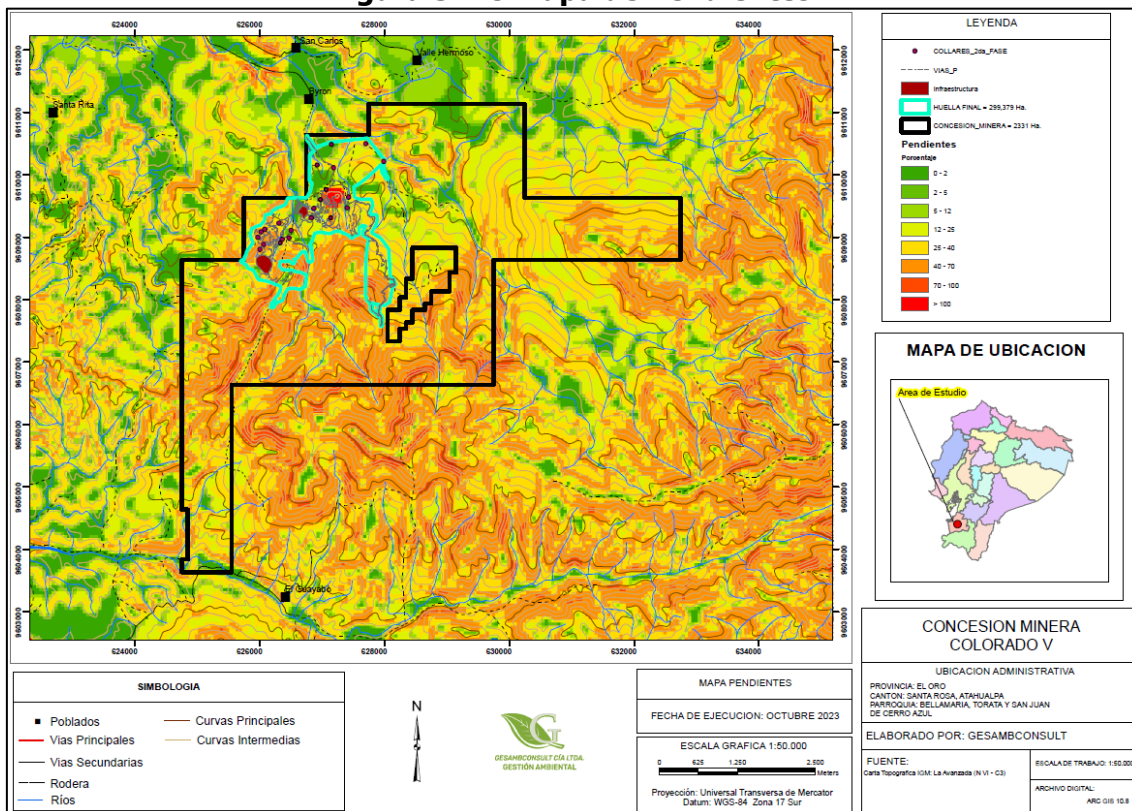
Es aquella en la cual la inclinación del terreno con respecto a la horizontal tiene un valor elevado, se ha considerado en el rango > 100 %, calificándola de escarpada.

Relación de las Pendientes con la Infraestructura a ser Licenciada

Conforme se observa en la siguiente figura, la infraestructura a ser licenciada se encuentra distribuida en todas las clases de pendiente que van desde la clase 1 a la 8.

Para la obtención del presente mapa se utilizó el programa ArcMap y se adoptó la clasificación establecida por SIGTIERRAS.

Figura 5.1.8 Mapa de Pendientes



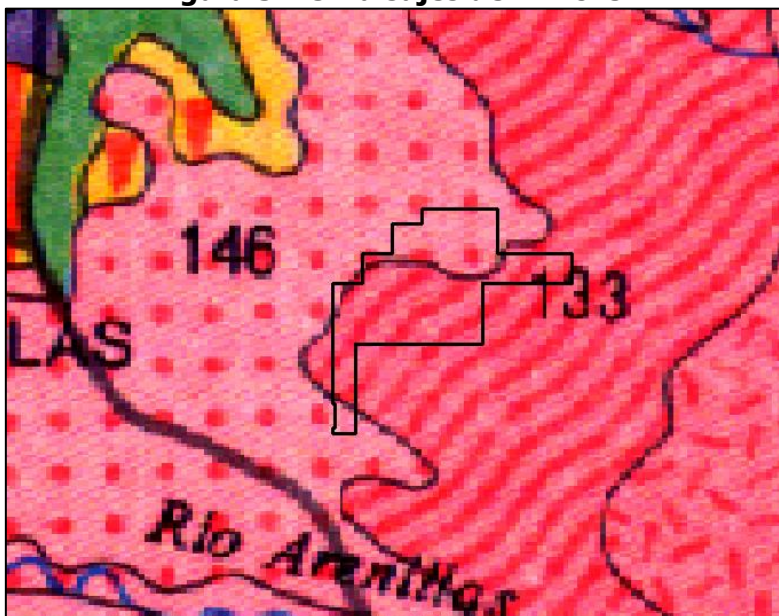
Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

5.1.3.6 Contexto Morfológico, Relieve y Paisaje

El área de estudio se encuentra ubicada en los paisajes 133 y 146 los cuales corresponden de acuerdo al mapa de paisajes de Winckell (Figura 5.1.8) a vertientes andinas orientales y occidentales y a contrafuertes disectados de la vertiente andina occidental, presentando suelos ferralíticos desaturados rojos de los contrafuertes suroccidentales y relieves moderados, con presencia de suelos ferralíticos saturados y arcillosos, respectivamente.

La mayor parte de la concesión y donde se encuentran asentadas las infraestructuras corresponden al paisaje de vertientes andinas orientales y occidentales (133).

Figura 5.1.9 Paisajes de Winckell





Fuente: A. Winckell, 1989

Geográficamente el área minera se ubica en las estribaciones de la Cordillera Occidental de Los Andes, entre las cotas comprendidas 100 m.s.n.m. y 900 m.s.n.m., donde predominan una topografía irregular, con filos de cuchilla que constituyen divisorias de las sub cuencas del sector y valles juveniles con perfiles en "V", descendiendo gradualmente hacia la planicie costera (Anexo D, Mapa Geomorfológico).

Paisajes Geomorfológicos

El relieve en el área de estudio se cubre mayormente por barreras de escalonamiento, seguidamente otra geoforma presente, es el relieve montañoso en la parte NE que está caracterizado por pendientes abruptas. En la parte central existen laderas coluviales, mientras que en el SO se encuentran conos de deyección disectados, talud de derrubios y zonas deprimidas.

	
<p>Fotografía 5.1.3 En el sector del campamento se observan lomas semi-redondeadas y lomas en forma de V.</p>	<p>Fotografía 5.1.4 Vista de las piscinas de lixiviados que se encuentra rodeado de lomas redondeadas con pendientes abruptas.</p>

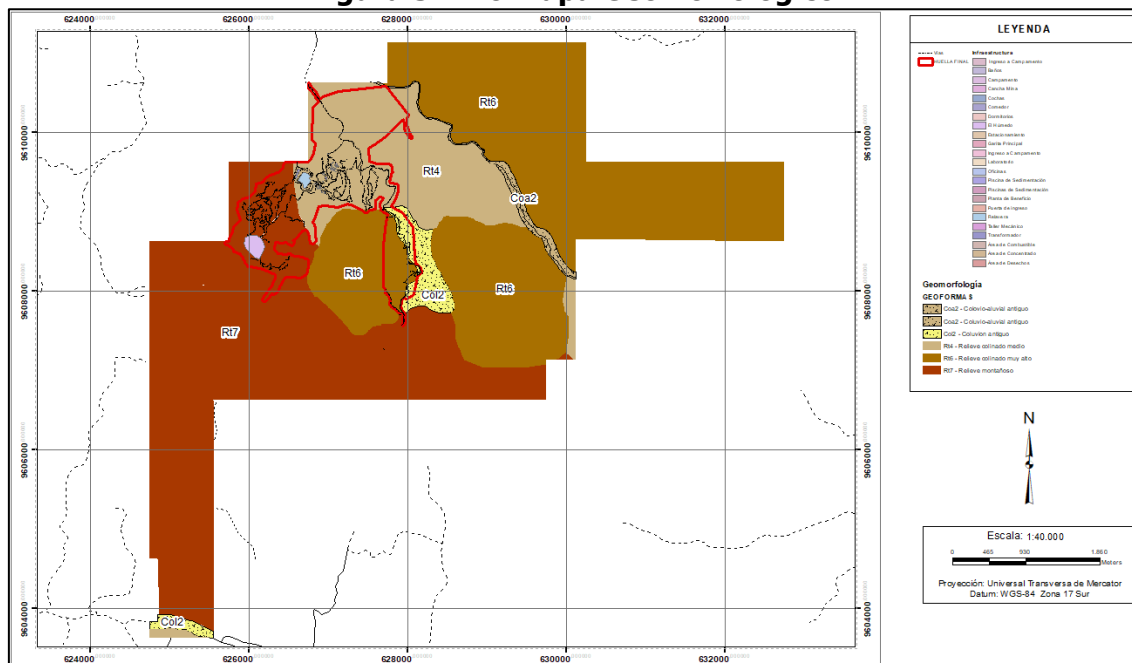
Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Geomorfología

De acuerdo al levantamiento geomorfológico realizado por SIGTIERRAS en el año 2015 (Figura 5.1.10), en la siguiente tabla se detallan las unidades geomorfológicas de la zona de estudio, así como los porcentajes de cada una de ellas presentes en la concesión.

Figura 5.1.10 Mapa Geomorfológico



Fuente: SIGTIERRAS, 2015

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Como se observó en la figura que antecede, la huella del proyecto se extiende en cuatro geomorfías identificadas, sin embargo, en la siguiente tabla se incluyen las cinco geomorfías que se encuentran presentes en la Concesión Colorado V.

Tabla 5.1.17 Unidades Geomorfológicas Presentes en la Concesión

Geoforma	Clave	Pendiente	Área (ha)	Porcentaje (%)	Infraestructuras
Coluvión aluvial antiguo	Coa2	> 5 - 12	23,026	0,935	No existe infraestructura que interseque con esta geomorfía
Coluvión antiguo	Col2	> 12 - 25	62,390	2,533	Vía que se extiende al sur de la concesión
Relieve colinado medio	Rt4	> 25 - 40	379,732	15,417	Todas las infraestructuras se encuentran presentes en este tipo de geomorfía a excepción de una piscina de sedimentación y el "Húmedo"
Relieve colinado muy alto	Rt6	> 40 - 70	1043,204	42,354	Vía que se extiende al sur de la concesión
Relieve montañoso	Rt7	> 70 - 100	954,705	38,761	Húmedo (área de explotación) Piscina de sedimentación

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

A continuación, se describen las unidades geomorfológicas identificadas en el mapa de Geomorfología (Anexo Cartografía):

Coluvio Aluvial Antigo (Coa2)

Formado por la acción de la depositación de materiales aluviales sumado a los aportes gravitacionales laterales de las formas colinadas que lo rodean. Se caracteriza porque muestra cierto grado de disección, cubierto con vegetación más desarrollada, que indica un mayor nivel de madurez o antigüedad. Habitualmente, rellenan vaguadas y los márgenes de pequeños drenajes, aunque también pueden situarse, con límites difusos, en zonas de transición de laderas y sus depósitos de piedemonte con otras geoformas ligadas a drenajes mayores.

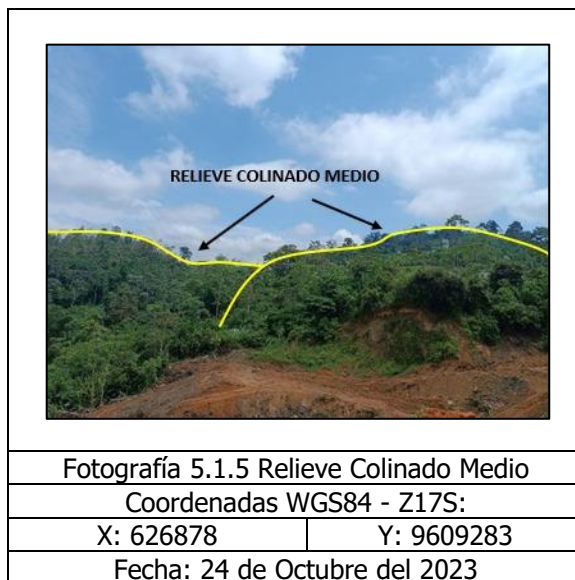
Coluvión Antigo (Col2)

De origen similar al coluvión reciente, se diferencia por el mayor grado de disección, con presencia de vegetación pionera más desarrollada, que indica cierto nivel de madurez o antigüedad.

Relieve Colinado Medio Rt4

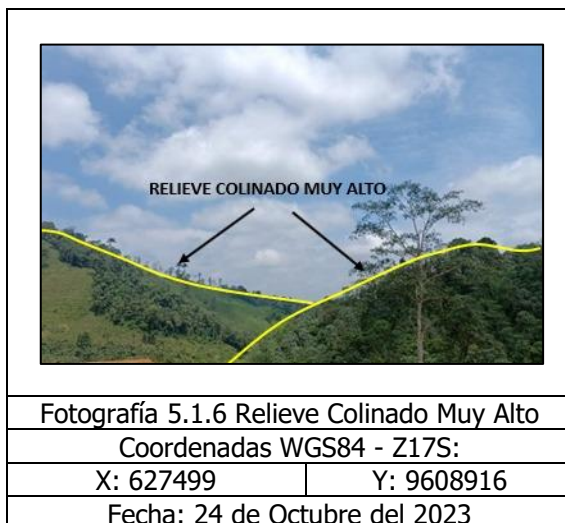
Constituyen elevaciones con desniveles relativos que alcanzan los 100 metros y pendientes hasta el 40% tiene cimas agudas con drenajes de tipo subdendrítrico formando valles en V, su erosión varía entre barrancos y cárcavas.

Litológicamente se extiende a lo largo de los gneises aplíticos y esquistos del Grupo Tahuín como se puede observar en la parte alta del sector de Byron.



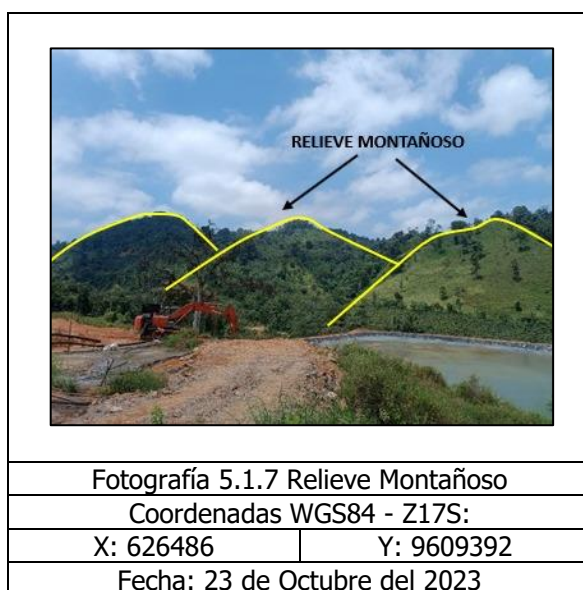
Relieve Colinado Muy Alto (Rt6)

Constituyen elevaciones con desniveles relativos de hasta 300 m y una pendiente entre el 40 a 70 %. Presentan valles tipo V, con cimas redondeadas y vertiente cóncava, la longitud de la vertiente se encuentra entre 250 a 500 metros. Litológicamente se encuentra sobre las peridotitas de la Unidad El Toro, y las metabasitas de la formación Raspas.



Relieve Montañoso (Rt7)

Estos relieves tienen desniveles relativos que sobrepasan los 300 metros, con pendiente que varía entre media a fuerte, tiene cimas agudas donde la vertiente es irregular con una longitud mayor a 500 metros. Presenta erosión hídrica en barrancos donde el 80 % está cubierto con vegetación arbórea. Se encuentran desarrollados sobre los gneises aplíticos del Grupo Tahuín.



5.1.3.7 Sismicidad

El análisis sísmico para la zona de estudio se realizó considerando el Informe Sísmico del Ecuador (2021) realizado por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, entidad encargada de proveer datos oficiales sobre peligros volcánicos y sísmicos en el Ecuador según el Decreto Oficial Nro. 359313 de fecha 13 de enero de 2003.

La información presentada en el Informe Sísmico (2021) se establece conforme a los conceptos y criterios de clasificación de las fuentes sísmicas que se resumen a continuación:

Actividad por Fuente Sísmica

Las fuentes sísmicas son todas aquellas zonas que pueden generar ondas sísmicas, es decir, sismos. El origen de estos sismos se debe a que existe desplazamiento en una discontinuidad o falla existente en el medio (corteza oceánica o continental) Informe Sísmico del IGEPN (2021).

Las fuentes sísmicas en el territorio ecuatoriano se clasifican como: fuentes de la interfaz, fuentes corticales y fuentes profundas (Yepes et al., 2016; Beauval et al., 2018, citados en IGEPN, 2021).

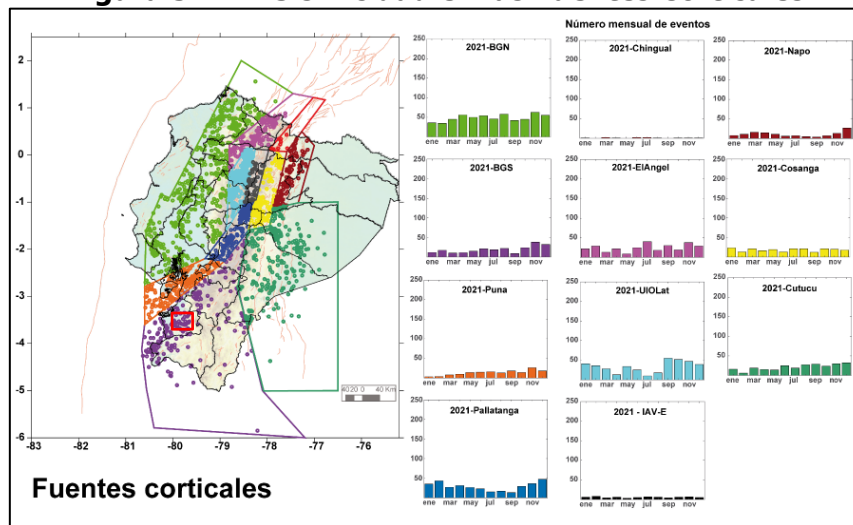
El área de estudio se encuentra en el sur del Ecuador, en el cantón Santa Rosa, provincia de El Oro por lo tanto los sismos en esta área pueden ser producto de dos tipos de fuentes sísmicas; corticales y profundas o de slab. Dichas fuentes se describen a continuación.

Sismicidad en las Fuentes Corticales

Según Yepes et al. (2016) y Beauval et al. (2018) (citados en IGEPN, 2021), las fuentes corticales (Figura 5.1.9) 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, citados en IGEPN, 2021).
- Los sistemas de fallas inversas Quito-Latacunga.
- 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, fuera de las fallas principales: BGN que comprende la zona de las cuencas de la costa y BGS, al sur del país.

Figura 5.1.11 Sismicidad en las Fuentes Corticales



Ubicación referencial del proyecto
Fuente: Informe sísmico del IGEPN, 2021

En el año 2021, el número de eventos en las fuentes corticales, fue menor a 50, excepto en la fuente BGN y UIO-Lat.

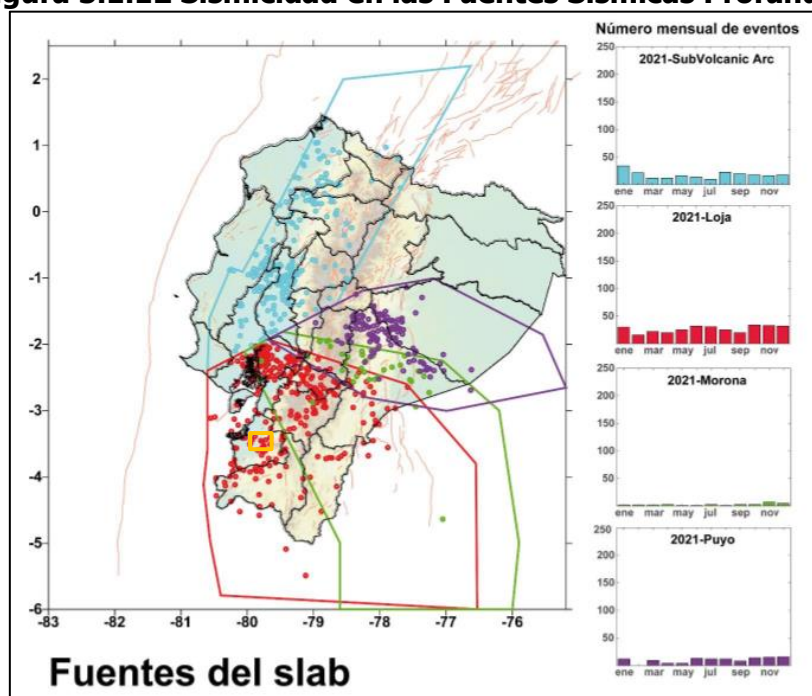
Mientras que, considerando las magnitudes, las fuentes BGS y Cutucú presentaron sismos con magnitud mayor a 5.


Sismicidad en las Fuentes Sísmicas Profundas o del Slab

Las fuentes sísmicas del slab (Figura 5.1.10) son volúmenes a diferentes profundidades que engloban el slab o placa oceánica en subducción bajo el continente.

La fractura de Grijalva es un rasgo morfológico importante en el fondo marino, misma 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, citados en IGEPN, 2021). 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 (IGEPN, 2021).

Figura 5.1.12 Sismicidad en las Fuentes Sísmicas Profundas



 Ubicación referencial del proyecto
 Fuente: Informe sísmico del IGEPN, 2020

Lo analizado en el Informe Sísmico, IGEPN (2021) permite interpretar que los sismos en el área de estudio pueden ser producto de dos tipos de fuentes sísmicas: corticales y profundas o de slab. La fuente sísmica cortical que afecta la zona, es la fuente BGS (Figura 5.1.9), caracterizada por no estar asociada a fallas principales y cuya sismicidad es dispersa, además de englobar las provincias del sur del país. La fuente sísmica profunda que interviene en la zona de estudio es la fuente sísmica Loja (Figura 5.1.10), asociada a la placa oceánica Farallón con un rango de profundidad de 35 – 100 km.

Además, en el informe Sísmico, IGEPN (2021) se muestra un resumen de los eventos sísmicos en función de las diferentes fuentes sísmicas distinguiéndose un total de 230 eventos para la fuente cortical BGS con una magnitud máxima de 5,60 y una magnitud promedio de 2,27 (Mlv) y un total de 320 eventos para la fuente profunda Loja con una magnitud promedio de 2,5 (Mlv).

Figura 5.1.13 Resumen de Actividad Sísmica por Fuente Sísmica

Tipo de fuente	Nombre de la fuente	Magnitud Máxima	Magnitud Promedio	Número de eventos
Fuentes de la interfaz o de la subducción	Esmeraldas	4.75	2.67	450
	La Plata	5.43	2.68	539
	Golfo Guayaquil	4.36	2.91	46
	Talara	3.43	2.87	12
Fuentes corticales	BGN	4.91	2.12	585
	BGS	5.60	2.27	230
	Puná	4.53	2.47	159
	Pallatanga	4.03	1.53	342
	Cosanga	3.81	1.71	218
	Chingual	2.63	1.79	12
	El Ángel	3.12	1.00	294
	UIO-Lat	4.57	1.28	398
	Napo	4.56	2.22	130
	Cutucú	5.20	2.50	256
	IAV-E	2.79	1.07	67
Fuentes del slab	Subvolcanic Arc	3.58	2.17	215
	Loja	5.21	2.50	320
	Morona	3.21	2.49	33
	Puyo	4.03	2.64	119

Fuente: Informe sísmico del IGEPN, 2021

5.1.3.8 Geotecnia

Para describir las zonas geotécnicas presentes en la concesión, se empleó información recopilada en campo, y datos bibliográficos de índole geotécnica, considerando parámetros de resistencia, meteorización y la geología establecida en la Hoja Geológica de Santa Rosa, escala 1:100.000 (litología).

Tabla 5.1.18 Datos Generales de Campo respecto al Macizo Rcoso

Área de Estudio	Tipo de Roca	Meteorización	Resistencia
A1	Se han reconocidos rocas metamórficas como migmatitas y gneises.	Mediana meteorización con menos de la mitad de la roca descompuesta como suelo.	Se fractura con más de un golpe de martillo.
A2	Se trata de un depósito coluvial compuesto de bloques de granodioritas, esquistos y filitas.	Alta meteorización de la roca descompuesta como suelo.	Se marca con la uña
A3	Se trata de un depósito coluvial compuesto de bloques de granodioritas, esquistos y filitas.	Alta meteorización de la roca descompuesta como suelo.	Se marca con la uña
A4	Se trata de un depósito coluvial compuesto de bloques de granodioritas, grabas, esquistos y filitas.	Alta meteorización de la roca descompuesta como suelo.	Se marca con la uña
A5	Se han reconocido rocas plutónicas de composición granodiorítica de grano medio a grueso y textura fanerítica. En menor cantidad se encuentran dioritas y filones cuarzosos.	Ligera marcada meteorización esferoidal y leve foliación.	Se fractura con varios golpes de martillo.
A6	Se han reconocido rocas plutónicas de composición granodiorítica, textura fanerítica y estructura masiva. En	Ligera marcada meteorización	Se fractura con varios golpes de martillo.

Área de Estudio	Tipo de Roca	Meteorización	Resistencia
	menor cantidad se encuentran dioritas y filones cuarzosos.	esferoidal y leve foliación.	
A7	Se trata de un depósito coluvial compuesto de bloques de granodioritas, grabas y cantos de rocas metamórficas.	Alta meteorización de la roca descompuesta como suelo.	Se marca con la uña
A8	Se han reconocido rocas plutónicas de composición granodiorítica, textura fanerítica y estructura masiva. En menor cantidad se encuentran dioritas y filones cuarzosos.	Ligera marcada meteorización esferoidal y leve foliación.	Se fractura con varios golpes de martillo.
A9	Se trata de rocas de composición andesítica y textura porfirítica, también se encuentran tobas.	Mediana meteorización con menos de la mitad de la roca descompuesta como suelo.	Se fractura con un solo golpe de martillo.
A10	Se trata de un depósito coluvial compuesto de bloques redondeados – subredondeados de origen andesítico sobre volcanosedimentos.	Alta meteorización de la roca descompuesta como suelo.	Se marca con la uña

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

De acuerdo a la Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas (ISMR, 1981), la resistencia (el esfuerzo que soporta una roca al aplicar una fuerza) y la meteorización se clasifican de la siguiente manera:

Tabla 5.1.19 Clasificación del Grado de Meteorización de un Macizo Rocoso

Término	Descripción	Grado
Roca Fresca	No representa signos visibles de meteorización en la roca: tal vez una leve decoloración en las superficies de las discontinuidades mayores.	I
Levemente Meteorizada	La decoloración indica meteorización de la roca y en las superficies de las discontinuidades. La roca en su totalidad puede estar decolorada por la meteorización y puede estar externamente algo más débil, que en su condición fresca.	II
Moderadamente Meteorizada	Menos de la mitad de la roca esta descompuesta y/o desintegrada como un suelo. La roca fresca o decolorada se puede presentar como colpas o testigos continuos.	III
Muy Meteorizada	Mas de la mitad de la roca esta descompuesta y/o desintegrada como un suelo. La roca fresca o decolorada se puede presentar como colpas o testigos continuos.	IV
Completamente Meteorizada	Toda la roca esta descompuesta y/o desintegrada como un suelo. La estructura original del macizo aún se mantiene en gran parte intacta.	V
Suelo Residual	Toda la roca esta convertida como suelo. La estructura del macizo y la fábrica del material están destruidas. Existe un gran cambio de volumen, sin embargo, el suelo no a sido transportado significativamente.	VI

Fuente: ISMR, 1981

Tabla 5.1.20 Resistencia a partir de Índices de Campo

Grado	Descripción	Identificación de Terreno	Rango Aproximado de Resistencia a la Compresión Uniaxial (Mpa)
S1	Arcilla Muy Blanda	Fácilmente penetrable varias pulgadas con el puño.	<0.025
S2	Arcilla Blanda	Fácilmente penetrable varias pulgadas con el pulgar.	0.025 – 0.05
S3	Arcilla Firme	Puede ser penetrada varias pulgadas con el pulgar, con esfuerzo moderado.	0.05 – 0.10
S4	Arcilla Rígida	Fácilmente marcada por el pulgar, solamente puede ser penetrada con gran esfuerzo.	0.10 – 0.25
S5	Arcilla Muy Rígida	Fácilmente marcada por la uña.	0.25 – 0.50
S6	Arcilla Dura	Marcada con dificultad por la uña.	>0.50
R0	Roca Extremadamente Débil	Marcada por la uña.	0.25 – 1.0
R1	Roca Muy Débil	Se disgrega por un golpe fuerte de la punta del martillo geológico, puede ser escarbada por el cortaplumas.	1.0 – 5.0
R2	Roca Débil	Puede ser escarbada por el cortaplumas con dificultad, se deforma o disgrega por un fuerte golpe de la punta del martillo.	5.0 - 25
R3	Roca Medianamente Fuerte	No puede ser escarbada o disgregada por un cortaplumas, la muestra se fractura con un solo golpe firme del martillo geológico.	25 – 50
R4	Roca Fuerte	La muestra requiere más de un golpe del martillo geológico para ser fracturada.	50 - 100
R5	Roca Muy Fuerte	La muestra requiere de muchos golpes del martillo geológico para ser fracturada.	100 – 250
R6	Roca Extremadamente Fuerte	La muestra solo puede ser astillada con el martillo geológico.	>250

Fuente: ISMR, 1981

A partir de la resistencia y la meteorización, las cuales fueron evaluadas en función de las tablas que anteceden, se obtiene un rango aproximado de la resistencia a la compresión uniaxial.

Estos datos son comparados con la resistencia a la compresión establecida en la siguiente tabla y para ello se realiza una conversión de Mpa a Kg/cm².

Tabla 5.1.21 Resistencia de Diversas Rocas

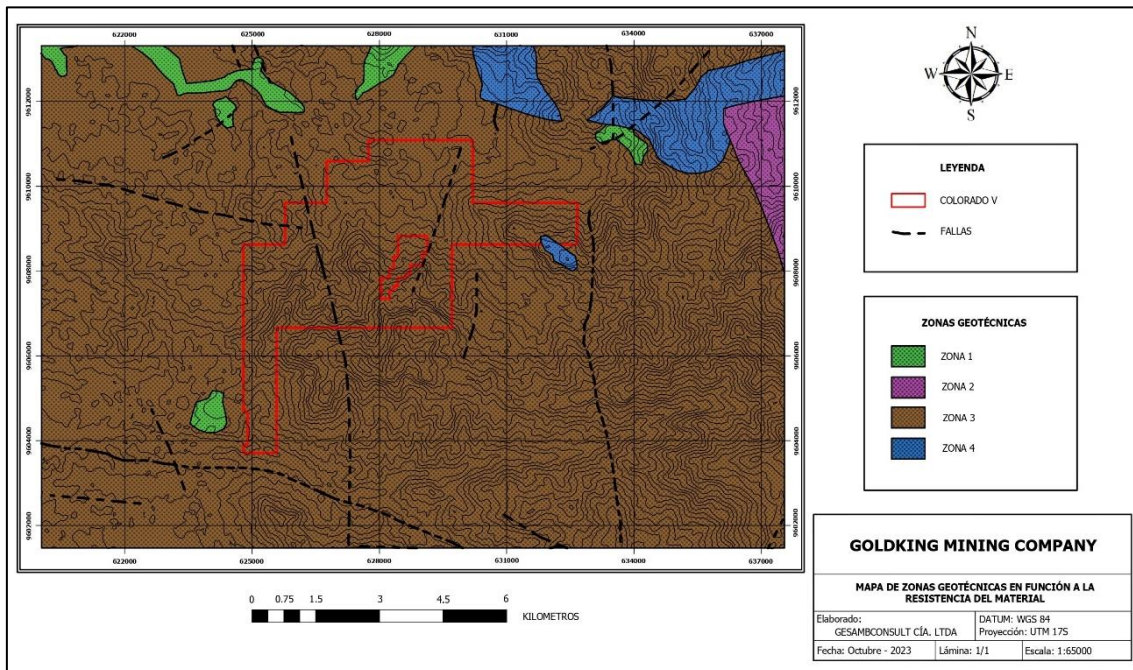
RESISTENCIA EN Kg/cm ²	TIPO DE ROCA
Arriba de 2.800	Algunos basaltos y cuarzitas
1.750 – 2.800	Granitos de grano fino, dioritas y basaltos compactos, calizas, cuarzitas y areniscas bien cementadas.
700 – 1.750	Promedio de areniscas y calizas, granitos de grano medio y grueso, gneis.
350 – 700	Areniscas y calizas porosas, lutitas.
Debajo de 350	Tobas, gis, areniscas muy porosas, lutitas de limo.

Fuente: Resistencia y extracción de las rocas, 2011

Esta información fue interpolada para crear un nuevo mapa usando el método de IDW, el cual pondera los puntos de muestreo mediante la utilización de un coeficiente de ponderación, mismo que aproxima el valor de los puntos en relación con otros, disminuyendo la distancia de los puntos desconocidos que se desea crear.

Posteriormente se realiza una superposición de mapas obteniendo como resultado un mapa con cuatro zonas geotécnicas.

Figura 5.1.14 Mapa de Zonas Geotécnicas en Función a la Resistencia del Material



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2022
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

A continuación, se describen las 4 zonas geotécnicas cuyos datos de resistencia, meteorización y geología se obtuvieron a partir de la información obtenida en campo la cual fue evaluada en función de las escalas mostradas en las tablas que anteceden.

Tabla 5.1.22 Descripción de las Zonas Geotécnicas

ZONAS	RESISTENCIA (Mpa)	METEORIZACIÓN	GEOLOGÍA
Zona 1	0,25 – 0,50	Alta	Depósitos aluviales y coluviales
Zona 2	25 - 50	Moderada a alta	Andesitas y tobas (Fm Célica)
Zona 3	50 - 100	Moderada a alta	Grupo Tahuín: Rocas metamórficas
Zona 4	100 - 250	Ligera	Intrusivos: Granodiorita, diorita

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

5.1.3.9 Geología Económica

La concesión minera se encuentra ubicada en el cantón Santa Rosa, donde se puede denotar el desarrollo de actividades mineras concentradas principalmente en la parroquia Bellamaría, que, de acuerdo a las concesiones mineras otorgadas y visualizadas en el Geoportal del Catastro Minero de la Agencia de Regulación y Control Minero (ARCERNR), se evidencia que en su mayoría corresponde a recursos de interés metálico como oro, plata y cobre, y en menor medida materiales no metálicos, todo esto de acuerdo a la siguiente tabla:

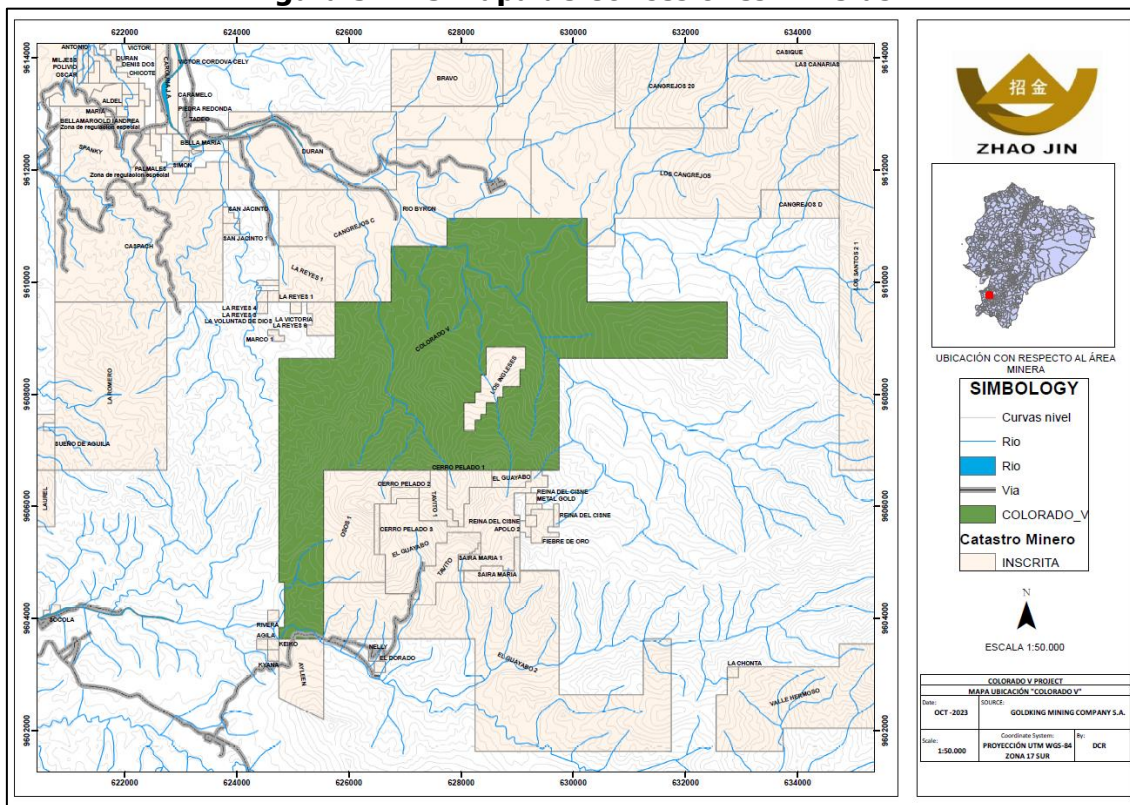
Tabla 5.1.23 Concesiones Mineras Inscritas

Provincia	Cantón	Parroquia	Tipo de Mineral	Concesiones Mineras Inscritas	Superficie (Ha)	Superficie (%)
El Oro	Santa Rosa	Bellamaría	Metálico	62	10548,10	98,70
			No metálico	1	16	0,15
			Material de construcción	4	123	1,15
TOTAL				67	10687,10	100

Fuente: Información procesada del Geoportal del Catastro Minero (ARCERNR)

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Figura 5.1.15 Mapa de Concesiones Mineras

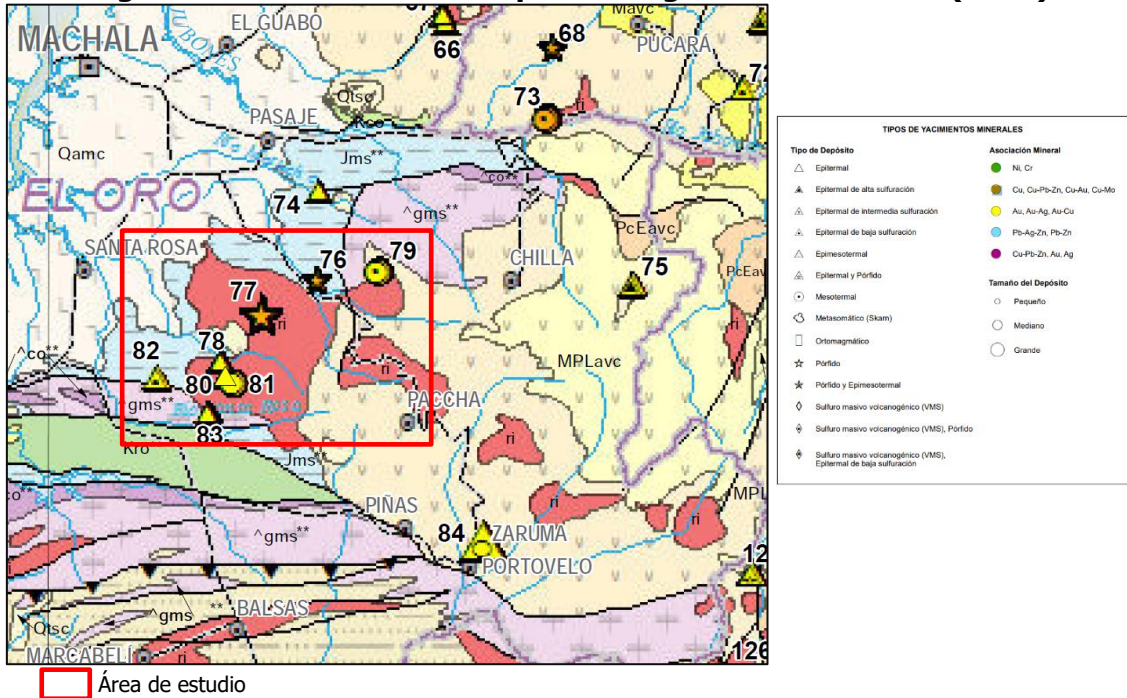


Fuente: Geoportal de Catastro Minero
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

De acuerdo al análisis y tabulación de la información obtenida del Geoportal del Catastro Minero, se puede apreciar que la parroquia Bellamaría donde se encuentra principalmente la concesión minera Colorado V, tiene una marcada influencia de actividades mineras, con un total de 67 concesiones mineras en su superficie, cabe destacar que el 98,70% de las hectáreas de concesiones mineras (10.548,10 ha) corresponden a minería metálica relacionada a oro, plata y cobre, adicionalmente en mínima medida a minería no metálica y materiales de construcción.

El interés minero presente en la parroquia Bellamaría corresponde a condiciones geológicas favorables, que casi en su totalidad pertenecen a yacimientos de interés metálico, en este sentido y en un nivel regional, cabe destacar la información proporcionada por el Mapa metalogénico del Ecuador a escala 1:1.000.000 del año 2019.

Figura 5.1.16 Recorte del Mapa metalogénico del Ecuador (2019)



Fuente: https://www.geoenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2020/02/METALOGENETICO_1M_2801020.pdf

De acuerdo a la figura que antecede se puede destacar y apreciar las ocurrencias minerales metálicas identificadas cercanas al área de la Concesión Colorado V, de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 5.1.24 Depósitos Cercanos a la Concesión Colorado V

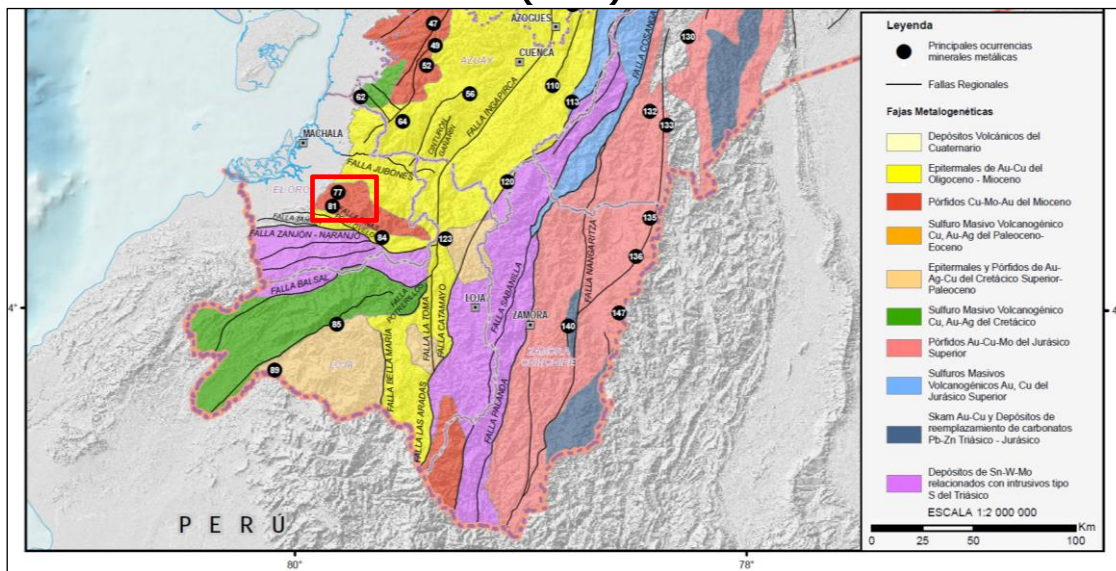
Nro.	Nombre de depósito	Tipo de depósito	Recurso mineral	Estado
76	Bella María	Pórfido	Cu-Au	Prospecto
77	Cangrejos	Pórfido	Cu-Au	Depósito
78	Byron	Epitermal	Au-Cu	Prospecto
79	Dumari	Mesotermal	Au-Cu	Prospecto
80	Los Ingleses	Epitermal	Au	Prospecto
81	Cerro Pelado	Mesotermal	Au	Prospecto
82	La Romero	Epitermal de baja sulfuración	Au	Prospecto
83	El Guayabo	Epitermal	Au	Prospecto

Fuente: https://www.geoenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2020/02/METALOGENETICO_1M_2801020.pdf

Con base en los yacimientos identificados en la zona de la concesión minera Colorado V, se ha identificado principalmente depósitos epitermales, mesotermiales y pórfidos de oro asociado cobre principalmente. Cabe denotar que el depósito Cangrejos constituye como principal depósito tipo pórfido colindante a la concesión minera, el cual corresponde a Cu-Au (estrella color naranja, nro. 77 de la figura anterior), que, en el contexto regional, se puede identificar que la concesión minera se encuentra en la faja metalogénica

correspondiente al Mioceno caracterizado por Pórfidos de Cu-Mo-Au, de acuerdo a la siguiente figura:

Figura 5.1.17 Recorte del Mapa de las Fajas Metalogénicas del Ecuador (2019)



Área de estudio

Fuente: https://www.geoenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2020/02/METALOGENETICO_1M_2801020.pdf

Dentro de la región se pueden apreciar otras ocurrencias minerales metálicas de importancia como el depósito Los Ingleses (Nro. 80) correspondiente a tipo epitermal de Au, así como al depósito Cerro Pelado (Nro. 81) correspondiente a tipo mesotermal de Au, por tanto, se evidencian las condiciones geológicas para el desarrollo de proyectos a distintas escalas y dimensiones que permitan la gestión de los recursos e intereses a nivel nacional.

Entre los principales depósitos ubicados alrededor de la Concesión Colorado V se encuentran los siguientes:

Conforme se observa, el Proyecto Cangrejos concesionada a la empresa Lumina Gold Corp. se encuentra limitando al sur con la Concesión Colorado V, ambas se encuentran asentadas principalmente sobre rocas intrusivas (granodiorita).

5.1.3.10 Conclusiones

- Los principales sistemas de fallas regionales cerca del área de estudio son: la falla Represa Tahuin, Zanjón-Naranjo y Palma-El Guayabo, esta última tiene una dirección E-O, y una falla de 300° de azimut que influye en la zona de interés del depósito denominado "El Húmedo".
- Las principales formaciones que inciden en el área de estudio son: Melange Palenque, unidad Limón Playa, rocas ígneas intrusivas y depósitos coluviales.
- Las pendientes presentes en la Concesión se encuentran en el rango de la clase 1 (0 – 2%) a la clase 8 (>100%).

- La mayor parte de la concesión se encuentra asentada sobre relieves colinados medios, muy altos y montañosos, en el caso de esta última abarca el 38,761% de toda la concesión.
- El área de estudio se encuentra influenciado por dos tipos de fuente, las fuentes corticales y profundas o del slab, en el caso de la primera, la fuente es BGS, la cual presentó un total de 230 eventos en el año 2021, mientras que la segunda considera la Fuente Loja, la cual presentó 320 eventos en el año.
- La mayor parte del proyecto está compuesta de roca fuerte de 50 a 100 Mpa con moderada meteorización, presenta principalmente rocas metamórficas, destacando las migmatitas y gneises lo que significa que es una zona muy estable con una resistencia alta.
- El depósito más importante cercano a la Concesión Colorado V corresponde a la Concesión Cangrejos, la cual es un depósito de estilo pórfido con altos valores de oro y cobre y su régimen de explotación es gran minería.

5.1.4 Hidrología y Calidad del Agua

5.1.4.1 Metodología

Para la determinación de la cuenca hidrográfica y microcuenca, así como también los cuerpos de agua que cruzan la concesión se utilizó información cartográfica del área de estudio y se aplicó la metodología de Pfafstetter, a esto se le sumó información documental obtenida del Plan de Ordenamiento Territorial de El Oro.

Para la comparación de los resultados de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos con la normativa, se utilizó información de un monitoreo previo correspondiente al mes de junio de 2019 (6 puntos), además se realizó el muestreo en un nuevo punto de descarga (nivel +- 160) y en la captación del agua para proceso. En total, el análisis se efectuó para los 8 puntos de agua dentro del área del proyecto Colorado V tomando en cuenta las actividades y posibles afectaciones generadas al ambiente.

Es necesario aclarar que el agua que sale del proceso de flotación es transportada a los depósitos de relaves, los cuales almacenan los sólidos mientras que los líquidos son llevados hasta dos piscinas de clarificación en las cuales permanecen un tiempo y posterior son recirculadas al proceso.

Para el muestreo se utilizaron varias botellas conforme al protocolo de muestreo del Laboratorio certificado de Oferta de Servicios y Productos (OSP) de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador, para realizar el muestreo, las botellas fueron previamente homogenizadas con el agua del medio, luego se tomó la muestra bajo la superficie del agua evitando el burbujeo. Finalmente, las botellas son selladas y mantenidas a una temperatura de 4 °C hasta su llegada al laboratorio.

Los parámetros han sido elegidos tomando en consideración los límites de descarga a un cuerpo de agua dulce (Tabla 9. AM 097A) y criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre (Tabla 2. AM 097A). Además, los parámetros

químicos y biológicos analizados están relacionados con los posibles contaminantes productos de las actividades industriales, comerciales o agrícolas que se realizan en el área de estudio.

A continuación, se detalla la ubicación de los puntos de muestreo, el cual fue realizado por personal del Laboratorio de Oferta de Servicios y Productos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador.

La ubicación de los puntos de muestreo se presenta en el Mapa de Muestreo de Agua (Anexo D).

Tabla 5.1.25 Ubicación de los Sitios de Muestreo de Agua

No. Muestra	Sitio	Ubicación UTM WGS 84		Tabla 2 AM 097A	Tabla 9 AM 097A	Fecha de Muestreo
		X	Y			
1	Sedimentador Final (Área de Húmedo)	626201	9608693		X	17/06/2019
2	Piscina de Clarificación 2	626589	9609591		X	17/06/2019
3	Sedimentador nivel +/-160	626344	9609036		X	30/08/2019
4	Aguas Abajo Quebrada S/N	626313	9608868	X		17/06/2019
5	Aguas Arriba Quebrada Las Moras	626626	9609121	X		17/06/2019
6	Aguas Arriba Quebrada Las Moras (Planta)	626524	9609351	X		17/06/2019
7	Aguas Abajo Quebrada Las Moras	626589	9609679	X		17/06/2019
8	Captación de Agua	626777	9607807	X		30/08/2019

Fuente: Goldking Mining Company S.A.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda.

5.1.4.2 Hidrología

La concesión minera forma parte de la cuenca hidrográfica denominada Santa Rosa y de la Microcuenca del Río Caluguro cuyos principales tributarios están constituidos por el río Byron por fuera del área de concesión al que fluyen la Quebrada de las Moras, el río Piloto y como afluente un curso de agua superficial sin nombre que atraviesa la concesión minera, además de la Quebrada de Los Ingleses que igualmente atraviesa la concesión (Anexo D, Mapa Hidrológico).

El área donde se encuentra la concesión minera se encuentra constituida por rocas ígneas y metamórficas impermeables, sin embargo, es posible encontrar agua subterránea en las fallas existentes, como sucede con el agua que es extraída del proceso de explotación.

El Río Santa Rosa cuenta con un área de 91806.8 ha, lo que equivale al 16.6% de las cuencas existentes en la Provincia de El Oro, sus aguas son aptas para el uso en riego a pesar de encontrarse parámetros que están cerca de los límites permitidos y parámetros como coliformes fecales que superan los límites establecidos. (PDOT, 2015).

La vegetación poca densa y el substrato rocoso no favorecen la retención de aguas lluvia, lo que explica en parte el aumento del cauce en época de invierno y la fuerte carga de sedimentos en suspensión del río en el curso inferior. Los ríos aportan material de limo arcilloso en suspensión. En lo relacionado a la carga de sedimentos en suspensión es relativamente alta y es mayor en invierno cuando la dinámica de la corriente de los ríos aumenta considerablemente por las lluvias, acarreado mayor cantidad de material fino. Los lechos de los ríos están cubiertos predominantemente por material limoso, así como arena y mezcla de ambos, pero en menor proporción (PDOT, 2015).

En el año 2012 la SENAGUA emitió la Autorización de Uso y Aprovechamiento del Agua a favor de la empresa Goldking Mining, dicha autorización lo conforman el Río Piloto, Quebrada Las Moras y Quebrada Don Bolo para la realización de las actividades mineras y complementarias, sin embargo, solo se hizo uso de un cauce (Río Piloto), pues personal de la empresa asegura que la calidad del agua no es buena, razón por la cual la captación de agua para las actividades de beneficio se la hace de la Quebrada Los Perros antes de la unión con la Quebrada Las Moras y la captación de agua para las actividades de exploración y explotación se lo realizó del Río Piloto donde ingresa un caudal de 1,40 y 1,20 l/s respectivamente.

A continuación, se determinan algunas características de los cauces directamente afectados por las actividades del proyecto, para los cuales se aplicó la metodología Velocidad superficie descrita por la FAO (1997), misma que consiste en medir el tiempo en que tarda un objeto flotante en recorrer, corriente abajo, una distancia conocida.

Tabla 5.1.26 Cuerpos Hídricos Presentes en la Concesión

Nombre del cuerpo hídrico	Tipo Léntico /Lótico	Punto 1		Ancho de sección (m)	Profundidad (m)	Velocidad promedio (m/s)	Caudal promedio (m ³ /s)	Características de la muestra
		Coordenadas (WGS 84)						
		x	y					
Quebrada Las Moras	Lótico	626571	9609267	1	0,25	0,13	0,0348	El agua se encontraba turbia
Quebrada Los Perros	Lótico	626777	9607807	0,8	0,25	0,1	0,02	El agua es cristalina

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

5.1.4.3 Calidad del Agua

Los resultados del análisis de laboratorio se encuentran adjuntos en el Anexo C. Monitoreos, mientras que la ubicación geográfica se la observa en el Anexo D, Mapa de Monitoreo de Agua.

A continuación, la tabla resume los resultados de los parámetros de calidad de agua para la zona de estudio. Cabe destacar que los tres primeros puntos fueron comparados con la Tabla 9. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce del Acuerdo Ministerial 097 A.

Tabla 5.1.27 Resultados de Laboratorio de Agua (AM097A – Tabla 9)

Laboratorio Acreditado	Oferta de Servicios y Productos OSP, UCE			
Número / Código Acreditación LAB	Acreditación N OAE LE 1C 04-002,			
Ubicación de la muestra, coordenadas: Sistema de referencia UTM WGS 84	Punto	Detalle	Ubicación WGS 84 - UTM	
			x	y
	1	Descarga Sedimentador Final – Área de húmedo	626201	9608693
	2	Piscina de Clarificación 2	626589	9609591
3	Sedimentador nivel +-160	626344	9609036	
PARÁMETRO CARACTERIZADO	Resultados 1	Resultados 2	Resultados 3	MÁXIMO NORMATIVO Anexo 1 (Tabla 9 – AM 097-A)
	17-06-19	17-06-19	30-08-19	
Aluminio (mg/L)	<0,40	<0,40	<0,40	5
Arsénico (mg/L)	0,0102	0,0113	0,0026	0,1
Bario (mg/L)	<0,2	<0,2	<0,2	2
Boro (mg/L)	<0,5	<0,5	<0,5	2
Cadmio (mg/L)	<0,02	<0,02	<0,02	0,02
Cianuros (mg/L)	<0,007	<0,007	<0,007	0,1
Cinc (mg/L)	<0,10	1,5	<0,10	5
Cloruro (mg/L)	<5	8	6	1000
Cobalto (mg/L)	<0,2	<0,2	<0,2	0,5
Cobre (mg/L)	<0,05	<0,05	<0,05	1
Cromo hexavalente (mg/L)	<0,025	<0,025	<0,025	0,5
DBO5 (mg/L)	<5	<5	<5	100
DQO (mg/L)	<8	13	<8	200
Estaño (mg/L)	<0,15	<0,15	<0,15	5
Fosforo total (mg/L)	3,4	3	3,9	10
Hierro total (mg/L)	0,6	1,69	0,25	10
Manganeso (mg/L)	<0,4	3,2	<0,4	2
Mercurio (mg/L)	0,0022	0,0011	0,0009	0,005
Níquel (mg/L)	<0,16	<0,16	<0,16	2
Nitrógeno total (mg/L)	<1	6	9	50
Plata (mg/L)	<0,004	<0,004	<0,004	0,1
Plomo (mg/L)	<0,09	<0,09	<0,09	0,2
Potencial Hidrógeno	7,8	7,2	7,2	6-sep
Sólidos suspendidos (mg/L)	<8	<8	77	130
Sólidos Totales (mg/L)	65	526	308	1600
Sulfatos (mg/L)	17	330	67	1000
Sulfuros (mg/L)	<0,5	<0,5	<0,5	0,5
Aceites y grasa (mg/L)	1	1,4	1	30
Índice Coliformes fecales NPM/100ml	70	6,2	13	2000

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda.

A continuación, se muestran fotografías tomadas durante la recolección de muestras en los tres primeros puntos.



Fotografía 5.1.8 Punto 1

Fotografía 5.1.9 Punto 2

Fotografía 5.1.10 Punto 3

Fuente: Goldking Mining Company S.A.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Los cinco puntos siguientes (4, 5, 6, 7 y 8) fueron analizados comparando los resultados con la Tabla 2. Criterios de calidad para la preservación de la vida acuática y silvestre del Acuerdo Ministerial 097 A.

Tabla 5.1.28 Resultados de Laboratorio de Agua (AM097A – Tabla 2)

Laboratorio Acreditado		Oferta de Servicios y Productos OSP, UCE		
Número / Código Acreditación LAB		Acreditación N OAE LE 1C 04-002,		
Ubicación de la muestra, coordenadas: Sistema de referencia UTM WGS 84	Punto	Detalle	Ubicación WGS 84 - UTM	
			x	y
	4	Agua abajo Quebrada S/N	626313	9608868
	5	Agua Arriba – Quebrada Las Moras	626626	9609121
	6	Agua Arriba – Quebrada Las Moras (Planta)	626524	9609351
	7	Aguas Abajo – Quebrada Las Moras (Planta)	626589	9609679
8	Captación de Agua	626777	9607807	

PARÁMETRO CARACTERIZACIÓN	Resultados 4	Resultados 5	Resultados 6	Resultados 7	Resultados 8	MÁXIMO NORMATIVO Anexo 1 (Tabla 2 – AM 097-A)
	17-06-19	17-06-19	17-06-19	17-06-19	30-08-19	
Aluminio (mg/L)	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	0,1
Arsénico (mg/L)	0,009	0,0042	0,0131	0,0129	0,0027	0,05
Bario (mg/L)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	1
Boro (mg/L)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,75
Cadmio (mg/L)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,001
Cianuros (mg/L)	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,01
Cinc (mg/L)	0,42	0,14	0,14	0,14	0,13	0,03
Cloruro (mg/L)	7	5	<5	<5	<5	-
Cobalto (mg/L)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2
Cobre (mg/L)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,005
Cromo hexavalente (mg/L)	<0,025	<0,05	<0,025	<0,025	<0,025	-
DBO5 (mg/L)	<5	<5	<5	<5	<5	20
DQO (mg/L)	<8	<8	<8	13	<8	40
Estaño (mg/L)	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	-
Fosforo total (mg/L)	5,6	2,1	4,8	3,9	4,8	-
Hierro total (mg/L)	0,63	0,14	0,84	0,24	<0,07	0,3
Manganeso (mg/L)	0,73	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	0,1
Mercurio (mg/L)	0,0017	0,0011	0,0005	<0,0002	0,0007	0,0002
Níquel (mg/L)	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	0,025
Nitrógeno total (mg/L)	1	1	1	<1	<1	-
Plata (mg/L)	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	0,01
Plomo (mg/L)	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	<0,09	0,001
Potencial Hidrógeno	7,3	6,7	5,2	7,3	5,8	6,5-9
Sólidos suspendidos * (mg/L)	<8	<8	26	18	<8	-
Sólidos Totales (mg/L)	148	78	112	119	54	-
Sulfatos (mg/L)	80	43	52	56	12	-
Sulfuros (mg/L)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-
Aceites y grasa (mg/L)	4,6	1	1,4	2	1,2	0,3
Índice Coliformes fecales NPM/100ml	130	4	49	4,5	<1,8	-

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda.

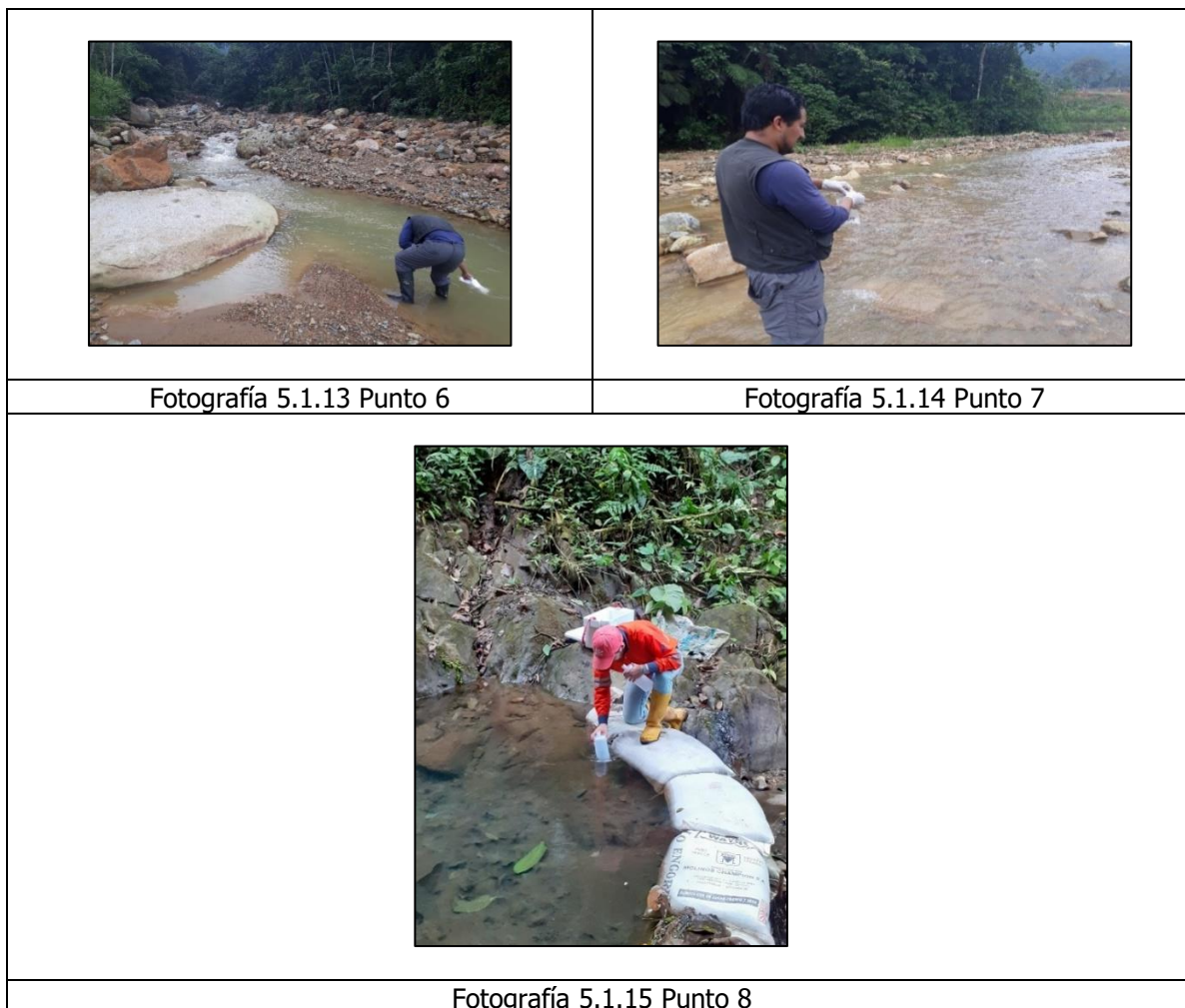
A continuación, se muestran fotografías tomadas durante la recolección de muestras en cada punto de muestreo.



Fotografía 5.1.11 Punto 4



Fotografía 5.1.12 Punto 5



Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Análisis de Resultados

De acuerdo a la Tabla 5.1.27 se observa que únicamente el manganeso en el punto 2 presenta un nivel superior al permitido en la normativa ambiental, este punto corresponde a la piscina de clarificación 2.

Por su lado, en la Tabla 5.1.28 se observa que parámetros como el cinc y aceites y grasas sobrepasan el límite máximo permitido en todos los puntos de muestreo establecidos, mientras que parámetros como el hierro, manganeso, mercurio y potencial hidrógeno se encuentran en niveles superiores a los establecidos en la normativa en dos o tres de los cinco puntos calificados bajo el criterio de preservación de la vida acuática y silvestre.

A continuación, se realiza el análisis por cada parámetro fuera de la normativa ambiental.

Manganeso (Mn)

El límite de manganeso permitido para descargas a un cuerpo de agua dulce es de 2 mg/L, sin embargo, se observa que el agua del clarificador 2 (Gráfico 5.1.13a), presenta una concentración de manganeso de 3,2 mg/L, lo cual se debe a la presencia de sulfuros

en el material de mina que pasa por los procesos de gravimetría y flotación, cabe mencionar que dicha agua es recirculada al proceso debido al bajo nivel de contaminantes presentes en la misma lo que la vuelve útil para el proceso.

En el Gráfico 5.1.13b se puede observar que el manganeso, en todos los puntos medidos, sobrepasan el límite establecido (0,1 mg/L) en la Tabla 2 del AM 097A la cual hace referencia a valores máximos permitidos para la conservación de la vida acuática y silvestre. La presencia de este metal y otros componentes en los cuerpos hídricos puede deberse al arrastre de sedimentos y lavado de roca, pues, la abundancia de Mn en la corteza continental superior es de 774,5 mg/kg (Rudnick y Gao, 2003) y sus concentraciones varían desde 850 mg/kg en lutitas y 400 mg/kg en granitos y granodioritas (Reimann et al., 1997). En sedimentos de corriente, la concentración media reportada para Europa es de 620 mg/kg (Salminen et al., 2005)

Gráfico 5.1.13 Concentración de Manganeso

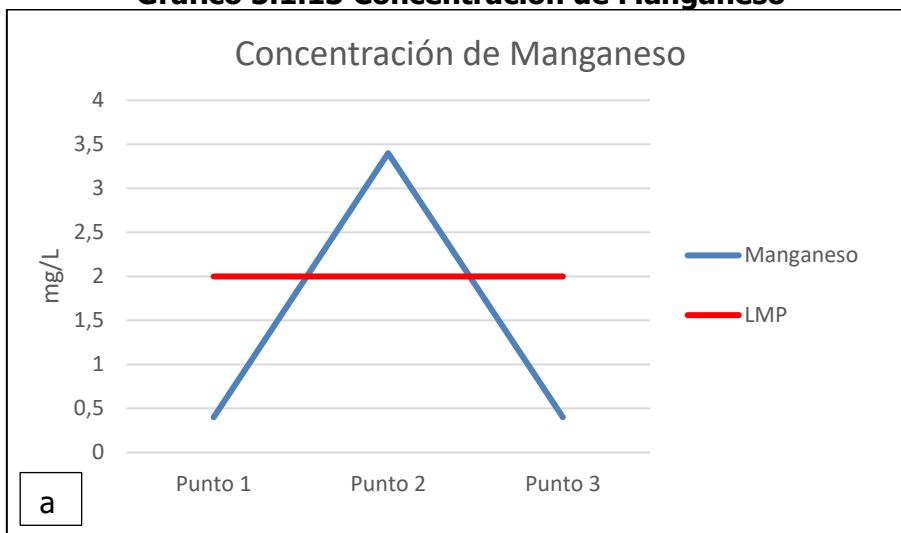


Gráfico 5.1.13a Concentración de Manganeso (puntos 1,2 y 3)

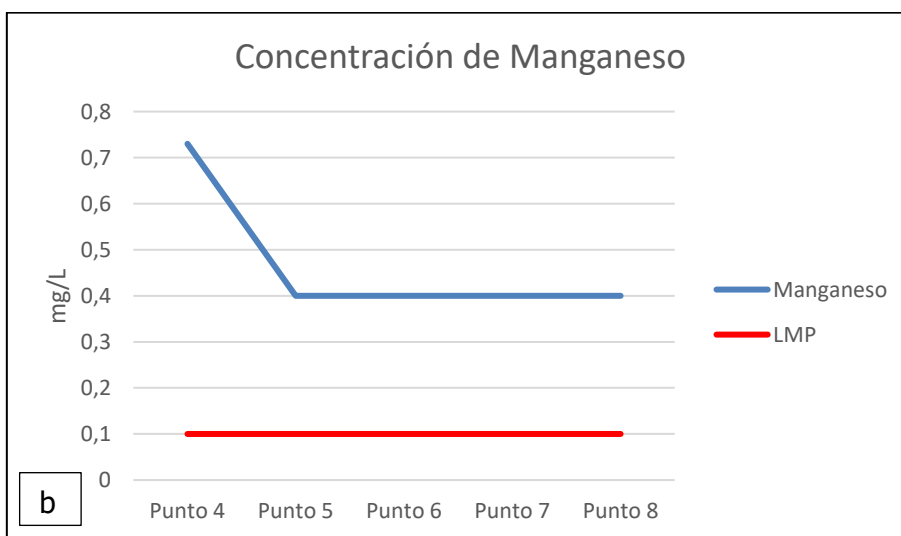


Gráfico 5.1.13b Concentración de Manganeso (puntos 4, 5, 6, 7 y 8)

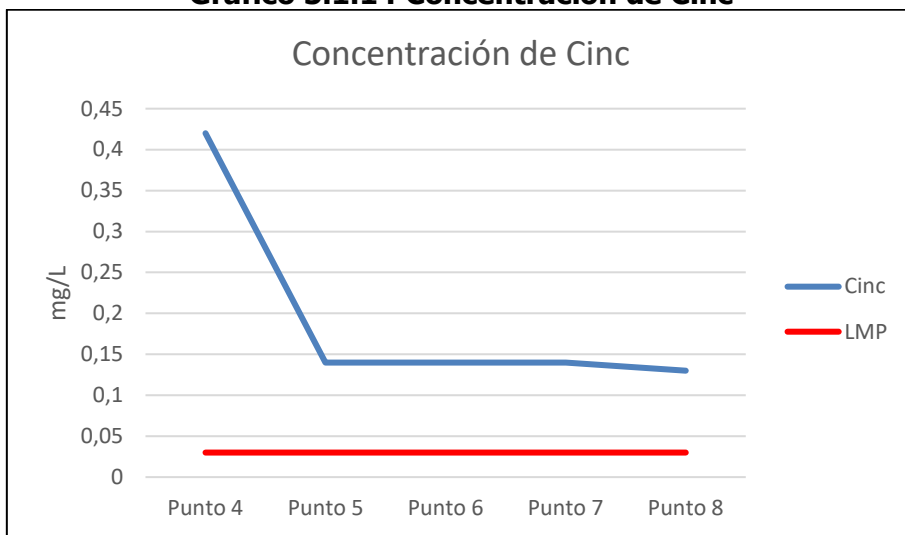
Fuente: OSP, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Cinc (Zn)

En los cinco puntos, la cantidad de cinc supera el límite establecido en la normativa (0,03mg/L), presentándose en mayor proporción en el punto 4 (0,42mg/L) el cual corresponde a la muestra tomada aguas abajo de la quebrada, esta concentración puede deberse al arrastre de compuestos resultantes de la meteorización y el lavado del material por el cual atraviesan.

Gráfico 5.1.14 Concentración de Cinc



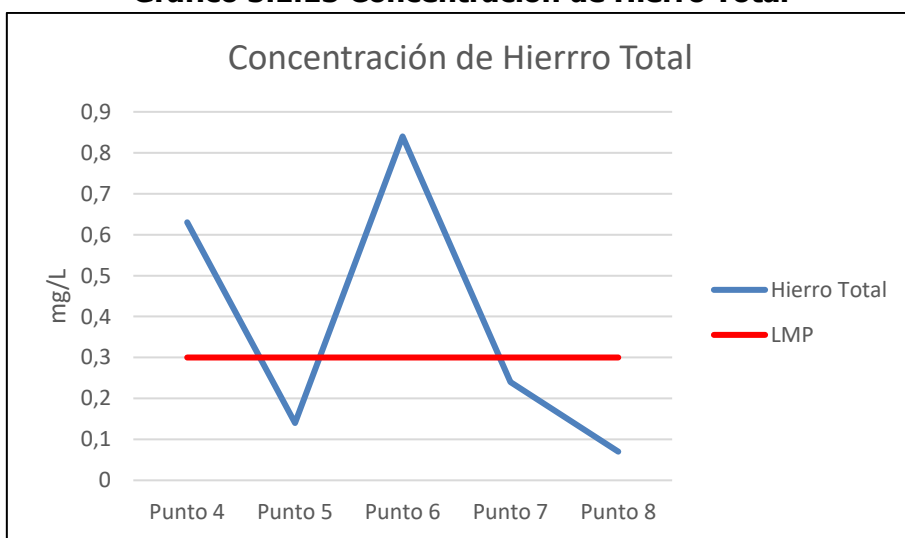
Fuente: OSP, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Hierro Total (Fe)

El hierro se encuentra presente en los minerales del sector, este se hace más notorio en los puntos 4 y 6 que corresponden a aguas abajo de la quebrada y a aguas arriba de la Quebrada Las Moras (Planta).

Gráfico 5.1.15 Concentración de Hierro Total



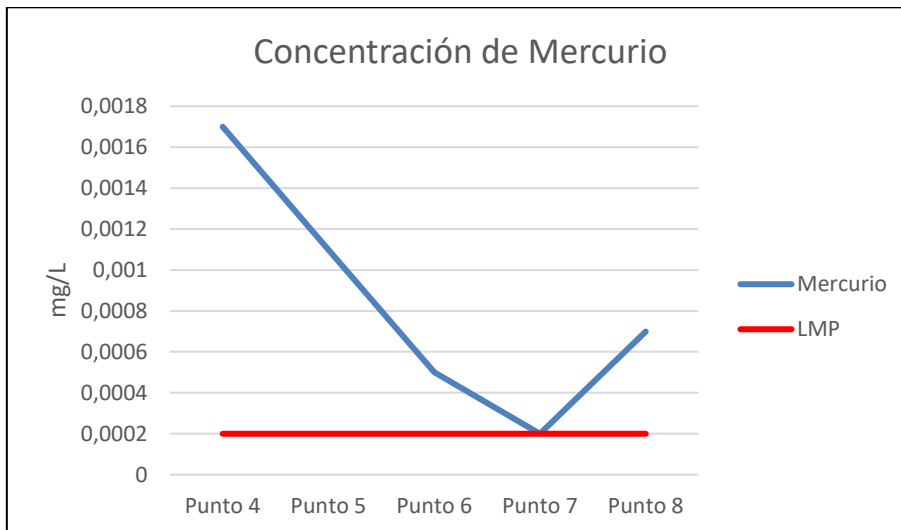
Fuente: OSP, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Mercurio (Hg)

La concentración de mercurio en cuatro de los cinco puntos muestreados es superior al límite establecido en la normativa, el punto 7 correspondiente a aguas abajo Quebrada Las Moras (Planta) presenta un valor inferior, sin embargo, se desconoce el valor exacto debido al límite de detección del equipo.

Gráfico 5.1.16 Concentración de Mercurio



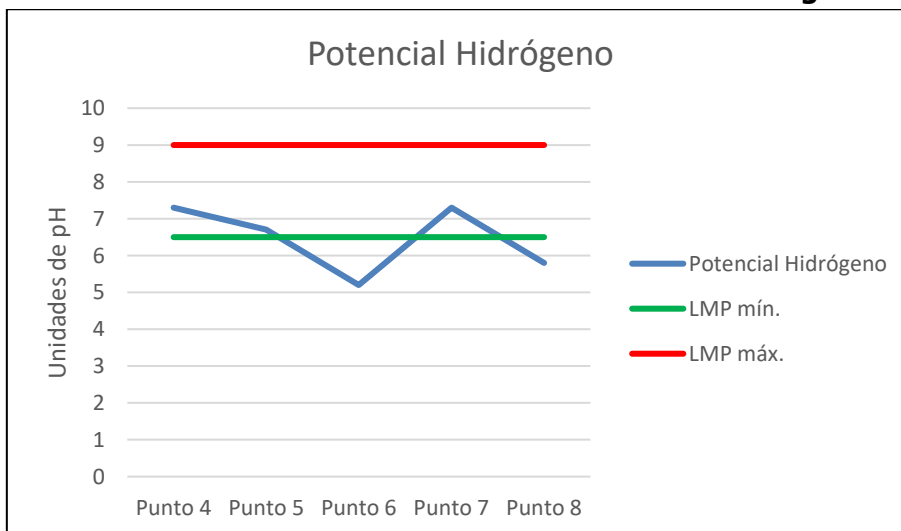
Fuente: OSP, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Potencial Hidrógeno (pH)

Los valores de pH en los puntos 6 y 8 presentan valores bajo el límite mínimo permisible, volviendo ácida el agua muestreada, estos puntos corresponden a aguas arriba Quebrada Las Moras (Planta) y Captación de agua respectivamente, el resto de puntos se encuentran dentro del rango establecido.

Gráfico 5.1.17 Concentración de Potencial de Hidrógeno



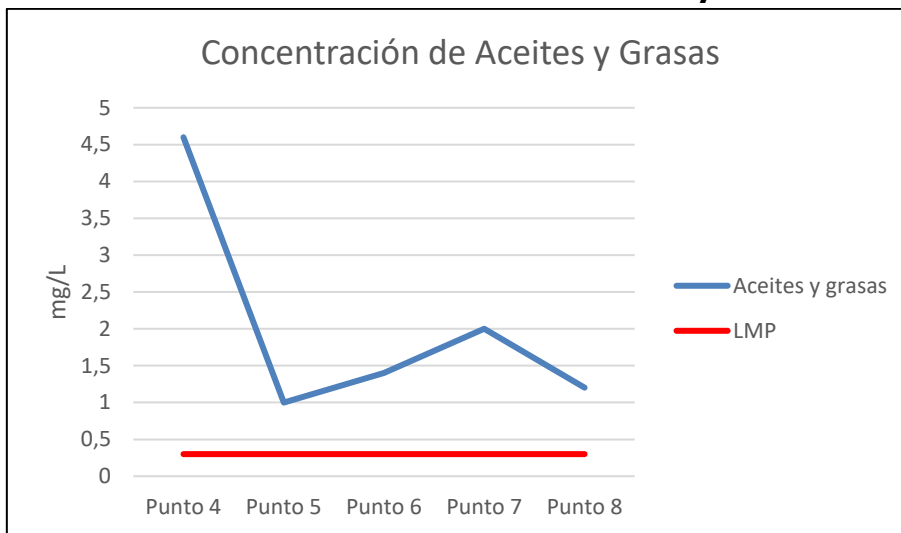
Fuente: OSP, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Aceites y Grasas

Todos los puntos muestreados superan el límite establecido en la normativa para la concentración de aceites y grasas.

Gráfico 5.1.18 Concentración de Aceites y Grasas



Fuente: OSP, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

La caracterización química de la zona de interés, señala que el Zinc, Hierro y Manganeseo se encuentran sobre los límites máximos permisibles, lo cual es contrastado por los resultados del punto 8 correspondientes a la captación de agua y demás resultados obtenidos, cuyos valores son atribuibles a las condiciones geológicas propias del área de interés, pues, estas diferentes concentraciones se relacionan a las características del suelo por donde atraviesan dichos cuerpos hídricos, en virtud de arrastrar por erosión distintos compuestos resultantes de la meteorización, así como las condiciones meteorológicas que influyen en el caudal, así como, el lavado de material por el cual atraviesan.

En el caso del Mercurio, este puede deberse a actividades antrópicas desarrolladas aguas arriba de la quebrada que no mantienen relación con el proyecto, pues se observa que incluso en el punto de captación existe la presencia de este metal.

En conclusión, las concentraciones sobre los LMP, podrían denominarse valores naturales de fondo, puesto que los valores de los parámetros obtenidos resultantes de los monitoreos efectuados en la zona de estudio mantienen valores cercanos similares. Por tanto, se considera que las concentraciones naturales de fondo, están relacionadas con las fuentes geológicas (depósitos mineralógicos) y con la composición de material meteorizado característico del sitio de interés.

5.1.4.4 Hidrogeología

De acuerdo al Informe final, Proceso: RE-SENAGUA-026-2012 Proyecto: Elaboración del Mapa Hidrogeológico a escala 1:250.000 publicado en el año 2014 por la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), Agencia Española de Cooperación Internacional para el

desarrollo (AECID), Empresa Pública de Servicios (ESPOL-TECH E.P) & Centro de Investigación y Proyectos Aplicados a las Ciencias de la Tierra (CIPAT) de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), se señalan las principales características hidrogeológicas que se relacionan a la concesión minera:

- **Grupo Tahuín (Precámbrico-Paleozoico Superior)**

El Grupo Tahuín está integrado por la Fm. San Roque, constituida por gneises cuarzo feldespáticos y esquistos de granate - moscovita, afloran en una extensa área al sur del Grupo Piedras y por la Fm. Capiro (Paleozoico Inferior-Superior) que es una potente secuencia predominante en micaesquistos, filitas y cuarcitas. Las litologías de estas unidades no son aptas para constituir rocas almacén, especialmente los gneises y las cuarcitas, por lo que han dado desarrollo a estructuras acuífugas.

- **Cuerpos Plutónicos**

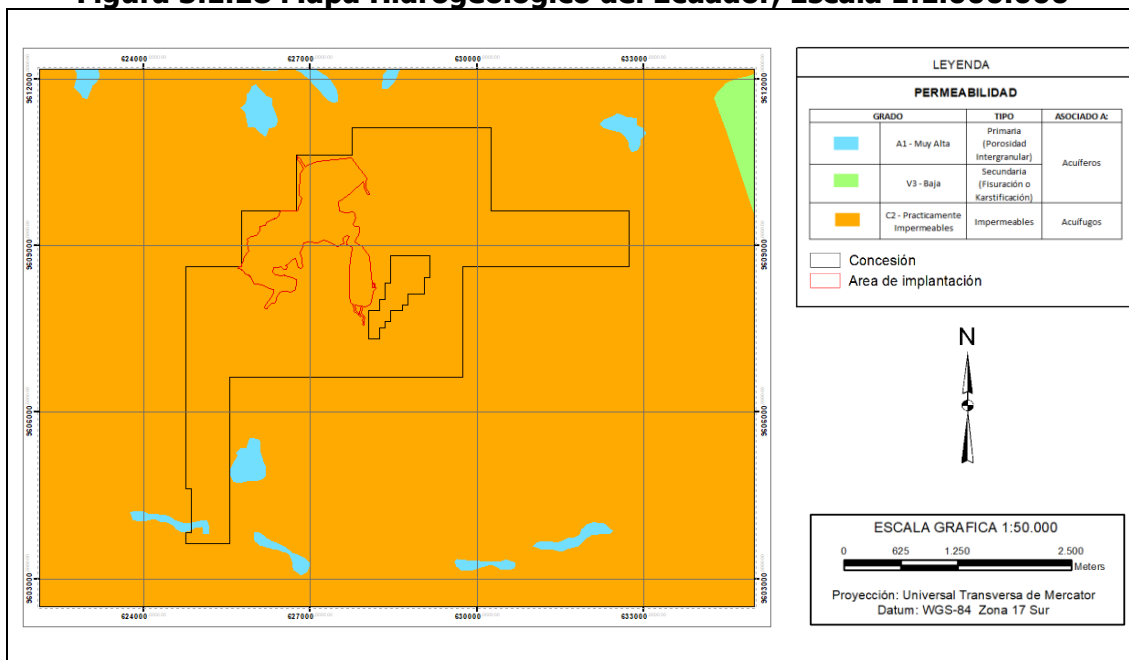
Una serie importante de cuerpos plutónicos ocurren en la Cordillera Occidental, los que varían desde complejos batolíticos a pequeños stocks y diques, que en su mayoría corresponden a intrusivos granitoides del Cretácico y Terciario, siendo unos cuantos, de composición intermedia, básica y ultrabásica.

En el Sur, dentro de terrenos metamórficos del Bloque Tahuín, ocurren los Plutones Marcabelí (cuarzodiorita y alaskita) y el Plutón La Florida (granodiorita gnéisica y foliada). Hacia el Sur, ocurre el batolito de Tangula (granodiorita-biotítica), con facies de tonalita-hornblenda-biotita. En el área de Zaruma-Portovelo ocurre el Plutón Amarillo (granodiorita).

Los cuerpos intrusivos básicos a ultrabásicos son pocos; entre éstos se tiene el Gabro de Saloya que yace cerca a Quito. Hacia el Sur, a lo largo de la Falla Arenillas-La Palma yace la Hasburgita El Toro que está parcialmente serpentizada. Estas rocas al igual que las plutónicas de la Cordillera Real por sus características petrofísicas adversas, correspondientes a rocas cristalinas que tienen la condición de materiales acuífugos, es decir, rocas que ni almacenan ni transmiten agua subterránea.

El área de estudio se encuentra en su mayoría en cuerpos intrusivos y granodioritas. De acuerdo al mapa hidrogeológico del Ecuador a escala 1:1.000.000, esta zona se encuentra asentada en dos tipos de permeabilidades, siendo mayoritariamente de permeabilidad C2, es decir, zonas prácticamente impermeables, asociadas a acuífugos, lo que implica que no constituyen rocas almacén de agua o que permitan su flujo interno (sin agua subterránea). Por otro lado, el segundo tipo corresponde a una permeabilidad A1 lo cual expone una permeabilidad primaria por porosidad intergranular asociada a acuíferos, cabe mencionar que esta área se encuentra alejada del área de implantación del proyecto por lo que no se generará ningún impacto. Ver Figura 5.1.18

Figura 5.1.18 Mapa Hidrogeológico del Ecuador, Escala 1:1.000.000



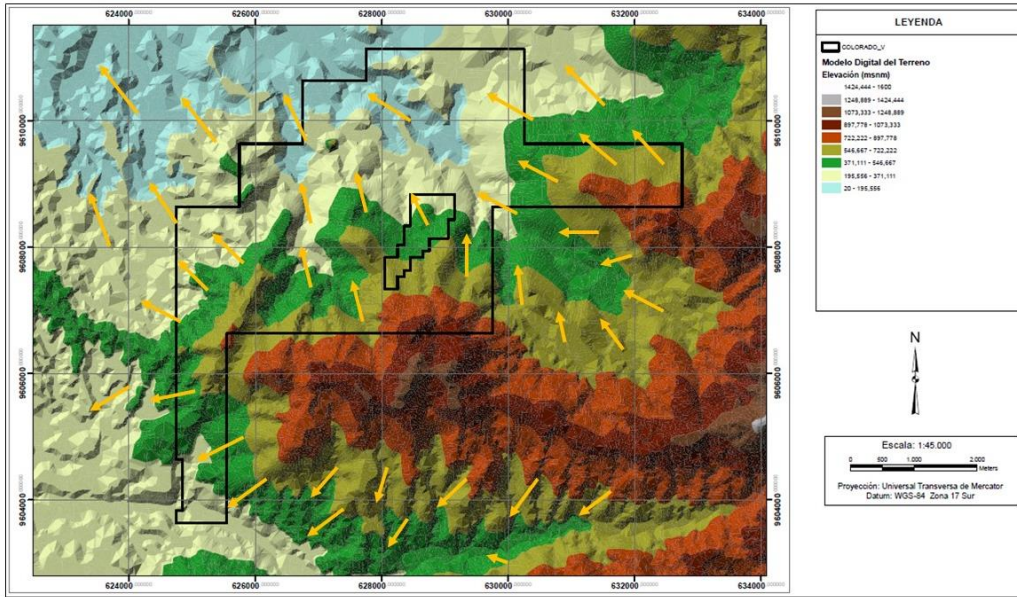
Fuente: exSenagua ESPOL Tech, 2014

Por otro lado, las zonas de recarga del agua subterránea a pesar de tratarse de rocas tipo acuífugo, se encuentran en las zonas altas y estribaciones del bloque Amotape Tahuín, las zonas de descarga se encuentran en los drenajes principales y zonas de elevación baja, mientras que las zonas de tránsito son aquellas que van desde la primera zona a la segunda.

El siguiente mapa representa esquemáticamente las líneas de flujo de agua subterránea (inferidas) desde las zonas altas, donde las flechas (color naranja) evidencian el sentido y dirección de los flujos de agua subterránea, teniendo en consideración que se tratan de rocas impermeables que no permiten el almacén y tránsito de agua subterránea. El mapa esquemático ha sido representado con base en la topografía del modelo digital de elevación (MDT).

De acuerdo a la dirección de los flujos de agua subterránea, se evidencia una principal orientación hacia el noroeste, con dirección hacia el océano Pacífico y zonas de elevación bajas ubicadas hacia más al oeste de la zona de estudio.

Figura 5.1.19 Mapa de Líneas de Flujo de Agua Subterránea



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

5.1.4.5 Conclusiones

Los 3 puntos analizados y contrastados con la tabla 9 Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce cumplen en su mayoría con la normativa, a excepción del manganeso, el cual sobrepasa el límite de 2 mg/L en el punto 2 (piscina de clarificación 2).

De los 29 parámetros medidos, 6 de ellos presentan valores sobre o bajo el límite establecido en la normativa, dos de ellos (cinc, aceites y grasas) presentan incumplimiento en los cinco puntos muestreados y comparados bajo los criterios de preservación para la vida acuática y silvestre.

Los resultados obtenidos del monitoreo de agua superficial evidencian que parámetros como Zn, Fe, Mn y Hg se encuentran sobre la norma, la concentración de este último puede deberse a las actividades antrópicas desarrolladas aguas arriba de la Quebrada Las Moras.

5.1.5 Edafología y Calidad del Suelo

5.1.5.1 Metodología

Para la definición de las unidades de suelo y la capacidad de uso presentes en la concesión, se utilizó como información secundaria el Plan de Ordenamiento Territorial de la Provincia de El Oro y archivos de suelos generado por el MAG, en el año 1991. Se realizó también recorridos de campo para hacer validaciones de la información recopilada, y posterior a esto se realizó la cartografía del área estudiada.

Las muestras de suelo para determinar su calidad, se tomaron a una profundidad de hasta 30 cm, fueron empacadas y codificadas para los análisis de los parámetros físicos y químicos correspondientes.

Los sitios de muestreo seleccionados se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 5.1.29 Sitios de Muestreo de Suelo

No. Muestra	Sitio	Ubicación UTM		Fecha de muestreo
		x	y	
1	El Húmedo	626023	9608505	30/08/2019
2	Vía en el Nivel +- 160	626391	9609232	30/08/2019
3	Planta de Beneficio	626934	9609232	30/08/2019
4	Vía Nuevo Comedor	626932	9609345	30/08/2019

Fuente: OSP, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

5.1.5.2 Edafología

En el área sobre la que se asientan las infraestructuras y frentes de trabajo, se presenta dos unidades edafológicas: UNIDAD S81, caracterizada por contenidos de materia orgánica inferiores al 10%, con suelos rojos moderadamente provistos de aluminio intercambiable ($30 < m < 80$), sus pH se hallan entre 4,8 a 5,5 y las tasas de saturación pueden alcanzar del 10 al 15% en el horizonte B.

Corresponden a los suelos ferralíticos o pseudo ferralíticos desaturados en los que se presentan los horizontes A, B, C; reposan sobre materiales originales muy profundos y alterados y sus horizontes se encuentran más o menos diferenciados, desarrollados, transformados o rejuvenecidos.

En pendientes fuertes se hallan erosionados, pero los niveles lateríticos subsisten. En los bosques primarios los horizontes humíferos son ricos en materia orgánica, cuya tasa es superior al 4% en los primeros 20 cm.

Los horizontes B presentan colores vivos: pardo amarillo, rojo o combinado.

Con excepción de suelos con rejuvenecimiento por erosión o coluviamiento (presente en el área), la lixiviación de las bases va de fuerte a muy fuerte, la cantidad de elementos intercambiables son inferiores a 4me/100g y la tasa de saturación generalmente inferior al 10% baja hasta un 1%; las cantidades de hierro libre son elevadas, la relación entre

hierro libre y hierro total está comprendida entre 0,5 y 0,9; las cantidades de aluminio intercambiable son excepcionalmente altas, siendo el índice m siempre superior a 30, por lo general a 80, pudiendo alcanzar los 90.

UNIDAD S72, pertenece a los suelos ferralíticos saturados ubicados en climas poco húmedos, poseen por lo general un régimen de humedad (meses ecológicamente secos de 1 a 8 y precipitaciones de 1500 a 3000msnm), son suelos arcillosos poco a nada lixiviados, caracterizados por un perfil A, B y C, el horizonte humífero es pardo oscuro, con mucha materia orgánica (2,5 al 6%).

El horizonte B es rojizo (7.5 a 5YR), muy arcillosos (40-60%), con una estructura poliédrica muy clara, pero cerrada lo que les hace macizos.

Su pH es ácido (5,8 a 8%), las cantidades de elementos intercambiables están comprendidas entre los 7 y 12me, los valores de capacidad de intercambio entre los 10 y 16 me/100g de suelo; la tasa de saturación comprendida entre 40 y 70%; cantidades de hierro superiores al 3% y la relación de hierro/hierro total está siempre comprendida entre 0,5 y 0,7 (Claude Zebrowski, 1997).

De acuerdo a la taxonomía de los suelos de la USDA – Soil Taxonomy, el área de la concesión Colorado V posee 4 tipos de suelos: Alfisoles, Inceptisoles, Mollisoles y Entisoles, de los cuales dos clases de suelo se ubican en el área de la huella, estos son: Alfisoles e Inceptisoles (Anexo D, Mapa de Suelos). Los Inceptisoles, se encuentran en mayor proporción en el área estudiada, este tipo de suelos poseen características aptas para cultivos perennes y bosques, en cuanto a los Alfisoles, estos abarcan una menor área de la zona estudiada. Según Durán A., (2005) estos suelos pueden ser utilizados en la agricultura, pero presentan ciertas limitaciones, por lo cual su utilización debe considerar la aplicación de normas sobre buenas prácticas agrícolas.

De acuerdo al Mapa Hidrogeológico (Anexo D) realizado para el área de estudio, se observa que la concesión se encuentra asentada en estructuras acuífagas, es decir, no constituyen rocas que permitan su flujo interno.

5.1.5.3 Capacidad de Uso de Suelo

El mapa de capacidad de uso realizado por la Secretaría de Planificación – GAD El Oro, utiliza el Sistema Americano de la USDA – LCC desarrollado por Klingebiel y Montgomery (1961), el cual consiste en una evaluación cualitativa y jerárquica, pues considera al más alto nivel, ocho clases de capacidad sobre las bases de usos alternativo. (De la Rosa, 2008).

Cada una de las ocho clases se define por el grado de limitación, en donde conforme aumentan las limitaciones disminuyen las opciones de uso, lo que resulta en que las primeras cuatro clases (I a IV) sean reservadas para usos agrícolas, mientras que las cuatro restantes (V a VIII) sean utilizadas para actividades no agrícolas (bosques, pastos, espacios protegidos) (PDOT, 2015).

La definición de cada una de estas clases es la siguiente:

CLASES

Agricultura y Otros Usos - Arables

- Clase I.- Tierras con leves limitaciones, de pendiente plana hasta 2 %, sin evidencias de erosión, suelos profundos y fácilmente trabajables, sin o muy pocas piedras es decir que no interfiere en las labores de maquinaria, con fertilidad alta y no tóxicos, suelos con drenaje bueno, no salinos, no presentan periodos de inundación o éstos son muy cortos, se ubican en la zona climática húmeda; y en la zona de temperatura cálida y templada. Tierras regables.
- Clase II.- Tierras con muy ligeras limitaciones, con pendientes menores al 5 %, con erosión ligera o sin evidencia, moderadamente profundos y profundos, con poca pedregosidad que no limitan o imposibilitan las labores de maquinaria, fertilidad de mediana a alta, tienen drenaje natural bueno a moderado. Incluyen a suelos ligeramente salinos y no salinos, con toxicidad ligera o nula. Requieren prácticas de manejo más cuidadoso que los suelos de la Clase I, como drenajes simples; no presentan periodos de inundación o éstos son muy cortos, se ubican en las zonas de clima húmeda, seca y muy húmeda y pueden ocupar la zona de temperatura cálida y templada. Tierras regables.
- Clase III.- Tierras con severas limitaciones, solas o combinadas, se encuentran en pendientes menores al 12 %, pueden o no presentar evidencia de erosión pudiendo ser ligera y moderada, son poco profundos a profundos, tienen poca pedregosidad que no limitan o imposibilitan las labores de maquinaria, poseen fertilidad alta, media o baja, tienen drenaje excesivo, bueno y moderado; incluyen a suelos salinos, ligeramente salinos y no salinos; presentan toxicidad sin o nula, ligera y media. Pueden o no presentar periodos de inundación que pueden ser muy cortos y cortos; se ubica en zonas húmedas, secas, muy húmedas y muy secas; pueden estar en zonas de temperatura cálidas, templadas y frías. Tierras regables con ligeras limitaciones.
- Clase IV.- Tierras con muy severas a moderadas limitaciones, se encuentran en pendientes menores al 25 %; pueden o no presentar erosión actual pudiendo ser ligera y moderada; son poco profundos a profundos, y tienen poca o ninguna pedregosidad; son de textura y drenaje variable. Incluyen a suelos desde no salinos a muy salinos y no tóxicos hasta altamente tóxicos. Pueden presentar o no periodos de inundación pudiendo ser ocasionales, muy cortos y cortos; se ubican en zonas húmedas, secas, muy húmedas, muy secas e híper-húmedas; pueden ocupar zonas de temperatura cálidas, templadas y frías. Tierras regables con moderadas imitaciones.

Poco Riesgo de Erosión

- Clase V.- Tierras con limitaciones fuertes a muy fuertes, se encuentran en pendientes entre planas y suaves, es decir de hasta el 12 %, generalmente son suelos poco profundos, incluyendo suelos con mayor profundidad; con textura y drenaje variable; y en algunas ocasiones con limitaciones de pedregosidad; pueden presentar fertilidad desde baja hasta muy alta; incluyen a suelos desde

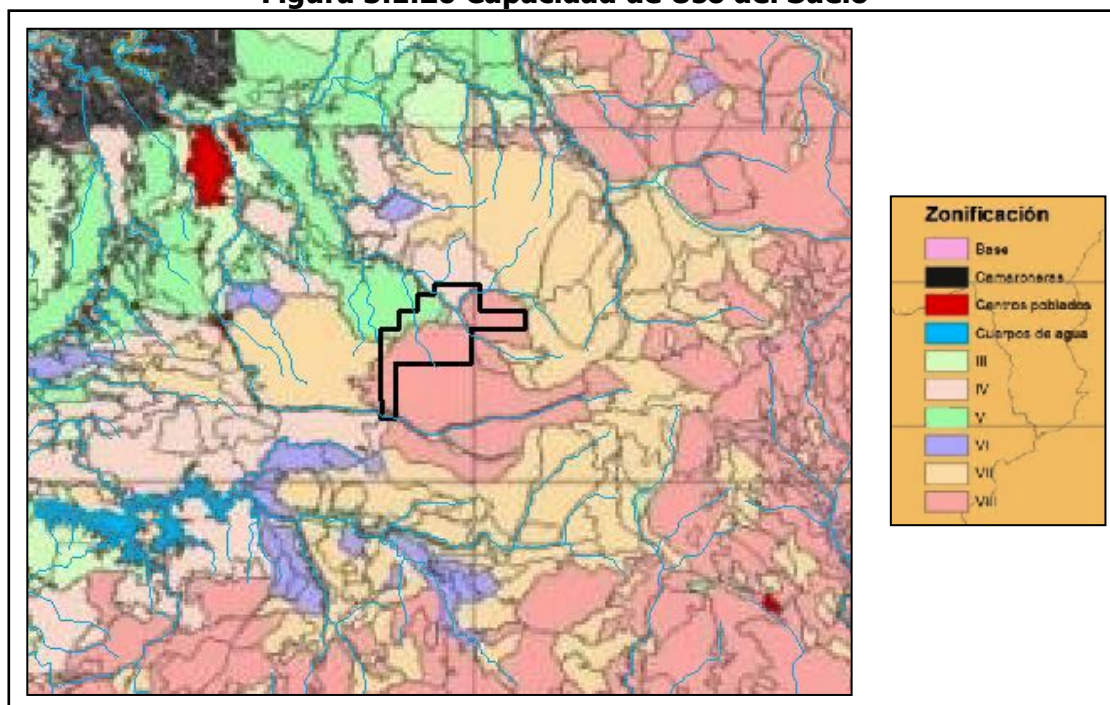
no salinos a muy salinos y de no tóxicos hasta altamente tóxicos. Pueden presentar o no periodos de inundación pudiendo ser muy cortos, cortos, medianos y largos. Se encuentran en zonas climáticas húmedas, secas, muy húmedas y muy secas; y en zonas de temperaturas cálidas, templadas y frías.

Aprovechamiento Forestal o con Fines de Conservación

- Clase VI.- Tierras con limitaciones severas, las tierras de esta clase agrológica se encuentran en pendientes medias a fuertes, es decir entre 25 y 40 %, que restringen el uso de maquinaria; son aptas para aprovechamiento forestal, ocasionalmente pueden incluirse cultivos permanentes y pastos. Son moderadamente profundos a profundos, poco pedregosos. Son de textura, drenaje y fertilidad variable; incluyen suelos desde no salinos a muy salinos y de no tóxicos hasta altamente tóxicos. Pueden o no presentar periodos de inundación pudiendo ser muy cortos y cortos. Se ubican en zonas húmedas, secas, muy húmedas, hiperhúmedas y muy secas; y en zonas de temperatura cálida, templada y fría. Presentan severas limitaciones para el riego.
- Clase VII.- Tierras con severas limitaciones para pastos y bosques, Son tierras ubicadas en pendientes de hasta el 70 %; con suelos poco profundos a profundos; con pedregosidad menor al 50 %; en cuanto a la textura, drenaje y fertilidad éstas pueden ser variables; incluyen suelos desde no salinos a muy salinos y de no tóxicos hasta altamente tóxicos. Pueden o no presentar periodos de inundación pudiendo ser ocasionales, muy cortos, 229 cortos y medianos. Se ubican en zonas de humedad que pueden ir desde hiperhúmeda hasta muy seca; y en zonas de temperatura cálida, templada y fría.
- Clase VIII.- Tierras con las más severas limitaciones para cualquier uso, corresponden generalmente a pendientes superiores a los 70%, superficiales a profundos, sin piedras o pedregosos que impiden cualquier tipo de actividad agrícola, pecuaria o forestal pudiendo ubicarse en cualquier zona de humedad y temperatura.

En la siguiente figura se representa el área de la Concesión Colorado V en el mapa de Capacidad de Uso del Suelo realizado por la Secretaría de Planificación.

Figura 5.1.20 Capacidad de Uso del Suelo



Fuente: PDOT El Oro, 2015

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

De acuerdo a la Figura 5.1.20, el área de la Concesión Colorado V se encuentra asentado en las clases IV, V, VII y VIII.

En la clase IV, los suelos son de texturas: franco, franco arcillo-arenosa y franco-arcillosa; son suelos poco profundos a moderadamente profundos, con fertilidad mediana a alta, con muy poca y poca pedregosidad, drenaje natural de bueno. Incluyen a suelos no salinos y no tóxicos a ligeramente tóxicos por carbonatos. Se ubican en zonas húmedas a secas y muy secas. Pueden o no presentar periodos muy cortos de inundación.

En la clase V, la textura de los suelos es franco-arenosa, generalmente son superficiales; con drenaje natural bueno; con pocas piedras. Son suelos de fertilidad mediana; e incluyen a suelos no salinos, sin toxicidad. Se encuentran en zonas climáticas muy secas. Pueden o no presentar periodos de inundación muy cortos.

Los suelos de clase VII, son de texturas: francos y franco arcillosas, drenaje natural de bueno a moderado, moderadamente profundos a profundos, poca a frecuente pedregosidad y de fertilidad baja a media y alta. Incluyen suelos no salinos a ligeramente salinos. Se ubican en zonas húmedas a secas y muy secas. Pueden o no presentar periodos de inundación.

Los suelos de la clase VIII, son suelos muy superficiales, superficiales, poco profundos moderadamente profundos y profundos, con muy poca, poca, frecuente y abundante pedregosidad, de texturas arcillosas, francas, franco arcillo-arenosas, franco arcillosas, franco arenosas y franco limosas, tienen fertilidad muy baja, baja, mediana y alta, son

no salinos, ligeramente salinos y extremadamente salinos, ubicados en zonas húmedas a secas, muy secas y áridas, tienen bueno, moderado y excesivo drenaje.

5.1.5.4 Uso de Suelo y Cobertura Vegetal

La determinación de la cobertura vegetal y uso del suelo para el área de estudio se lo realizó con base en el Mapa de Cobertura Vegetal del MAE 2018, mismo que clasifica a las coberturas (Nivel II) como se detalla a continuación:

- Bosque nativo: Ecosistema arbóreo, primario o secundario, regenerado por sucesión natural; se caracteriza por la presencia de árboles de diferentes especies nativas, edades y portes variados, con uno o más estratos.
- Tierra Agropecuaria: Área bajo cultivo agrícola y pastos plantados, o que se encuentran dentro de una rotación entre éstos.
- Vegetación arbustiva: Áreas constituidas por especies herbáceas nativas con un crecimiento espontáneo, que no reciben cuidados especiales, utilizados con fines de pastoreo esporádico, vida silvestre o protección.

El mapa de Cobertura Vegetal se encuentra en el Anexo D.

5.1.5.5 Calidad del Suelo

De acuerdo al Mapa Geopedológico y las Memorias Técnicas del año 2015 levantado por SIGTIERRAS, el suelo presente en la Huella del proyecto es de dos tipos, Alfisoles e Inceptisoles.

En el caso del primero, la estructura presente es de tipo granular y bloques subangulares, la textura superficial corresponde a un suelo franco que, a medida que desciende (textura del subsuelo) se compone de arcilla indicando la presencia de un suelo franco arcilloso, es decir son suelos de textura media a fina con una mayor aptitud agrícola y con un buen drenaje, pues no tiene moteado, sin embargo, su velocidad de infiltración es moderadamente lenta, por lo que algunos horizontes pueden permanecer saturados durante unos días después de un aporte de agua, a esto se le suman las actividades desarrolladas en el proyecto las cuales pueden generar la compactación del suelo, lo que implica que su porosidad y permeabilidad disminuyan y por ende disminuya su velocidad de infiltración.

La profundidad efectiva presente en este tipo de suelo corresponde a la clase de poco profundo, lo que significa que varía de 21 a 50 cm de profundidad y es el espacio que tiene el suelo para retener el agua, desarrollar las raíces de las plantas y suministrar los nutrientes existentes.

Por otro lado, los inceptisoles, presentan una estructura de tipo bloques subangulares, su textura varía de franco arcillo-arenosa a franco arcillosa en superficie, mientras que se vuelve más franco arcillosa a arcillosa en profundidad. La porosidad y permeabilidad presentes en este tipo de suelo permite un drenaje natural bueno, es decir que presenta una eliminación fácil del agua de precipitación, aunque no rápidamente y su velocidad

de infiltración es moderadamente lenta, es decir su rango varía de 5 a 20 mm/h, lo cual lo vuelve óptima para riego de superficie.

La profundidad efectiva para los inceptisoles al igual que en los alfisoles corresponde a la clase de poco profundo, lo cual implica una profundidad de hasta 50 cm para el desarrollo de raíces y en la mayoría de casos es la profundidad a la cual comienza la grava, roca madre u otro soporte rígido.

Para el muestreo de suelo se consideró el área de la huella, que son 299,379 ha, y los puntos con mayor riesgo de afectación por el desarrollo de las actividades del proyecto, puesto que es Expost; por lo tanto, se recolectaron 4 muestras de suelo simples y se propone un punto de muestreo compuesto en un área conservada (PMA).

Para la caracterización fisicoquímica de los suelos, se determinaron 4 puntos de muestreo. Los resultados de laboratorio en los puntos establecidos, se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 5.1.30 Resultados de Laboratorio de Suelos


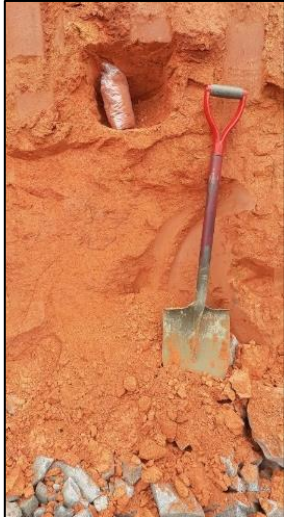


Laboratorio Acreditado		Oferta de Servicios y Productos OSP, UCE				
Número / Código Acreditación LAB		Acreditación N OAE LE 1C 04-002				
Ubicación de la muestra, coordenadas: Sistema de referencia UTM WGS 84	Punto	Detalle		Ubicación WGS 84 - UTM		
				x	y	
	1	El Húmedo		626023	9608505	
	2	Vía en el Nivel +- 160		626391	9609232	
	3	Planta de Beneficio		626934	9609232	
4	Vía Nuevo Comedor		626932	9609345		
Parámetros Medidos	Unidad	RESULTADOS				LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE*
		Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Calidad del Suelo (Tabla1)
Arsénico	mg/Kg	210,61	86,31	98,59	50,78	12
Azufre Total	mg/Kg	37,5	24,7	21,5	29,1	250
Bario	mg/Kg	<2	<2	<2	<2	200
Boro	mg/Kg	<1	<1	<1	<1	1
Cadmio	mg/Kg	<2	<2	<2	<2	0,5
Cianuros	mg/Kg	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	0,9
Cinc Total	mg/Kg	41	39	10	19	60
Cobalto	mg/Kg	16	2	2	10	10
Cobre	mg/Kg	50	37	56	491	25
Conductividad	µs/cm	134,6 (20,3°C)	32,9 (20,7°C)	27,5 (20,3°C)	34,3 (20,3°C)	200
Cromo Total	mg/Kg	18,5	4,1	4,1	12,6	54
Cromo Hexavalente	mg/Kg	1,23	<0,02	<0,02	1,25	0,4
Estaño	mg/Kg	<1,5	<1,5	<1,5	<1,5	5
Fluoruros	mg/Kg	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	200
Mercurio	mg/Kg	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	0,1
Molibdeno	mg/Kg	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	5
Níquel	mg/Kg	9	<2	<2	3	10
Potencial Hidrógeno	Unidades de pH	4,6	5,3	4,8	5,1	6 a 8
Plomo	mg/Kg	95	<9	12	12	19
Selenio	mg/Kg	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	1
Sodio Total	mg/Kg	45,4	<2,5	<2,5	41,9	-
TPH Infrarrojo	mg/Kg	<70	<70	<70	<70	<150
Vanadio	mg/Kg	25,5	131,4	66	108,7	76

* Acuerdo Ministerial 097 A

Fuente: OSP, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

A continuación, se presentan fotografías de los sitios muestreados:

	
<p>Fotografía 5.1.16 Punto 1</p>	<p>Fotografía 5.1.17 Punto 2</p>
	
<p>Fotografía 5.1.18 Punto 3</p>	<p>Fotografía 5.1.19 Punto 4</p>

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Análisis de Resultados

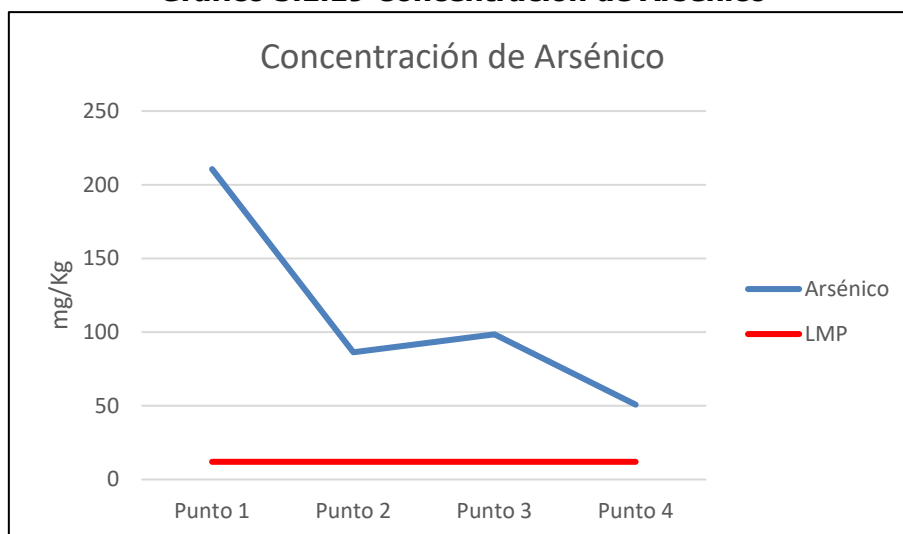
De acuerdo a la Tabla 5.1.21 se puede determinar que parámetros como arsénico, cadmio, cobre y potencial hidrógeno se encuentran fuera del límite máximo permitido en cada punto muestreado, mientras que parámetros como cobalto, cromo hexavalente, plomo y vanadio presentan valores sobre la norma en algunos de los puntos.

Arsénico (As)

En los 4 puntos de muestreo se observa que existe una concentración de arsénico mucho mayor a la establecida en la normativa, superando hasta con una diferencia de 210.1 mg/Kg al límite en el punto 1 (El Húmedo), los valores superiores de arsénico pueden

estar relacionados a los minerales existentes en el sector, pues este viene generalmente acompañado por azufre o metales como Mn, Fe, Co, Ni, Ag o Sn.

Gráfico 5.1.19 Concentración de Arsénico



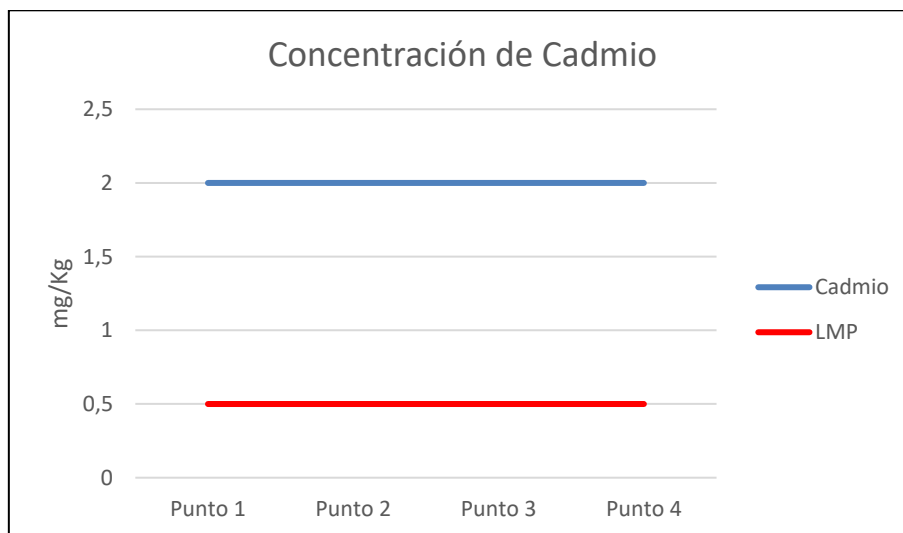
Fuente: OSP, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Cadmio (Cd)

La presencia de Cadmio en el suelo puede o no superar el límite establecido en la normativa, pues, debido al límite de detección del equipo no se conoce el valor exacto de este parámetro ya que presenta un valor menor a 2.

Gráfico 5.1.20 Concentración de Cadmio



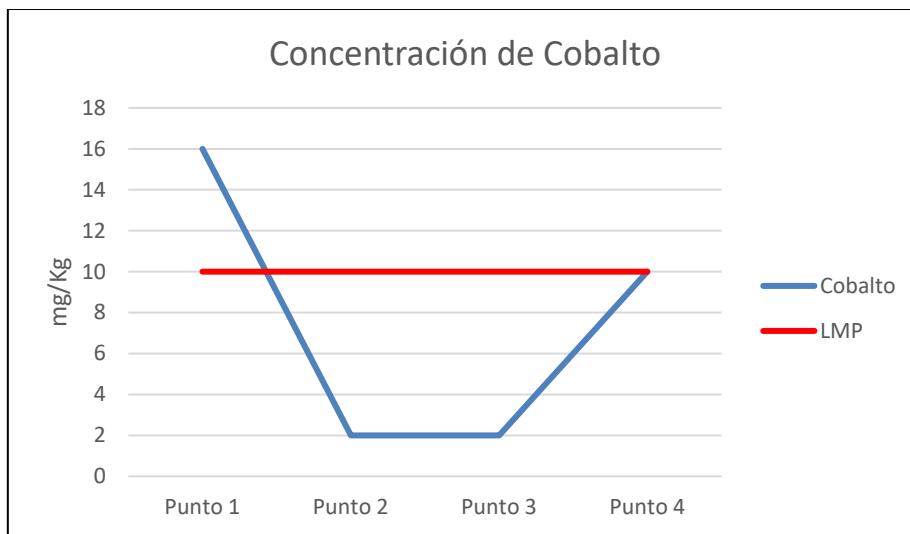
Fuente: OSP, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Cobalto (Co)

El punto correspondiente al área del Húmedo (Punto 1) presenta un valor de 16mg/Kg, superior a límite establecido en la normativa, el cual llega a 10.

Gráfico 5.1.21 Concentración de Cobalto



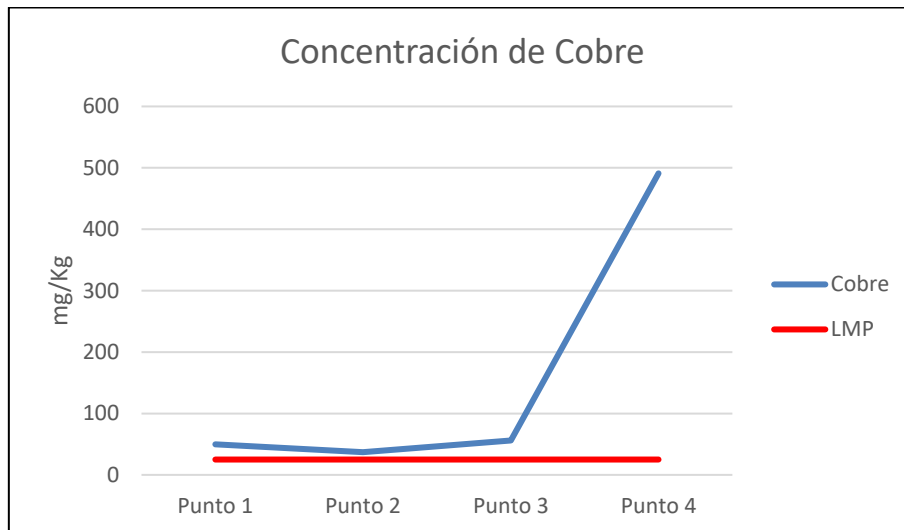
Fuente: OSP, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Cobre (Cu)

Todos los puntos muestreados presentan valores sobre la norma (25 mg/Kg), sin embargo, se observa que el punto 4 muestra una curva muy pronunciada debido a la concentración medida en la muestra (491 mg/Kg).

Gráfico 5.1.22 Concentración de Cobre



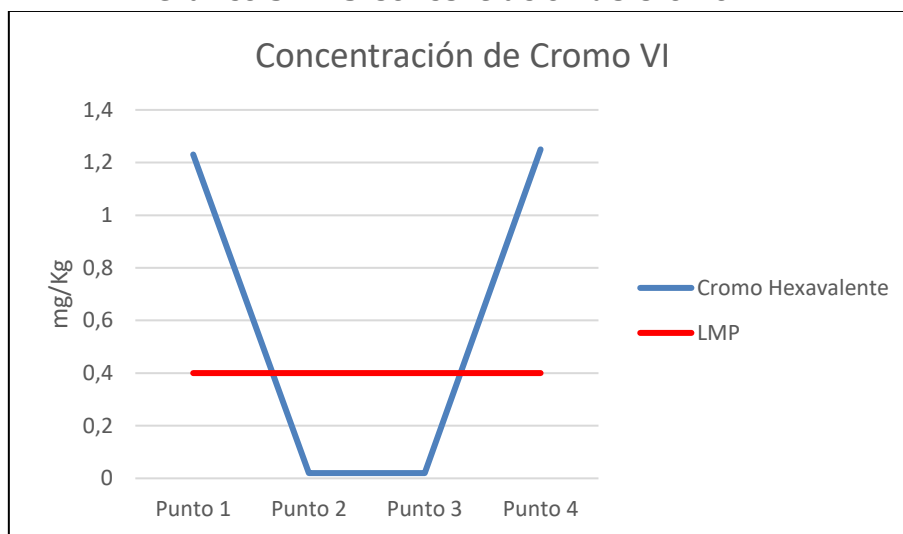
Fuente: OSP, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Cromo Hexavalente (Cr VI)

Los puntos 1 y 4 sobrepasan el límite establecido en la normativa, dichos puntos corresponden al área del Húmedo y vía a nuevo comedor. Los resultados en estas dos áreas son similares para dicho parámetro, pues, presentan valores de 1,23 y 1,25 respectivamente.

Gráfico 5.1.23 Concentración de Cromo VI



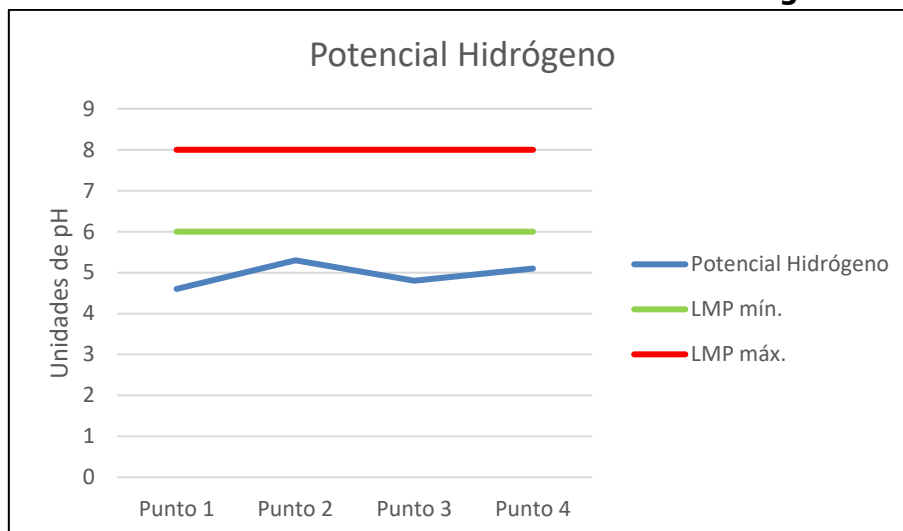
Fuente: OSP, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Potencial Hidrógeno (pH)

En todos los sitios muestreados el pH se encuentra por debajo del rango establecido, lo que determina que el suelo en todas las áreas a las que corresponden dichas muestras, es ácido. Cabe mencionar que, dichos puntos al estar ubicados en suelos alfisoles suelen estar caracterizados por ser ácidos.

Gráfico 5.1.24 Concentración de Potencial Hidrógeno



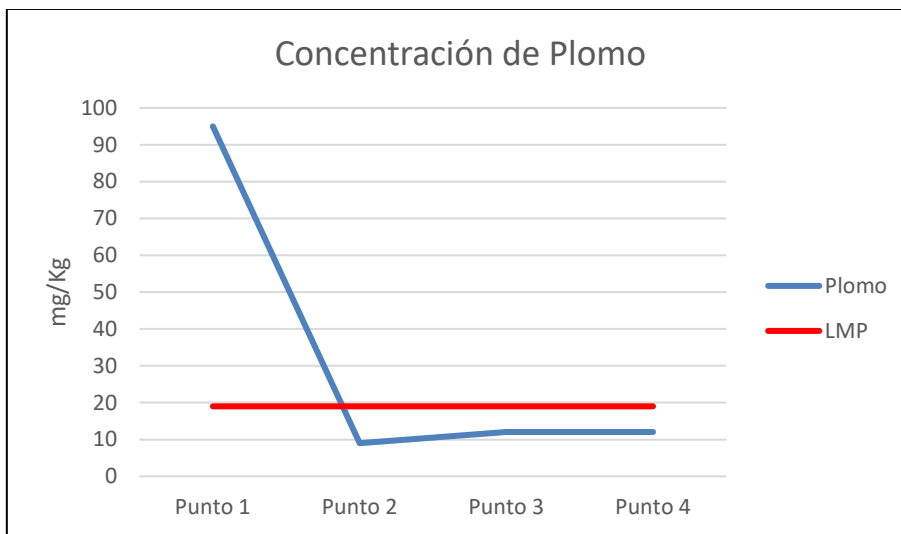
Fuente: OSP, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Plomo (Pb)

El punto 1 correspondiente al área del Húmedo presenta concentraciones de plomo superiores a la permitida, con un valor de 95 mg/Kg sobre los 19mg/Kg establecidos.

Gráfico 5.1.25 Concentración de Plomo



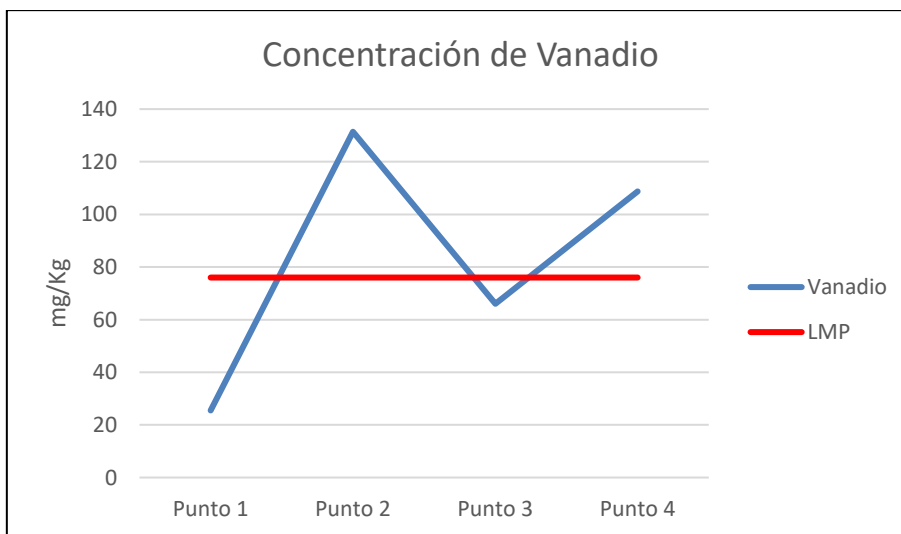
Fuente: OSP, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda.

Vanadio

Los resultados de los puntos 2 y 4 exponen valores superiores a los establecidos en la normativa con al menos 30mg/Kg. Estos puntos corresponden al nivel +-160 y a la vía al nuevo comedor.

Gráfico 5.1.26 Concentración de Vanadio



Fuente: OSP, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda.

Los resultados obtenidos en los análisis de laboratorio de suelo, muestran que la mayoría de los parámetros se encuentran dentro de lo establecido en la normativa, con excepción del Arsénico, Cadmio, Cobalto, Cobre, Cromo, Plomo, Vanadio; es preciso indicar que estos elementos se encuentran muy elevados y sobrepasando los límites máximos permisibles, en virtud de ser llamados "elementos trazas" o elementos pesados geo disponibles que pasan de la roca madre a los suelos tras ser liberados por meteorización, y constituyen, junto a otros procedentes de emisiones volcánicas y lixiviados de

mineralizaciones, siendo acción natural del suelo, sin embargo, pueden ser tóxicos si se superan ciertos umbrales. Por lo tanto, se concluye que dichos resultados se deben a la naturaleza del ambiente geológico, por ser una zona de alta mineralización y deberán ser establecidos como valores de fondo de acuerdo a la reforma al RAAM A.M N°-009, suscrito el 24 de enero del 2019.

El pH registrado durante el muestreo se encuentra bajo el rango permitido, es decir que el suelo de la zona de estudio es ácido en los puntos de muestreo de acuerdo a los resultados de laboratorio obtenidos, que, en el mismo sentido anterior, dichos resultados deberán ser establecidos como valores de fondo.

Es pertinente acotar respecto al cadmio, los resultados obtenidos de laboratorio, su valor de <2 en todos los puntos, corresponde al límite mínimo detectable por el equipo empleado en el monitoreo efectuado, sin embargo, el cadmio se relaciona en el mismo sentido a las mineralizaciones propias de la zona de estudio.

Respecto a la presencia de Cu en el suelo, adicionalmente, se puede señalar que se encuentra estrechamente relacionada a las características geológicas propias de la zona, ampliamente relacionada al depósito Cangrejos de tipo pórfido, el cual viene asociado a Cu-Au, en concordancia con lo señalado en la Geología Económica. Es pertinente señalar que el pórfido se encuentra compuesto generalmente por *“depósitos de sulfuros de cobre y molibdeno consistentes en mineralización diseminada y en vetillas tipo stockwork, la cual fue emplazada en varios tipos de roca encajonante alteradas por soluciones hidrotermales en patrones zonados regularmente concéntricos”* (Martín Valencia-Moreno, 2006)

5.1.5.6 Conclusiones

De los 23 parámetros medidos, 8 de ellos superan los límites establecidos en la normativa o como en el caso del pH se encuentran bajo el rango señalado; parámetros como el arsénico, cobre y plomo presentaron los picos más altos en los puntos 1 y 4, con concentraciones que superaban desde los 76 hasta los 198,61 mg/Kg a los límites definidos en la ley.

En cuanto al pH de las muestras, se determina que el suelo es ácido debido a los valores de 4 y 5 presentes en cada punto muestreado, esto corrobora la edafología del sector, misma que para el tipo de unidades identificadas en la concesión es una condición normal.

En el área de estudio se presentan valores sobre la norma en suelo, ciertos parámetros se encuentran como elementos pesados geo disponibles que pasan de la roca madre a los suelos tras ser liberados por meteorización.

5.1.6 Calidad del Aire

5.1.6.1 Metodología

Los puntos de muestreo seleccionados para las mediciones de calidad del aire fueron establecidos de acuerdo a las actividades que se realizan en la concesión, así como también, tomando en cuenta la congregación de fuentes receptoras más sensibles.

Las mediciones se realizaron en los alrededores y el área de influencia de las actividades realizadas, utilizando un equipo electrónico basado en principios de determinación a través de metodologías aprobadas y validadas por la United States Environmental Protection Agency (US EPA) y aprobadas por el TULSMA, para la detección de Material Particulado (PM-10 y PM2.5), SO₂, CO, NO_x y O₃. Cada contaminante fue monitoreado y comparado con los límites máximos permisibles establecidos en la normativa ambiental (AM-097A).

El laboratorio AFH Services cuenta con la acreditación ISO 17025 otorgada por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano, las mediciones de Calidad de Aire Ambiente se las realizó bajo el método interno AFHPE15 Procedimiento de Medición de Calidad de Aire Ambiente.

El monitoreo se lo realizó de manera continua durante 24 horas para los parámetros de PM₁₀, PM_{2.5} y SO₂, 8 horas para los parámetros de CO y O₃ y de 1 hora para el parámetro de No₂.

En la siguiente tabla se detallan los equipos utilizados para la medición de la calidad del aire.

Tabla 5.1.31 Descripción de Equipos Utilizados

Equipo	Parámetro Técnica de Análisis	Método	Resolución
E-BAM Mass Monitor Met One Instruments	Material Particulado PM ₁₀ Beta Atenuación	AFHPE15 - USEPA EQPM 0798-122	1 µg
	Material Particulado PM _{2.5} Beta Atenuación		1 µg
THERMO 43 i	SO ₂ Fluorescencia	AFHPE15 – USEPA EQSA – 0486-060	0,0001 ppm
THERMO 48 i	CO Absorción de Energía Infrarroja	AFHPE15 – USEPA RFCA – 0981-054	0,001 ppm
THERMO 42 i	NO, NO ₂ , NO _x Quimiluminiscencia	AFHPE15 – USEPA RFNA 1289-074	0,0001 ppm
THERMO 49 i	Ozono O ₃ Absorción Ultravioleta	AFHPE15 – USEPA EQQA – 0880-047	0,0001

Fuente: AFH Services, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

5.1.6.2 Medición de Calidad del Aire

Los puntos establecidos para la medición de la calidad del aire se visualizan en el Anexo D, Mapa de Monitoreo de Aire y se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 5.1.32 Ubicación de los Sitios de Muestreo de Calidad del Aire

Código	Sitio	Ubicación UTM		Altitud (msnm)
		x	y	
P1	Área de explotación minera	626158	9608630	222
P2	Área de comedor y lavandería	626913	9609303	100

Fuente: AFH Services, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Se realizó el análisis del cumplimiento de los parámetros analizados, comparados con los valores de la normativa ambiental establecida en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA) reformado por Acuerdo Ministerial 097A.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del muestreo realizado:

Tabla 5.1.33 Resultados de los Puntos Muestreados para Calidad del Aire

Laboratorio Acreditado		AFH Services				
Número / Código Acreditación LAB		OAE LE 2C 05-009				
Ubicación los puntos de monitoreo		Sitio de Muestreo		x	y	
		P1. Área de explotación minera		626158	9608630	
		P2. Área de comedor y lavandería		626913	9609303	
Fecha de monitoreo		24/09/2019				
Fecha de resultados		02/10/2019				
Parámetros Medidos	Unidad	P1	P2	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE*	Cumple o no con la norma ambiental vigente (C o NC)	
					P1	P2
Material particulado PM ₁₀	µg/m ³	25	29	100	Cumple	Cumple
Material particulado PM _{2.5}	µg/m ³	18	17	50	Cumple	Cumple
Monóxido de Carbono (CO)	µg/m ³	1994	1333	10000	Cumple	Cumple
Óxidos de Nitrógeno (NO ₂)	µg/m ³	44	19	200	Cumple	Cumple
Dióxido de Azufre (SO ₂)	µg/m ³	26	26	125	Cumple	Cumple
Oxidantes Fotoquímicos (O ₃)	µg/m ³	24	33	100	Cumple	Cumple

* Acuerdo Ministerial 097 A

Fuente: AFH Services, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

5.1.6.3 Análisis de Resultados

Al analizar la calidad de aire en la zona de influencia de las actividades realizadas en el proyecto y que pueden causar problemas de salud o molestias respiratorias, se puede determinar que en ambos puntos muestreados se cumple con los valores límites de alerta establecidos en la norma de Contaminantes en la Calidad del Aire, para Monóxido de Carbono, Dióxido de Azufre, Óxidos de Nitrógeno, Oxidantes fotoquímicos, Material Particulado PM₁₀ y Material Particulado PM_{2.5}.

5.1.6.4 Conclusiones

En los dos puntos de muestreo se observa que los valores resultantes son inferiores a los establecidos en la normativa, al ser el comedor el punto de reunión más cercano del personal se optó por escoger este punto como sitio adecuado para el muestreo.

5.2 Medio Biótico

5.2.1 Área de Estudio

La zona de estudio se encuentra aproximadamente a unos 14 km al sureste de la ciudad de Santa Rosa, en la provincia del El Oro, parroquia Bellamaría. Las instalaciones se asientan sobre un territorio perteneciente a la microcuenca del río Mora. Abarca un rango altitudinal que va desde los 150 msnm en la parte más baja, cerca del río, hasta los 478 msnm en la parte más alta.

Según la última clasificación de ecosistemas del Ecuador continental (MAE 2013), el área de la concesión de Colorado V se encuentra dentro de los siguientes ecosistemas: Bosque semideciduo de tierras bajas del Jama-Zapotillo, Bosque siempreverde estacional piemontano del Catamayo – Alamor, Intervención y Sin Información. Para la evaluación del componente biótico se realizó en el ecosistema Bosque siempreverde estacional piemontano del Catamayo – Alamor por ser el más representativo y cercano al área de influencia de las actividades del proyecto minero.

Debido al nivel de disturbio existente, en la actualidad se puede distinguir entre áreas con perturbación alta y cambio total de la fisonomía original (pastizales, área de infraestructura del proyecto minero) y zonas con perturbación intermedia, donde existe presencia de fragmentos de bosques secundarios o con dosel abierto.

Según Albuja (2012), el área de estudio se localiza en el piso zoogeográfico Tropical Suroccidental. En este piso se consideran las tierras desde Bahía de Caráquez, hasta Huaquillas al Suroccidente, que forman una franja de 20 a 50 km de ancho, interrumpida por la prolongación del piso Noroccidental que corresponde a la cordillera costanera; hacia el Este no incluye las estribaciones bajas de la cordillera de los Andes. La zona de Zapotillo en el extremo sur del Ecuador, límite con el Perú, corresponde también al piso Tropical Suroccidental. La topografía es plana y ondulada; las tierras más altas no pasan de 600 msnm. Además, al norte de Bahía de Caráquez se extiende una franja estrecha de litoral que llega hasta Punta Bolívar en la provincia de Esmeraldas. La superficie que abarca este piso es de 36.449 km².

5.2.2 Flora

Los bosques de la región sur-occidental del Ecuador, han sido denominados como áreas críticas para la conservación de la biodiversidad, presentan una alta diversidad de especies de plantas en un área muy restringida, menos de 500 Km² (Best & Kessler, 1995). Sin embargo, estos hábitats se hallan altamente alterados debido a grandes impactos derivados de la actividad antropogénica, presión demográfica, extracción maderera, actividad minera y ampliación de la frontera agrícola y ganadera, provocando

una disminución de los niveles de remanencia ecosistemática e incrementando los niveles de riesgo de extinción (Sierra et al., 1999).

5.2.2.1 Objetivos

- Caracterizar las formaciones vegetales del área de estudio mediante muestreo Cuantitativo y puntos de observación.
- Conocer la composición y estructura florística del área de influencia del proyecto.
- Determinar el estado de conservación de las formaciones vegetales presentes en el área de estudio.

5.2.2.2 Sitios de Muestreo

La siguiente tabla indica los sitios de muestreo donde se realizó la evaluación de la flora, además en el Anexo D se puede observar el Mapa de Muestreo de Flora.

Tabla 5.2.1 Ubicación de los Sitios de Muestreo de Flora

Código de Muestreo	Fecha	Coordenadas UTM WGS 84 (Zona 17S)			Altitud msnm	Tipo de Vegetación y Descripción del Área de Estudio	Tipo de Muestreo
		Parcela	X	Y			
PMCNT 1	12,13,14/08/2019	P1	626301	9608053	478	Bosque medianamente intervenido	Metodología Cuantitativa cuadrante 50x50 m
		P2	626356	9608022	455		
		P3	626328	9608056	426		
		P4	626314	9608002	426		
PMCLT-01	15/08/2019	PMCLT-01	626411	9608729	478	Plantaciones acompañado de bosque en regeneración.	Metodología Cualitativa 20m. Circular
PMCLT-02	15/08/2019	PMCLT-02	626775	9608819	400	Área intervenida con árboles relictos	
PMCLT-03	16/08/2019	PMCLT-03	626411	9608729	425	Plantaciones acompañado de bosque en regeneración.	

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

5.2.2.3 Metodología

Las plantas por su naturaleza son organismos que no se mueven, y sus poblaciones pueden ser estudiadas a corto o largo plazo usando parcelas, transectos, cuadrantes, u otros.

La identificación de especies de flora y vegetación son requerida para conocer la estructura y la composición florística del bosque, la dinámica de las poblaciones y la fenología de especies, son entre otros, elementos importantes para mantener las complejas relaciones biológicas, y en especial para entender las relaciones entre plantas y animales dentro del ecosistema y evaluar el estado de salud de los bosques.

La caracterización florística se realiza para determinar el estado de las formaciones vegetales y las posibles afectaciones que se pudieran provocar sobre la flora de estos sitios, durante la fase de exploración del proyecto. En el presente estudio se determinó el tipo de formaciones vegetales que se encuentran en las áreas del proyecto y los posibles cambios en la diversidad, estructura y composición de la vegetación en las áreas de influencia. La información se recopiló a través de Evaluaciones Ecológicas Rápidas (EER) (Sobrevila & Bath 1992); esta metodología está diseñada para investigar y evaluar ecosistemas tropicales utilizando procesos y métodos que permitan registrar información general del área evaluada de forma rápida y confiable.

Fase de Campo

Para el presente estudio se estableció una parcela temporal de 50 m x 50 m (Neill, 1998). En ella se midieron todas las especies con DAP ≥ 10 , se utilizó una vara de 1,30 m del suelo para estandarizar la medida, posteriormente se ubicaron las coordenadas Universal Transversal Mercator (UTM), mediante el uso de un receptor GPS de los cuatro (4) vértices de la parcela. Se realizaron colecciones botánicas para los individuos cuya identificación no pudo ser confirmada en campo, se colectaron de uno (1) a dos (2) individuos de aquellas especies infértiles; y de dos (2) a tres (3) duplicados para aquellas especies que presentaron alguna estructura fértil. No se colectaron muestras de las especies cuya identificación fue confirmada in situ. Para la recolección de muestras se contó con una (1) podadora aérea con extensión, así como podadora de mano. La altura total y comercial de cada individuo se estimó comparando la longitud del tallo de cada árbol con la altura de los tubos de la podadora aérea. Se registraron datos adicionales de cada árbol como; flores, frutos, presencia de látex y posibles usos por parte de los guías del sector. En la Fotografía 5.2.1 se indica la delimitación de la parcela.



Fotografía 5.2.1 Delimitación de la parcela

Fuente: Información de campo, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Fase de Gabinete

En la fase de gabinete se revisó literatura especializada para la determinación de datos adicionales tales como: Endemismo, origen, especies pioneras, especies de bosque

maduro, estado de conservación, tipos de uso de las especies registradas, etc. Los nombres científicos fueron revisados en la base de datos Trópicos del Jardín Botánico de Missouri (Missouri Botanical Garden, 2018). Las especies de plantas con características particulares que no fueron determinadas en campo.

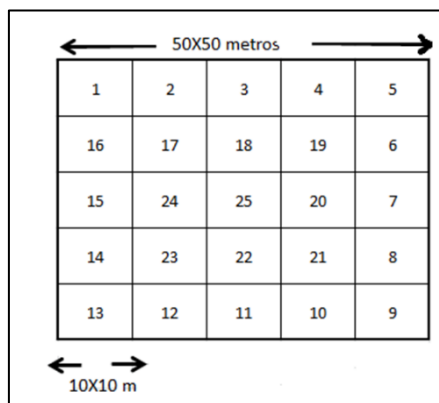
Inventarios Cuantitativos

Para el inventario cuantitativo general se estableció la metodología de parcela de 50 x 50 m (2500 m²), esta metodología es similar a la de las parcelas permanentes de una hectárea (10.000 m²), metodología que ha sido implementada en diferentes zonas del Ecuador y en otros países, por lo que es considerada una metodología estandarizada (Gentry, 1988), (Neill, 1998), esta superficie es adecuada para permitir el análisis de la composición florística y de la estructura del bosque para fines de caracterización del ecosistema.

Dentro de la parcela se registraron y midieron todas las especies con DAP (Diámetro a la Altura del Pecho a 1,30 m), igual o mayor a 10 cm, cada árbol se marcó con pintura (spray permanente) de color con su respectivo número. En cada una de las áreas evaluadas se tomó también datos referentes a las alturas comerciales y totales de cada uno de los especímenes inventariado, de igual forma se procedió con la identificación en taxonómica de las especies en campo, utilizando herramientas especializadas y de aquellas que no se logró identificar se colectó para su análisis posterior.

En la siguiente figura, se presenta el diagrama de la parcela implementada en la metodología cuantitativa:

Figura 5.2.1 Esquema de Parcela Permanente de 50 x 50 m



Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Identificación de Árboles

Las colecciones botánicas se hicieron para cada individuo registrado en el inventario, excepto para aquellos cuya identificación fue reconocida en el campo.

Los resultados de los transectos temporales suministran datos referentes a frecuencia, densidad, área basal, número de especies, volumen de madera, dominancia e índice de valor de importancia.

La identificación y descripción taxonómica de las especies vegetales se la realizó a través de la presencia de características morfológicas y organolépticas de las plantas, como es: formas de la raíz, tallo, hojas, flores y frutos, presencia de látex, resina o sabia, olores, sabores y colores de la corteza y madera de las especies.

Para la identificación de especies en la parcela se utilizaron guías dendrológicas especializadas y técnicas dendrológicas que consideran las características vegetativas, taxonómicas y ecológicas de las especies, a continuación, se detalla el proceso que se realiza para la identificación de especies:

1. Definición de altura y características de la especie habito (árbol, arbusto, palma, etc.)
2. Características y forma del tronco (circular, acanalado, bifurcado, etc.).
3. Características de la corteza externa color y características superficiales, (liso, rugoso, acolchonada, corchosa, lenticelado, fisurado, desprendible, con espinas, etc.)
4. Características de la corteza interna (color, compacta, puntuada fibrosa), presencia de látex o resina cambios color por oxidación, etc.
5. Determinación de características organolépticas olor, sabor, hojas y corteza.
6. Tipo de Hojas (simples, compuestas, alternas, opuestas, pecioladas, con indumento, pelos, escamas, glándulas, etc. Presencia de insectos (hormigas), características fisiológicas hojas caducifolias (hojas que se desprenden temporalmente), etc.
7. Características ecológicas y fisiológicas de distribución en el terreno zonas colinadas, pantanos, etc.
8. La mayoría de los especímenes fértiles e infértiles fueron identificados in situ, adicionalmente, se registró con fotografías el tipo de vegetación dominante en cada sector. Cabe mencionar que en esta época del año existió escaso florecimiento de la vegetación en la zona de estudio.

Marcaje de Árboles

Dentro de la parcela se evaluó el número de individuos presentes, tomando nota de la altura y diámetro de cada árbol, este parámetro se mide obteniendo el diámetro o el perímetro a la altura del pecho (DAP a una altura de 1.3 m).

Para el marcaje se utilizó spray rojo con el que se numeró cada árbol, y para esto se usó una vara que mide 1,30 cm para colocar en la base de cada individuo y medir el DAP.



Fotografía 5.2.2 Medición del DAP

Fuente: Información de campo, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Inventarios Cualitativos

El inventario cualitativo se basa en la metodología de las Evaluaciones Ecológicas Rápidas (Sobrevilla y Bath, 1992). Esta metodología sugiere que en cada punto se describa la estructura y fisonomía del bosque, se identifiquen las especies vegetales más frecuentes en un radio de 20 m, y se tome nota de las condiciones ecológicas, biológicas, físicas y de conservación de cada uno. Adicionalmente, se tomaron datos de las coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator) mediante el uso de un receptor GPS. Estos procesos se utilizan para recolectar información biológica y ecológica de una zona, en forma sistemática, pero rápida.

5.2.2.4 Análisis de la Información

Se describe cada criterio de análisis utilizado para el componente florístico.

Área Basal (AB) en m²

“El área basal de un árbol se define como el área del Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) en corte transversal del tallo o tronco del individuo. El área basal de una especie determinada en una parcela es la suma de las áreas basales de todos los individuos con DAP igual o mayor a 10 cm”.

$$AB = (\pi D^2/4)$$

D = Diámetro a la altura del pecho

π = Constante 3.14

Densidad Relativa (DnR)

La “Densidad Relativa” de una especie determinada es proporcional al número de individuos de esa especie, con respecto al número total de árboles la parcela.

$$\text{DnR} = \frac{\text{No. de individuos de una especie}}{\text{No. total, de individuos en la parcela}} \times 100$$

Dominancia Relativa (DmR)

La "Dominancia Relativa" de una especie determinada es la proporción del área basal de esa especie, con respecto al área basal de todos los árboles la parcela"

$$\text{DmR} = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$$

Índice del Valor de Importancia (IVI)

Se suman dos parámetros (Dominancia Relativa y Densidad Relativa) para llegar al "Valor de Importancia"

La sumatoria del "Valor de Importancia" para todas las especies en la parcela es siempre igual a 200. Se puede considerar, entonces, que las especies que alcanzan un valor de importancia superior a 20 en la parcela (un 10% del valor total) son "importantes" y comunes componentes del bosque muestreado

$$\text{IVI} = \text{DnR} + \text{DmR}$$

Riqueza y Abundancia de Especies

El término "riqueza" se refiere al número de especies presentes dentro de una comunidad; es decir se estima utilizando el número de especies dividido por el número de registros encontrados.

Este dato permite realizar una comparación directa en cuanto a la diversidad (riqueza) de especies de árboles, aun cuando el número de árboles o individuos sea variable entre los muestreos. (El dato siempre es un valor entre 0 y 1: si todos los árboles de los muestreos fueran de especies diferentes, tendrían un valor de 1; un valor de 0,5 significa una alta diversidad de especies).

La Abundancia se define como el número de individuos encontrados para cada especie registrada dentro de una unidad de muestreo.

Ambos parámetros (riqueza y abundancia) determinan la diversidad de especies relacionada a su equitatividad dentro de la muestra analizada.

Curvas de Abundancia de Especies

Comprenden gráficos representativos de las especies más frecuentes dentro del transecto temporal, permitiendo identificar rápidamente los grupos dominantes y las especies raras.

Índice de Diversidad de Simpson

Es una medida de Dominancia que se enfatiza en las especies más comunes y reflejan más la riqueza de especies:

$$I = \sum p_i^2$$

Dónde:

I = Índice de Simpson

Σ = Sumatoria

Pi² = Proporción de individuos elevado al cuadrado

Este índice mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una población de N individuos, que provengan de la misma especie, si una especie dada i (i=1,2,..., S) es representada en la comunidad como Pi (Proporción de individuos), la probabilidad de extraer al azar dos individuos pertenecientes a la misma especie; se denomina probabilidad conjunta [(Pi) (Pi), o Pi²]. El índice varía inversamente con la heterogeneidad: si los valores del índice decrecen, la diversidad crece (Cerón, 2003 y Krebs, 1985).

El índice de Simpson se encuentra en un rango de 0 - 1, cuando el valor se acerca a 1 se interpreta como completa uniformidad en la comunidad; mientras el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa. Tabla 5.2.2.

Tabla 5.2.2 Interpretación del Índice de Diversidad de Simpson

Índice de Diversidad de Simpson	
Valor	Criterio
0,1 a 0,3	diversidad baja
0,4 a 0,6	diversidad media
0,7 a 0,8	diversidad medianamente alta
0,9 a 10	diversidad alta

Fuente: Yáñez, 2014

Estos valores varían dependiendo del número obtenido según Simpson y el número de especies registradas de la parcela.

Curva de Acumulación de Especies

También se conoce como curva especies-área y se constituye a partir de la relación entre el número de especies observadas en forma acumulada sobre la unidad mínima de muestreo.

Con la finalidad de obtener la curva de acumulación se utilizaron los datos estimados e intervalos de confianza proporcionados por el programa EstimateS (V.9.1.0; Colwell 2013), software especializado que permite realizar este tipo de análisis basado en un proceso de muestreo y rarefacción mediante iteraciones al azar del ordenamiento de especies.

Índice Chao 1

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992; Smith y can Belle, 1984). S es el número de especies en una muestra, a es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de singletons) y b es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de doubletons) (Corwell, 1997 y Coddington, 1994, en Moreno, 2001).

$$\text{Chao 1} = S + a^2 / 2 b$$

Dónde:

S = Número de especies de la muestra.

a = Número de especies que están representadas sólo por un único individuo en la muestra.

b = Número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra.

Esfuerzo de Muestreo

El levantamiento de información se realizó con la participación de tres personas, un técnico y dos asistentes locales.

Tabla 5.2.3 Interpretación del Índice de Diversidad de Simpson

Código	Método	Horas día	Número de días	Total Esfuerzo - Horas
PMCNT1	Parcela	10	3	42
PMCLT-01	Punto radial	4	1	
PMCLT-02	Punto radial	4	1	
PMCLT-03	Punto radial	4	1	

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

5.2.2.5 Ecosistemas

Los ecosistemas fueron clasificados de acuerdo a la publicación del año 2013 del Ministerio del Ambiente del Ecuador, según esta clasificación los puntos de muestreo establecidos se encuentran dentro de Bosque siempreverde estacional piemontano del Catamayo-Alamor (Anexo D, Mapa de Ecosistemas).

BePn02 – Bosque siempreverde estacional piemontano del Catamayo – Alamor

Corresponde a bosques multi-estratificados con un dosel que varía entre 20 y 25 m, con árboles emergentes hasta de 35 m. En estos confluyen elementos florísticos tanto de bosques siempreverdes como de bosques deciduos y semideciduos.

Las familias más representativas son Arecaceae, Fabaceae y Moraceae; aunque también se pueden incluir familias como Lauraceae y Meliaceae. Dentro de la composición florística, ejemplos de especies representativas de los bosques siempreverdes son: Guarea kunthiana, especies de los géneros Otoba, Ocotea, Nectandra; palmas:

Phytelephas aequatorialis, *Wettinia kalbreyeri*, entre otras. Al mismo tiempo, también se pueden observar especies características de bosques semidecuidos y deciduos como: *Centrolobium ochroxylum*, *Sapindus saponaria*, *Triplaris cumingiana*. En el subdosel se pueden encontrar especies de los géneros: *Palicourea*, *Faramea*, *Geissanthus*, *Sorocea*, *Inga*, *Casearia*, *Eschweilera*, entre otros.

La proporción en la que se puede encontrar combinados los elementos florísticos tanto de los bosques siempreverdes como de los bosques semidecuidos, varía en relación a su cercanía con respecto a la Cordillera de los Andes o al sector del Pacífico Ecuatorial.

Especies características: *Alchornea glandulosa*, *Allophylus punctatus*, *Cecropia litoralis*, *Citharexylum gentryi*, *Coccoloba mollis*, *Clarisia biflora*, *Cupania americana*, *Eschweilera caudiculata*, *E. rimbachii*, *Geissanthus ecuadorensis*, *Guarea kunthiana*, *Heliocarpus americanus*, *Inga oerstediana*, *Nectandra purpurea*, *Phytelephas aequatorialis*, *Poulsenia armata*, *Sapindus saponaria*, *Triplaris cumingiana*, *Wettinia kalbreyeri*, *Zanthoxylum acuminatum*. *Faramea occidentalis*, *Sorocea sarcocarpa* (MAE, 2013).

Intervención

Cualquier cambio en las estructuras físicas de un lugar que, directa o indirectamente provoque una alteración en el ecosistema, en la estructura social o en la interacción social entre las personas.

Sin Información

Corresponde a áreas que no han podido ser mapeadas.

5.2.2.6 Tipos de Vegetación

Por las características generales que fueron registradas en la vegetación, su estructura, fisonomía, condiciones topográficas y geomorfología del suelo, se evaluó el componente florístico y se logró clasificar a la vegetación dentro del área de la concesión minera según MAE 2016 de acuerdo a la vegetación (Nivel 2) como: "Bosque Nativo y bosque nativo intervenido.

Bosque Nativo

Presenta una estructura y composición florística heterogénea con estratos específicos diferenciados de hasta 30 m de alto. Los bosques se encuentran intervenidos por distintas actividades como: extracción de maderas, instalación de cultivos, pastizales, provocando la no continuidad del dosel arbóreo, observándose parches de bosque nativo en diferentes estados de regeneración natural.

Bosque Nativo Intervenido

Presentan especies pioneras en diferentes estados de regeneración natural, que han logrado prevalecer luego de la degradación que ha sufrido el bosque natural, por la intervención antrópica o por fenómenos naturales, la cobertura vegetal varía de semicerrada a abierta, son frecuentes junto a las vías principales de acceso, orillas de los riachuelos, y zonas de cultivos abandonados.

Pastizales

Las áreas de pastizales constituyen extensiones de terreno de pocas o varias hectáreas destinadas a la siembra de pastos para el ganado vacuno. El forraje preferido en la zona es el "pasto braquiaria, amargo o peludo" *Brachiaria decumbens* y esporádicos árboles remanentes de "arabisco" *Jacaranda copaia*, "chontilla" *Bactris sp.* y "guaba" *Inga edulis*.

5.2.2.7 Resultados

Caracterización Cuantitativa

Sitio de Muestreo PMCNT1

La Parcela, se ubicó en un sector de bosque intervenido por la tala selectiva de árboles maderables, este punto se ubicó dentro del área sobre terreno una pendiente moderada de 10°, a un promedio altitudinal de 475 m; en la siguiente Fotografía 5.2.3 se observa el estado del bosque.



Fotografía 5.2.3 Área de Estudio

Fuente: Información de campo, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Diversidad y Abundancia

De acuerdo a las evaluaciones cuantitativas y cualitativas realizadas para la presente línea base se han registrado un total de 14 especies con 126 individuos con un DAP mayor o igual a 10 cm.

A continuación, se exponen los resultados que fueron calculados con la información que se levantó en los muestreos cuantitativos (Tabla 5.2.4).

La siguiente tabla indica las especies de flora registrada durante la evaluación cuantitativa en la estación PMCNT 1.

Tabla 5.2.4 Total de Individuos Registrados en el Sitio PMCNT1

No	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	DAP (cm)	DAP (m)
1	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	14	0,14
2	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum scabrum</i>	Mangle de montaña	14	0,14
3	Malvaceae	<i>Herrania balaensis</i>	Cacao de montaña	19	0,19
4	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum scabrum</i>	Mangle de montaña	12	0,12
5	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum scabrum</i>	Mangle de montaña	12	0,12
6	Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal	29	0,29
7	Lamiaceae	<i>Vitex gigantea</i>	Variable	48	0,48
8	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum scabrum</i>	Mangle de montaña	19	0,19
9	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum scabrum</i>	Mangle de montaña	16	0,16
10	Malvaceae	<i>Herrania balaensis</i>	Cacao de montaña	12	0,12
11	Lamiaceae	<i>Vitex gigantea</i>	Variable	32	0,32
12	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum scabrum</i>	Mangle de montaña	16	0,16
13	Malvaceae	<i>Herrania balaensis</i>	Cacao de montaña	42	0,42
14	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	27	0,27
15	Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>	Palmito	19	0,19
16	Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>	Palmito	18	0,18
17	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Pambil	20	0,20
18	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum scabrum</i>	Mangle de montaña	22	0,22
19	Lauraceae	<i>Endlicheria sericea</i>	Canelo	17	0,17
20	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	20	0,20
21	Malvaceae	<i>Herrania balaensis</i>	Cacao de montaña	19	0,19
22	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum scabrum</i>	Mangle de montaña	20	0,20
23	Fabaceae	<i>Inga acreana</i>	Guabillo	20	0,20
24	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	17	0,17
25	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	17	0,17
26	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum scabrum</i>	Mangle de montaña	17	0,17
27	Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>	Palmito	11	0,11
28	Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>	Palmito	15	0,15
29	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	20	0,20
30	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	15	0,15
31	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum scabrum</i>	Mangle de montaña	17	0,17
32	Fabaceae	<i>Inga acreana</i>	Guabillo	14	0,14
33	Malvaceae	<i>Herrania balaensis</i>	Cacao de montaña	40	0,40
34	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	13	0,13
35	Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>	Palmito	14	0,14
36	Lamiaceae	<i>Vitex gigantea</i>	Variable	20	0,20
37	Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal	14	0,14
38	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	21	0,21
39	Lauraceae	<i>Endlicheria sericea</i>	Canelo	20	0,20
40	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Pambil	36	0,36
41	Euphorbiaceae	<i>Hevea guianensis</i>	Caucho	14	0,14
42	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum scabrum</i>	Mangle de montaña	14	0,14
43	Lauraceae	<i>Endlicheria sericea</i>	Canelo	13	0,13
44	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	25	0,25

No	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	DAP (cm)	DAP (m)
45	Lauraceae	<i>Endlicheria sericea</i>	Canelo	15	0,15
46	Malvaceae	<i>Herrania balaensis</i>	Cacao de montaña	27	0,27
47	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum scabrum</i>	Mangle de montaña	12	0,12
48	Lauraceae	<i>Endlicheria sericea</i>	Canelo	29	0,29
49	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	11	0,11
50	Lamiaceae	<i>Vitex gigantea</i>	Variable	18	0,18
51	Malvaceae	<i>Herrania balaensis</i>	Cacao de montaña	17	0,17
52	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum scabrum</i>	Mangle de montaña	11	0,11
53	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Pambil	24	0,24
54	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	29	0,29
55	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	Machar	33	0,33
56	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum scabrum</i>	Mangle de montaña	13	0,13
57	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	23	0,23
58	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	23	0,23
59	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	15	0,15
60	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	36	0,36
61	Urticaceae	<i>Cecropia litoralis</i>	Guarumo	16	0,16
62	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	14	0,14
63	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	13	0,13
64	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	24	0,24
65	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	24	0,24
66	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	12	0,12
67	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Pambil	18	0,18
68	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	29	0,29
69	Malvaceae	<i>Apeiba membranacea</i>	Corcho	22	0,22
70	Malvaceae	<i>Herrania balaensis</i>	Cacao de montaña	22	0,22
71	Lauraceae	<i>Endlicheria sericea</i>	Canelo	34	0,34
72	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Pambil	18	0,18
73	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Pambil	14	0,14
74	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	13	0,13
75	Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>	Palmito	16	0,16
76	Vochysiaceae	<i>Vochysia guianensis</i>	Bella María	50	0,50
77	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	59	0,59
78	Malvaceae	<i>Apeiba membranacea</i>	Corcho	19	0,19
79	Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>	Palmito	13	0,13
80	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Pambil	15	0,15
81	Lamiaceae	<i>Vitex gigantea</i>	Variable	41	0,41
82	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	Machar	23	0,23
83	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum scabrum</i>	Mangle de montaña	13	0,13
84	Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal	11	0,11
85	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum scabrum</i>	Mangle de montaña	18	0,18
86	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	11	0,11
87	Malvaceae	<i>Apeiba membranacea</i>	Corcho	22	0,22
88	Vochysiaceae	<i>Vochysia guianensis</i>	Bella María	44	0,44
89	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum scabrum</i>	Mangle de montaña	27	0,27

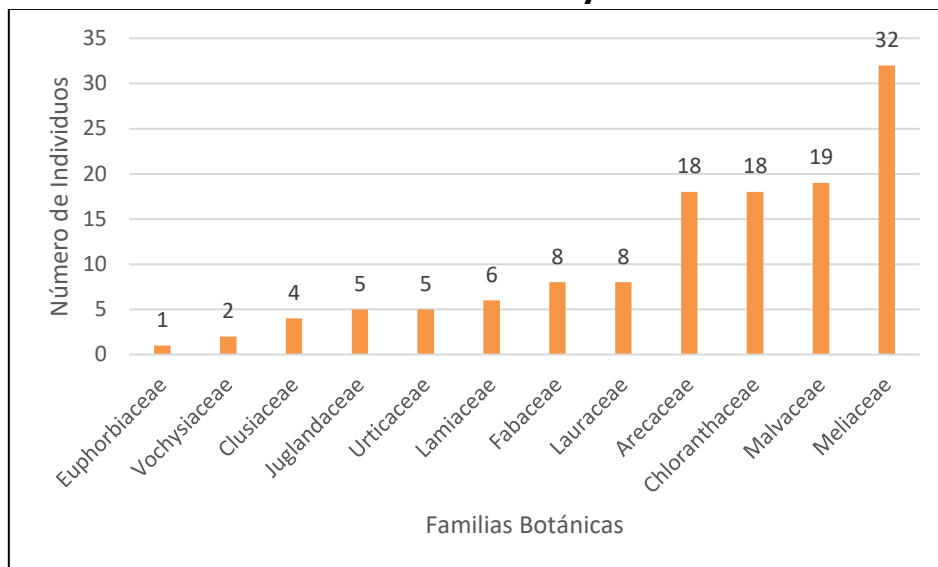
No	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	DAP (cm)	DAP (m)
90	Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal	18	0,18
91	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	Machar	11	0,11
92	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	17	0,17
93	Malvaceae	<i>Herrania balaensis</i>	Cacao de montaña	11	0,11
94	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	28	0,28
95	Malvaceae	<i>Herrania balaensis</i>	Cacao de montaña	17	0,17
96	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	29	0,29
97	Fabaceae	<i>Inga acreana</i>	Guabillo	21	0,21
98	Malvaceae	<i>Herrania balaensis</i>	Cacao de montaña	33	0,33
99	Malvaceae	<i>Herrania balaensis</i>	Cacao de montaña	20	0,20
100	Malvaceae	<i>Herrania balaensis</i>	Cacao de montaña	17	0,17
101	Malvaceae	<i>Herrania balaensis</i>	Cacao de montaña	17	0,17
102	Fabaceae	<i>Inga acreana</i>	Guabillo	11	0,11
103	Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal	11	0,11
104	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	Machar	40	0,40
105	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Pambil	23	0,23
106	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Pambil	18	0,18
107	Lauraceae	<i>Endlicheria sericea</i>	Canelo	13	0,13
108	Fabaceae	<i>Inga acreana</i>	Guabillo	13	0,13
109	Lamiaceae	<i>Vitex gigantea</i>	Variable	17	0,17
110	Fabaceae	<i>Inga acreana</i>	Guabillo	23	0,23
111	Urticaceae	<i>Cecropia litoralis</i>	Guarumo	16	0,16
112	Fabaceae	<i>Inga acreana</i>	Guabillo	26	0,26
113	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Pambil	17	0,17
114	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	15	0,15
115	Urticaceae	<i>Cecropia litoralis</i>	Guarumo	14	0,14
116	Lauraceae	<i>Endlicheria sericea</i>	Canelo	14	0,14
117	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	23	0,23
118	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum scabrum</i>	Mangle de montaña	12	0,12
119	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	30	0,30
120	Fabaceae	<i>Inga acreana</i>	Guabillo	11	0,11
121	Malvaceae	<i>Herrania balaensis</i>	Cacao de montaña	14	0,14
122	Urticaceae	<i>Cecropia litoralis</i>	Guarumo	14	0,14
123	Urticaceae	<i>Cecropia litoralis</i>	Guarumo	17	0,17
124	Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>	Palmito	19	0,19
125	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	22	0,22
126	Malvaceae	<i>Herrania balaensis</i>	Cacao de montaña	13	0,13

Fuente: Información de campo, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Se registraron 12 familias de plantas vasculares. Las familias más abundantes, de acuerdo al número de individuos, fueron: Meliaceae con 32 individuos, Malvaceae con 19 individuos, Arecaceae y Chloranthaceae con 18 individuos respectivamente, entre las más representativas. El Gráfico 5.2.1, indica las familias más abundantes de la flora registradas en la parcela de muestreo.

Gráfico 5.2.1 Familias con Mayor Abundancia

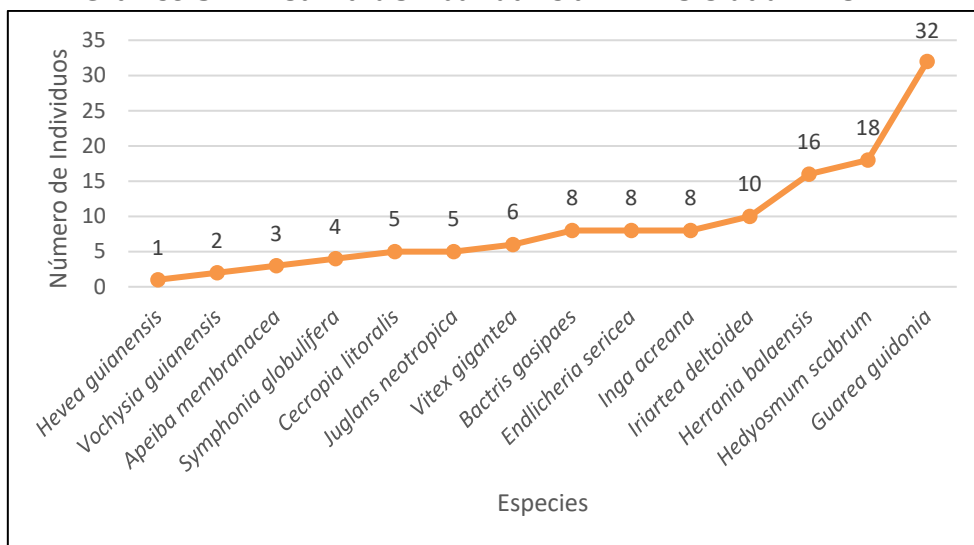


Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Curva de Abundancia de Especies

En la curva de abundancia de especies de flora, se puede apreciar que las especies más abundantes o dominantes son: *Guarea guidonia*; *Hedyosmum scabrum*, *Herrania balaensis*, le sigue *Iriartea deltoidea*, finalmente un grupo de diez especies consideradas como raras (con dos y un individuo respectivamente).

Gráfico 5.2.2 Curva de Abundancia – Diversidad PMCNT1



Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Área Basal (AB)

El área basal para la parcela (AB) es de 0,633 m²; la especie con mayor AB fue *Vochysia guianensis* 0,172 m², seguida por *Cecropia litoralis* con 0,08 m², *Guarea guidonia* con 0,066 m², *Hevea guianensis* con 0.043 m² y el resto de especies están representadas por menos de 0,042 m². (Tabla 5.2.5).

Índice de Valor Importancia (IVI)

Las especies de mayor valor de importancia ecológica (IVI) fue: *Guarea guidonia* con 54,06; *Herrania balaensis* con 26,60; *Hedyosmum scabrum* con 22,18. En la Tabla 5.2.5 se muestran las principales especies ordenadas en relación al IVI.

Tabla 5.2.5 Especies Registradas de Acuerdo al IVI – Sitio PMCNT1

No	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	DAP (m)	Área Basal	Fr	DR	DmR	IVI
1	Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Palmito	0,16	0,035	8	6,35	3,26	9,61
2	Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>	Pambil	0,35	0,020	10	7,94	7,18	15,12
3	Chloranthaceae	<i>Hedyosmum scabrum</i>	Mangle de montaña	0,38	0,018	18	14,29	7,89	22,18
4	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	Machar	0,26	0,034	4	3,17	5,41	8,59
5	Euphorbiaceae	<i>Hevea guianensis</i>	Caucho	0,02	0,043	1	0,79	0,32	1,11
6	Fabaceae	<i>Inga acreana</i>	Guabillo	0,21	0,042	8	6,35	4,29	10,64
7	Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal	0,12	0,015	5	3,97	2,52	6,48
8	Lamiaceae	<i>Vitex gigantea</i>	Variable	0,48	0,021	6	4,76	9,86	14,63
9	Lauraceae	<i>Endlicheria sericea</i>	Canelo	0,27	0,026	8	6,35	5,60	11,94
10	Malvaceae	<i>Herrania balaensis</i>	Corcho	0,10	0,035	3	2,38	2,16	4,54
11	Malvaceae	<i>Apeiba membranacea</i>	Cacao de montaña	0,67	0,026	16	12,70	13,91	26,60
12	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Manzano	1,39	0,066	32	25,40	28,66	54,06
13	Urticaceae	<i>Cecropia litoralis</i>	Guarumo	0,09	0,080	5	3,97	1,87	5,84
14	Vochysiaceae	<i>Vochysia guianensis</i>	Bella María	0,34	0,172	2	1,59	7,07	8,66

Fuente: Información de campo, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Índice de Diversidad de Simpson

Los datos, analizados en el programa PAST generaron valores de índices cuya interpretación fue efectuada considerando los criterios de Yáñez (2014) para el Índice de Shannon y para la forma 1-D del Índice de Simpson (Tabla 5.2.6)

Tabla 5.2.6 Índice de Shannon y Simpson – Sitio PMCNT1

Punto de muestreo	Número de individuos	Número de especies	Índice de Shannon (h') basado en log nat	Interpretación del nivel de diversidad	Índice de Simpson en su forma 1-d	Interpretación del nivel de diversidad
PMCNT 1	126	14	2,15	Diversidad media	0,87	Diversidad media

Fuente: Información de campo, 2019

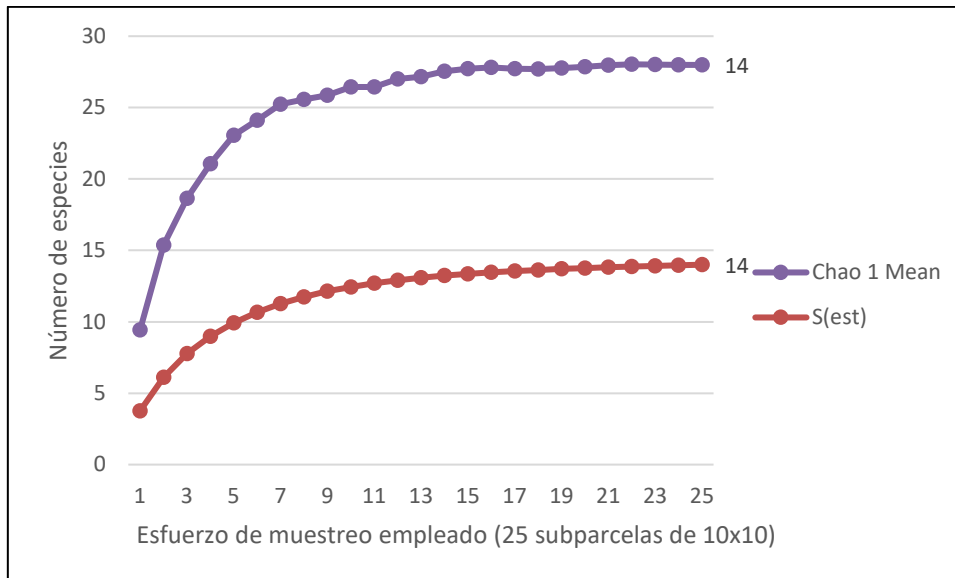
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

El índice de diversidad de Shannon y el de Simpson (en su forma 1-D) permiten considerar al sitio como alta diversidad. Este factor está influenciado principalmente por la presencia de un número relativamente alto de especies (considerando la superficie de muestreo) y una activa regeneración natural de las poblaciones de estas especies, a pesar de que la zona fuera intervenida por extracción selectiva de madera en años anteriores.

Curva de Acumulación de Especies

En la curva se puede apreciar que se registró el número de especies esperada, pues el área es un sitio antrópico en un remanente boscoso limitado.

Gráfico 5.2.3 Estratificación Vertical

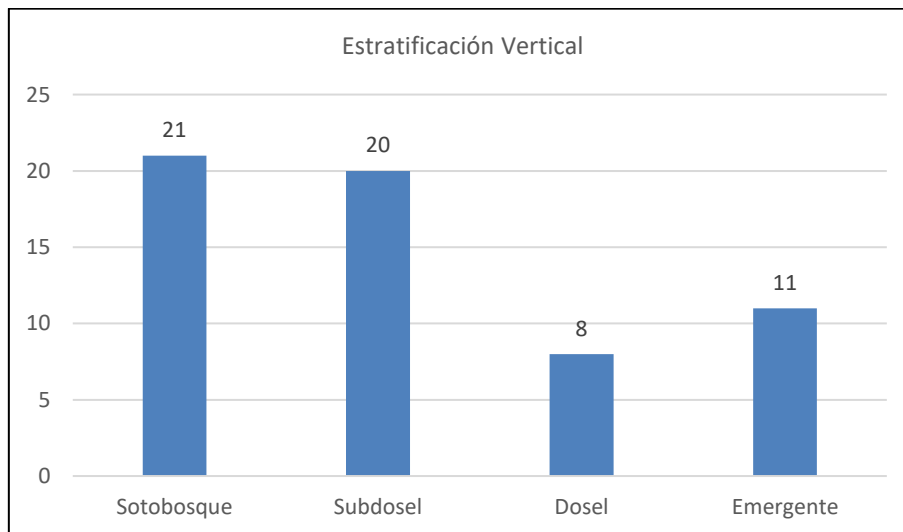


Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Estratificación Vertical

El siguiente gráfico indica los resultados de la estratificación vertical del área evaluada.

Gráfico 5.2.4 Estratificación Vertical



Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Índice de Chao 1

En base a los registros de campo, el índice de Chao 1 calculado permitió estimar que el número de especies que se debería esperar para un área de estudio debiera ser de 14,5. El registro del presente estudio de 14 especies muestra que todavía faltarían aproximadamente una especie para encontrarse en un bosque como el original;

obviamente, si el tamaño de la unidad de observación se aumentara, se aumentaría también los registros de nuevas especies locales, acercándose al número estimado por Chao 1 para la zona (Tabla 5.2.7).

Tabla 5.2.7 Índice de Chao 1 – Sitio PMCNT1

Índice de Chao1	
Número total de especies S	14
Número de especies con un individuo a	1
Número de especies con dos individuos b	1
Chao 1	14,5

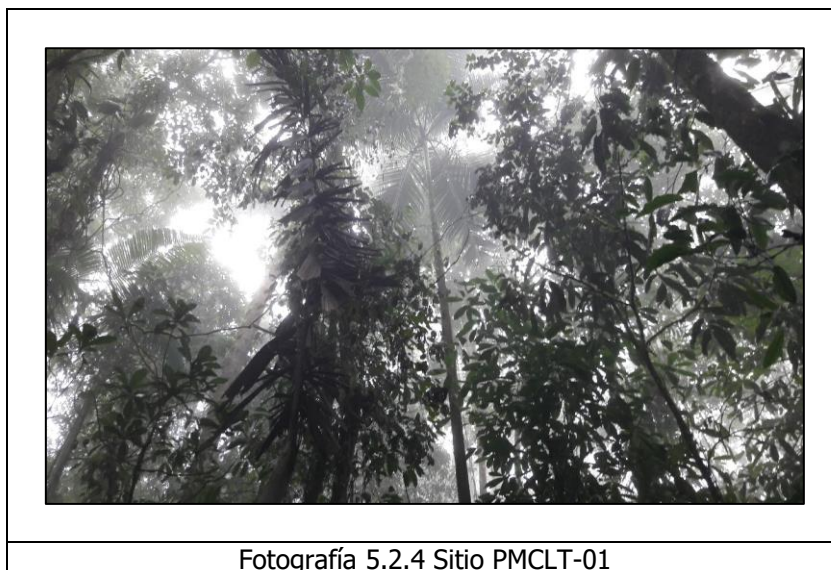
Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Caracterización Cualitativa

Se realizaron tres puntos cualitativos en la zona de muestreo, éstos se detallan a continuación:

Sitio PMCLT-01 Bosque maduro intervenido

En el sitio de muestreo fueron identificadas 11 familias y 11 especies. Entre las más abundantes encontramos especies de la familia Meliaceae, Urticaceae y Fabaceae. En la Tabla 5.2.8 se detallan las especies registradas en este punto.



Fotografía 5.2.4 Sitio PMCLT-01

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Sitio PMCLT-02

En el sitio de muestreo fueron identificadas 5 familias y 5 especies. Entre las más abundantes encontramos especies de la familia Arecaceae, Verbenaceae y Malvaceae.

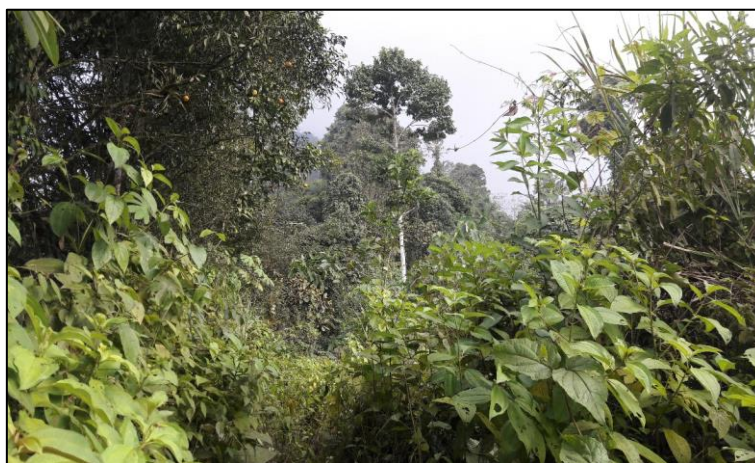


Fotografía 5.2.5 Sitio PMCLT-02

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Sitio PMCLT-03

En el sitio de muestreo fueron identificadas 3 familias y 3 especies. Entre las más abundantes encontramos especies de la familia Malvaceae, Urticaceae y Arecaceae.



Fotografía 5.2.6 Sitio PMCLT-03

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Tabla 5.2.8 Especies Registradas en los Sitios de Muestreo Cualitativo

Familia	Especie	PMCLT-01	PMCLT-02	PMCLT-03	Estado de Conservación IUCN (2024)
Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>	3	6	2	LC
Urticaceae	<i>Cecropia litoralis</i>	6	1	3	LC
Cordiaceae	<i>Cordia alliodora</i>	1	0	0	LC
Lauraceae	<i>Endlicheria sericea</i>	4	0	0	LC

Familia	Especie	PMCLT-01	PMCLT-02	PMCLT-03	Estado de Conservación IUCN (2024)
Fabaceae	<i>Erythrina smithiana</i>	1	0	0	NE
Moraceae	<i>Ficus trigonum</i>	4	0	0	NE
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	1	0	0	LC
Malvaceae	<i>Herrania balaensis</i>	4	0	0	EN
Euphorbiaceae	<i>Hevea guianensis</i>	1	2	0	LC
Polygalaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	1	0	0	LC
Lamiaceae	<i>Vitex gigantea</i>	7	4	0	LC
Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>	0	3	8	LC

Simbología: LC= Preocupación menor; EN= En Peligro; NE= No evaluada
Fuente: UICN, 2023.

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Estado de Conservación

En el presente estudio no se registró especies endémicas o en alguna categoría de amenaza o vulnerabilidad, según el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador (León-Yáñez et al. 2011). Según la UICN (2024) se registró a la especie *Herrania balaensis* en categoría de amenaza, En Peligro (EN), dos especies como no evaluadas y el resto de las especies está en la categoría de Preocupación menor (LC). La especie *Herrania balaensis* fue registrada en el muestreo cuantitativo y cualitativo.

Es necesario indicar que algunos individuos registrados dentro del estudio se encontraron en estadio infértil por lo cual su clasificación a nivel de especie no pudo ser efectuada apelando a técnicas de determinación sistemática convencionales.

Especies Endémicas y en Peligro

En los sectores evaluados, se registraron las especies que se detallan en la Tabla 5.2.9.

Tabla 5.2.9 Especies Endémicas o en Alguna Categoría de Conservación

Familia	Especie	Autor	Estado de Conservación UICN (2023)	Endemismo*
Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>	Ruiz & Pav.	LC	--
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	Ruiz & Pav	LC	--
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum scabrum</i>	(Ruiz & Pav.) Solms	LC	--
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	L.f.	LC	--
Euphorbiaceae	<i>Hevea guianensis</i>	Aubl.	LC	--
Fabaceae	<i>Inga acreana</i>	Harms	LC	--
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Diels	EN	--
Lamiaceae	<i>Vitex gigantea</i>	Kunth	LC	--

Familia	Especie	Autor	Estado de Conservación UICN (2023)	Endemismo*
Lauraceae	<i>Endlicheria sericea</i>	Nees	LC	--
Malvaceae	<i>Apeiba membranacea</i>	Benth.	LC	--
Malvaceae	<i>Herrania balaensis</i>	Bonpl.	LC	--
Malvaceae	<i>Guarea guidonia</i>	(L.) Sleumer	LC	--
Meliaceae	<i>Cecropia litoralis</i>	Snethl.	LC	--
Urticaceae	<i>Vochysia guianensis</i>	Aubl.	LC	--

Simbología: LC= Preocupación menor; EN= En Peligro; NE= No evaluada
Fuente: UICN, 2023; *Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador (2019)

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Sensibilidad

La sensibilidad es el grado de vulnerabilidad de una determinada área frente a una acción o proyecto, que represente una amenaza para las condiciones actuales de la misma. Esta vulnerabilidad tiene relación con las condiciones o estado de situación del área de influencia, que incluye por su parte todos los elementos que conforman el ambiente.

Tabla 5.2.10 Sensibilidad Florística

Unidades Ecológicas	Sensibilidad	Especies Importantes	Hábitat	Estado de Conservación Actual	Total
Bosque nativo intervenido	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Pastizal	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Pastizal	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja
Pastizal	Baja	Baja	Baja	Baja	Baja

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Se consideraron dos categorías que se detallan a continuación: zonas de sensibilidad alta, corresponde a sectores que presentan una vegetación madura intervenida y la sensibilidad baja se la da al pastizal.

Tabla 5.2.11 Sensibilidad Florística

Familia	Nombre científico	Cuantitativo	Cualitativo	Sensibilidad
Malvaceae	<i>Apeiba membranacea</i>	X		Media
Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>	X	X	Media
Urticaceae	<i>Cecropia litoralis</i>	X	X	Media
Lauraceae	<i>Endlicheria sericea</i>	X	X	Media
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	X	X	Media
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum scabrum</i>	X		Media
Malvaceae	<i>Herrania balaensis</i>	X	X	Alta
Euphorbiaceae	<i>Hevea guianensis</i>	X	X	Media
Fabaceae	<i>Inga acreana</i>	X		Media
Arecaceae	<i>Iriartea deltoidea</i>	X		Media
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	X		Media

Familia	Nombre científico	Cuantitativo	Cualitativo	Sensibilidad
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	X		Media
Lamiaceae	<i>Vitex gigantea</i>	X	X	Media
Vochysiaceae	<i>Vochysia guianensis</i>	X		Media
Cordiaceae	<i>Cordia alliodora</i>		X	Media
Fabaceae	<i>Erythrina smithiana</i>		X	Media
Moraceae	<i>Ficus trigonum</i>		X	Media
Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>		X	Media
Polygalaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>		X	Media

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Uso del Recurso

En las áreas de estudio de acuerdo con la información proporcionada por guías nativos, los habitantes de la zona utilizan varias especies vegetales para satisfacer sus necesidades diarias.

Tabla 5.2.12 Uso de las Plantas Registradas en el Estudio

Familia	Nombre Científico	Tipo de madera y usos
Malvaceae	<i>Herrania balaensis</i>	Madera semidura. Se realizan muebles y postes
Lauraceae	<i>Endlicheria sericea</i>	Madera dura, construcción de muebles y casas
Fabaceae	<i>Inga acreana</i>	Madera vidriosa, uso leña
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>	Madera dura, construcción de muebles
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum scabrum</i>	Madera dura, construcción de muebles y casas
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	Madera semidura. Se realizan muebles y postes
Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>	Madera blanda. Fruta del cogollo
Arecaceae	<i>Iriarteia deltoidea</i>	Madera semidura. Se realizan cujes para atrancar barcos, cajas para el banano
Lamiaceae	<i>Vitex gigantea</i>	Madera dura, se usa para la construcción de barriles, buques, puentes, casas, leña y carbón.

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

5.2.2.8 Conclusiones

- El área de estudio se ubicó en la Formación Vegetal denominada, Bosque siempreverde estacional montano bajo a la Zona de Vida llamada, Bosque semideciduo montano bajo.
- El análisis del Índice de diversidad de Simpson de los muestreos cuantitativos, mostró que la diversidad fue alta en el bosque maduro y bajo en áreas de bosque secundario.
- La riqueza de especies vegetativas encontradas en todos los transectos muestreados fue alta, el área del proyecto se encuentra en una zona poco conservada y que se debe considerar para su conservación.

- Las especies maderables registradas en el estudio y que son comunes de este tipo de bosque, se consideran importantes y deben ser protegidas por los pocos remanentes que existen.
- El área de estudio corresponde a un bosque maduro en buen estado medio de Conservación, mientras que el área donde se encuentra una vía de acceso, construida años atrás y que constituye un bosque secundario o tierras dedicadas al uso agropecuario.

5.2.3 Fauna

5.2.3.1 Objetivos

- Conocer y evaluar la composición y estructura faunística del área de influencia del proyecto minero.
- Determinar los aspectos ecológicos más importantes de la fauna a registrarse.

5.2.3.2 Avifauna

Esta sección presenta los resultados y el análisis de levantamiento de la línea base de avifauna para el área del proyecto minero "Colorado V" realizado del 12 al 16 de agosto de 2019; dentro del documento se presenta un análisis de riqueza, abundancia, diversidad, especies indicadoras y sensibles, nichos tróficos y aspectos ecológicos, estado de conservación y endemismo, especies de importancia de avifauna, y una comparación de los resultados del presente monitoreo con los resultados de los anteriores monitoreo y línea base.

Sitios de Muestreo

Se estableció un sitio de muestreo cuantitativo hacia la parte alta de la zona conocida como "el húmedo", en el cual se ubicaron redes de neblina para captura e identificación *in situ* de las especies de avifauna.

Se establecieron tres puntos cualitativos para lo cual se utilizaron los senderos existentes, rutas de acceso y la ruta del río donde se realizaron las caminatas de observación directa.

A continuación, se presentan las coordenadas correspondientes a los puntos de muestreo, dichos puntos se visualizan en el Anexo D, Mapa de Muestreo Avifauna:

Tabla 5.2.13 Sitios de Muestreo de Avifauna

Código del Sitio de Muestreo	Coordenadas UTM – WGS 84			Altitud	Descripción de Hábitat	Tipo de Muestreo
	Transecto	X	Y	m.s.n.m		
CAC	Inicio	625995	9608467	428	Parche de bosque nativo, secundario en regeneración	Cuantitativo
	Fin	626307	9608056	478		
CAO-01	Inicio	626413	9608728	262	Bosque secundario, cultivo de cacao	Cualitativo
	Fin	626502	9608720	256		
CAO-02	Inicio	626764	9608809	202		Cualitativo

Código del Sitio de Muestreo	Coordenadas UTM – WGS 84			Altitud	Descripción de Hábitat	Tipo de Muestreo
	Transecto	X	Y	m.s.n.m		
	Fin	626818	9608832	190	Vegetación riparia secundaria y cultivos	
CAO-03	Inicio	627238	9609390	282	Vegetación secundaria, cultivos, pastizal y rastrojo, zona intermedia al campamento y facilidades del proyecto	Cualitativo
	Fin	627267	9609267	309		

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cia. Ltda., 2019

Metodología

La evaluación de la avifauna se realizó mediante una metodología combinada de varias técnicas: registro visual, identificación de vocalizaciones y captura con redes de neblina en transectos establecidos a lo largo de caminos y áreas semidespejadas cercanas al proyecto y sus facilidades. El trabajo fue ejecutado en dos fases: la fase de campo y fase de gabinete.

Trabajo de Campo

Durante la fase de campo se aplicó la metodología sugerida por Suárez y Mena (1.994) y Ralph et al. (1996), con modificaciones, dadas las condiciones del área.

Los datos de campo referentes a diversidad y abundancia de la avifauna se obtuvieron gracias a la captura de aves con redes de neblina, observaciones directas y grabación de cantos. Adicionalmente, se utilizó apoyo bibliográfico tanto para la identificación in situ de las especies, como para la confirmación de su distribución, preferencias alimenticias y otros aspectos ecológicos importantes para la evaluación del hábitat.

Para la fase de campo se establecieron dos transectos cuantitativos y dos cualitativos ubicados en el área de influencia del proyecto.

Las técnicas utilizadas fueron las siguientes:

Observación Directa - Transecto Lineales

Se establecieron recorridos de observación en un área de 1km, con la ayuda de binoculares Eagle Optics 10 X 45, a lo largo de senderos existentes, linderos y áreas abiertas, durante las horas de la mañana (07:00 – 11:30) y en horas de la tarde (16:00 - 17:30) (Ralph et al., 1996).

Registros Auditivos

Dentro de los transectos de observación directa, se realizó, además, el registro de las vocalizaciones de aves con la ayuda de una grabadora digital Olympus VN-701PC. Se aprovecharon las horas de la mañana (05:30 – 06:00) para registrar el “coro de amanecer”. Las aves, cuyas vocalizaciones fueron familiares, se registraron en la libreta de campo; mientras que, los cantos que no fueron identificados se grabaron para su

comparación con otras grabaciones como la de Aves del Ecuador (English y Parker, III 1993), Birds of Ecuador 1.0 (Niels Krabbe y Jonas Nilson, 2003), entre otras.

Redes de Neblina

Se utilizaron seis redes de neblina de 12 metros de largo x 2 metros de alto, ubicadas en sitios con mayor posibilidad para el cruce de las aves, cubriendo aproximadamente una longitud de 100 m. Las redes permanecieron abiertas desde las 06h00 hasta las 12h00 y desde las 16h00 hasta las 18h00, siendo revisadas cada 30 minutos.

Se realizaron registros fotográficos con una cámara digital Lumix DMC-FZ70, zoom 60x y 300 x en digital.

Análisis de la Información

Se realizó la tabulación, ordenamiento, análisis e interpretación de la información de los cantos de las aves, para lo cual se recurrió a publicaciones como son: CD de Birds of Ecuador (English y Parker, III 1993); también con la base de cantos de Niels Krabbe (2003), que ayudaron para la identificación de cantos registrados en la zona.

La abundancia relativa según (Ridgely et al. 1998) se determinó de la siguiente manera:

- Común (C): Registrada todos los días, en números significativos (más de nueve individuos).
- Poco común (U): Especie poco común, registrada regularmente, pero en menor frecuencia (entre tres y cuatro individuos).
- Raro (R): Especie rara, con muy pocos registros. También se refiere a especies capturadas en las redes una vez y no detectada de otra forma (un individuo).

De acuerdo a los criterios de Stotz *et al.* (1996), la sensibilidad ambiental está dada como: alta, cuando las especies son sensibles a disturbios ambientales; media, cuando toleran cierto grado de intervención, y baja, si las especies admiten altos grados de intervención.

Los datos sobre especies migratorias se basan en Stotz *et al.* (1996), Ridgely *et al.* (1998) y en BirdLife internacional (2006).

La taxonomía y nomenclatura científica utilizada en el estudio obedece a la información presentada en el libro de *Aves del Ecuador* Robert Ridgely y Paul Greenfield (2006). También se menciona las categorías de conservación actualizadas en UICN, CITES, Libro Rojo de las Aves del Ecuador.

El nicho trófico se determinó considerando la dieta alimenticia de la familia a la que taxonómicamente pertenece la especie, en base a las publicaciones de Ortiz y Carrión (1991) y Ridgely y Greenfield (2001). Las costumbres alimenticias se establecieron en categorías de acuerdo a la dieta principal que presenta cada familia, de acuerdo a la siguiente clasificación: Las costumbres alimenticias se establecieron en categorías de acuerdo a la dieta principal que presenta cada familia, de la siguiente manera: frugívoros (Fr), granívoros (S), insectívoros (In), herbívoros (He), ictiófagos (Ps), carroñeros (Cñ),

carnívoros (Ca), nectarívoros (Ne) y aquellos animales que se alimentan de todo tipo de sustancias orgánicas (Om).

En cuanto a los valores de diversidad en porcentajes, se comparó el número total de aves para el Ecuador Continental y el número de aves registradas en el presente estudio.

Análisis Ecológico y Estadístico

Índice de Diversidad de Shannon

Se usa en ecología u otras ciencias similares para medir la biodiversidad 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 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice.

Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. La ventaja de un índice de este tipo es que no es necesario identificar las especies presentes; basta con poder distinguir unas de otras para realizar el recuento de individuos de cada una de ellas y el recuento total (Magurran 1987, Moreno 2001).

La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Dónde:

H' = contenido de la información de la muestra o índice de diversidad

Σ = sumatoria

p_i = proporción de la muestra (n_i/n)

\ln = logaritmo natural

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*) (Magurran 1987, Moreno 2001).

Índice de Chao 1

Para determinar la estructura posible en las áreas de muestreo se utilizó el modelo no para métrico *Chao 1*, que es un estimador del número de especies raras en la muestra de la comunidad (Chao, 1987; Chao y Lee, 1992; Smith y van Belle, 1984).

$$\text{Chao 1} = s + \frac{a^2}{2b}$$

Dónde:

S = Número de especies en una muestra

a = Número de especies que están representadas solamente por un único individuo en la muestra

b = Número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra.

Esfuerzo de Muestreo de la Avifauna

La siguiente tabla indica el esfuerzo de muestreo realizado para la avifauna.

Tabla 5.2.14 Esfuerzo de Muestreo Cuantitativo de Avifauna

Metodología	Horas / Día	Total, Horas / Días
Capturas con redes	8 horas/red – 48 horas /6 redes	144 horas 6 redes / 3 días
Transectos de observación	6 horas / día	18 horas /3 días

Fuente: Información de Campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Resultados

Se registraron 68 especies de aves en el área de estudio incluyendo las especies registradas durante los recorridos de observación, distribuidas en 64 géneros, 30 familias y 15 órdenes en el área de estudio del proyecto Colorado V. Este número de especies representa el 4,13% del total de aves registradas para el Ecuador Continental (1.646 sp, Ridgely, *et al.*, 2006). El detalle del número total de especies registradas en el presente estudio se presenta en el Anexo F. Listado general de avifauna registrada en el área de Colorado V.

Resultados del Muestreo Cuantitativo (CAC)

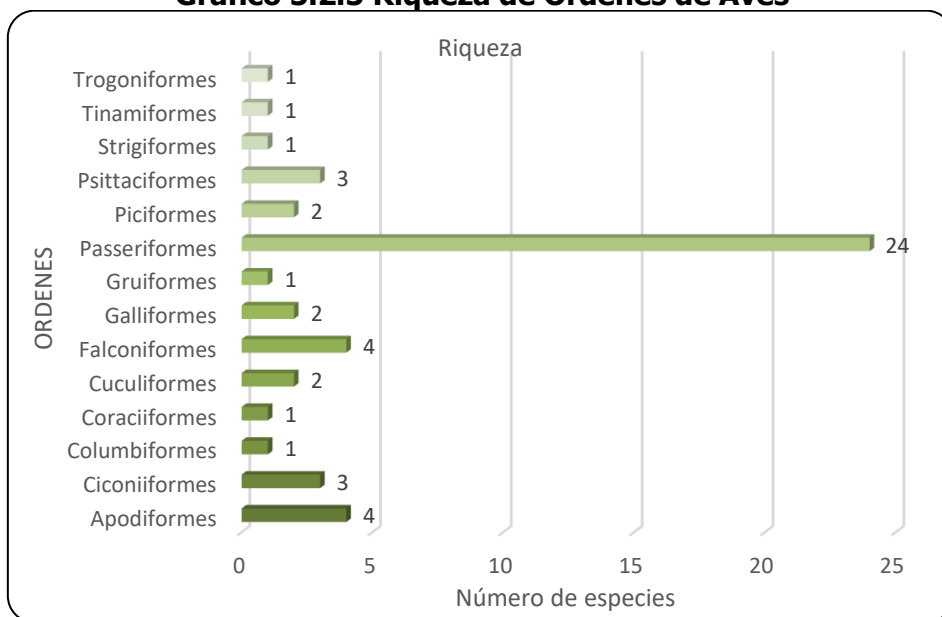
Según los resultados obtenidos en el sitio cuantitativo se registraron 50 especies de aves en el área de estudio con un total de 150 individuos, distribuidas en 47 géneros, 26 familias y 14 órdenes en el área de estudio del proyecto Colorado V. Este número de especies representa el 3,03% del total de aves registradas para el Ecuador Continental (1.646 sp, Ridgely, *et al.*, 2006). El detalle del número de especies, se presenta en el Anexo F. Lista de especies de avifauna registradas en el muestreo cuantitativo (CAC), en el área de Colorado V.

El orden más numeroso fue Passeriformes con 10 familias, de las cuales la más representativa fue Thamnophilidae con 6 especies, seguida de Tyrannidae con 5 especies; dichas especies son características de ambientes disturbados donde la disponibilidad de alimento es limitada.

Riqueza

Los órdenes más abundantes fueron Passeriformes y Apodiformes como se indica en el siguiente gráfico:

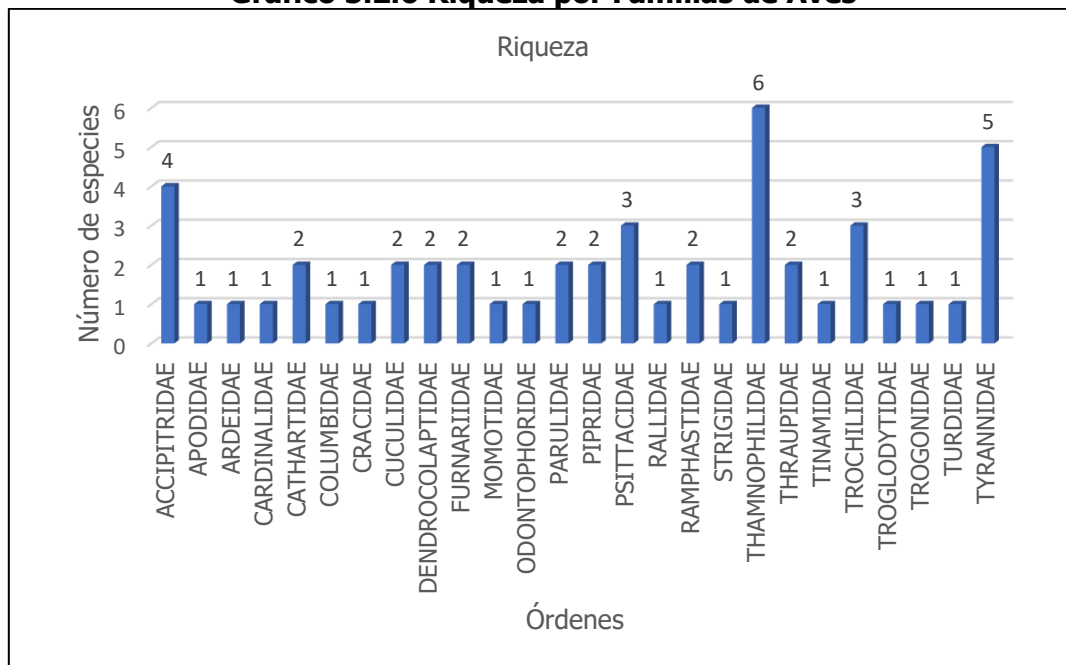
Gráfico 5.2.5 Riqueza de Órdenes de Aves



Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

De las 26 familias registradas, *Thamnophilidae* fue la más abundante, con 6 especies; seguida de *Tyrannidae* con 5 especies y *Accipitridae* 4 especies; mientras que, el resto de familias fueron representadas en menores proporciones.

Gráfico 5.2.6 Riqueza por Familias de Aves



Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

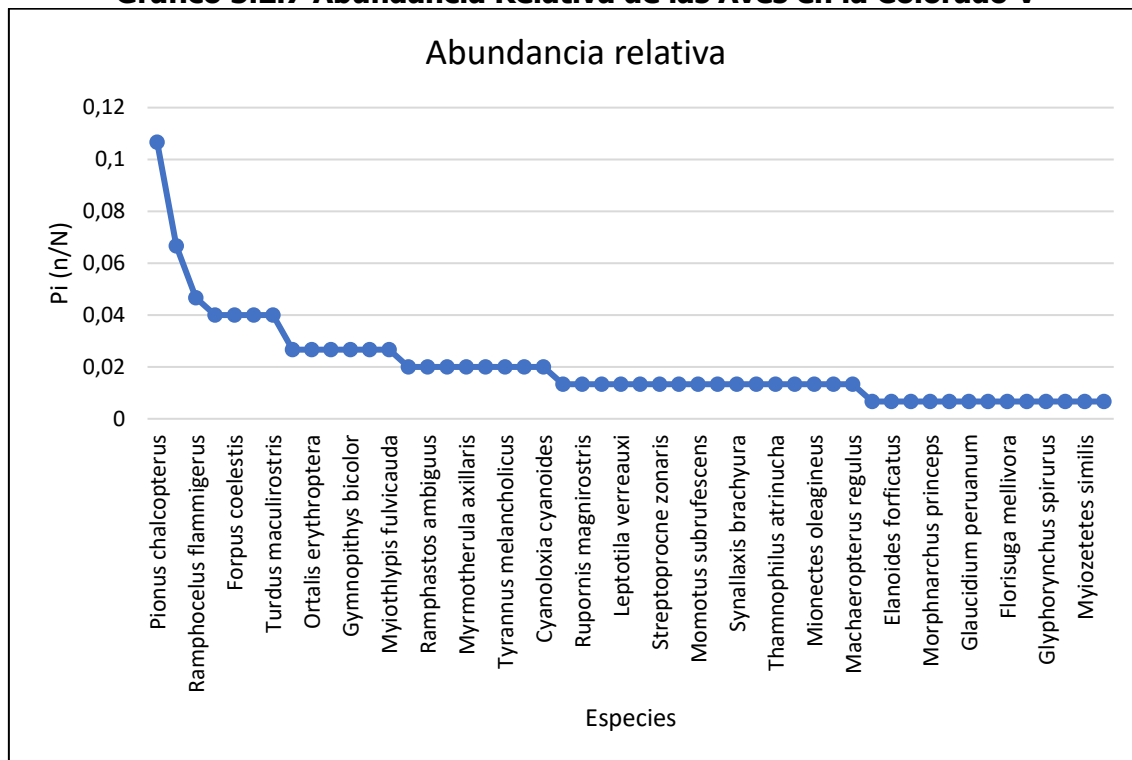
Cabe mencionar que los miembros de la familia *Thamnophilidae* presentaron elevado número de individuos debido a que predominaron las especies vegetales de sotobosque; los miembros de la familia *Thamnophilidae* acostumbran moverse en bandadas mixtas

en busca de insectos lo cual determina además que la factibilidad de encontrar insectos como alimento es más alta.

Abundancia Relativa

El siguiente gráfico presenta la abundancia relativa de las especies registradas de forma directa del sitio de muestreo CAC.

Gráfico 5.2.7 Abundancia Relativa de las Aves en la Colorado V



Fuente: Información de campo, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Las especies dominantes en esta zona fueron *Pionus chalcopterus* misma que por sus hábitos gregarios se encontró en bandadas numerosas, seguida de *Myiothlypis fraseri*, *Ramphocelus flammigerus*, *Coragyps atratus*, *Forpus coelestis*, *Pionus menstruus* y *Turdus maculirostris*; especies encontradas en los espacios abiertos y matorrales formados por la renovación del bosque de vegetación secundaria.

Los resultados obtenidos en el presente estudio según el criterio de las categorías de abundancia de Ridgely; Greenfield y Guerrero (1998), fueron los siguientes:

El 68% fueron catalogadas como especies Comunes, entre ellas se encuentran: *Myiothlypis fraseri*, *Coragyps atratus*, *Euphonia xanthogaster*, *Dendrocincla fuliginosa*, *Poliocrania exsul*, *Ramphastos ambiguus*, *Turdus maculirostris*, entre otros. Las especies mencionadas son características de hábitats intervenidos, de tipo generalista que se adaptan bien a las actividades antrópicas.

El 20% fueron catalogadas como especies poco comunes, entre ellas se encuentran: *Machaeropterus regulus*, *Pionus menstruus*, *Crypturellus soui*, *Furnarius leucopus*, *Saltator maximus*, *Florisuga mellivora*, *Cyanoloxia cyanoides*, entre otras.

Mientras que el 12% fueron catalogadas como especies Raras, entre ellas se encuentran, *Pseudastur occidentalis*, *Philydor fuscipenne*, *Trogon collaris*, *Elanoides forficatus*, *Glaucidium peruanum* y *Morphnarchus princeps*. Mismas que fueron registradas por una sola ocasión dentro del área de estudio.

Índice de Diversidad de Shannon

La diversidad, según Yánez (2014), en el sitio de muestreo, es de tendencia de mediana a alta diversidad de aves. Es importante acotar que, si bien los valores indican una riqueza alta, la mayoría de registros corresponden a especies denominadas de baja sensibilidad, siendo especies colonizadoras de amplia distribución en zonas tropicales, las cuales se han adaptado a los ambientes intervenidos.

La interpretación del índice de diversidad fue establecida en base a criterios de Yánez (2014) y Moreno (2001); según estos criterios la zona de estudio presenta una diversidad alta con un valor de 3,64 lo que refleja una alta incidencia de especies de aves, sin embargo es necesario considerar que la mayor parte de especies registradas son de tipo generalista por lo que el resultado de diversidad obtenido no refleja un ecosistema en buen estado de conservación sino más bien un ecosistema equilibrado.

Índice de Chao 1

Este índice es un estimador del número de especies en la muestra de la comunidad (Chao, 1987; Chao y Lee, 1992; Smith y van Belle, 1984).

De los datos obtenidos, se aprecia que con el esfuerzo de muestreo realizado se identificó el 91,59 % por lo que se considera que el esfuerzo realizado es consistente en función de la representatividad de aves presentes en la zona.

Resultados del Muestreo Cualitativo

En los sitios de muestreo cualitativo se registraron 57 especies de aves distribuidas en 13 órdenes, 27 familias y 54 géneros y constituyen el 3,46% del total de aves de Ecuador continental. El punto cualitativo CAO-02 registra la mayor cantidad de especies con un total de 44 seguida del punto CAO-01 con 43 especies y finalmente el punto CAO-03 con 36 especies como se indica se indica en la Tabla 5.2.15.

Tabla 5.2.15 Número de Especies Registradas en el Muestreo Cualitativo

No.	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre Común	CAO-01	CAO-02	CAO-03	Sensibilidad	UICN	LISTA ROJA ECUADOR	CITES	Migración	Alimentación
1	Tinamiformes	TINAMIDAE	<i>Crypturellus soui</i>	Tinamú Chico	V, A	-	-	L	LC				Fr
2	Ciconiiformes	ARDEIDAE	<i>Bubulcus ibis</i>	Garceta Bueyera	V	-	V	L	LC			M.b	Ps, Ca
3	Ciconiiformes	CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro	V	V	V	L	LC				Cñ
4	Ciconiiformes	CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo Cabecirrojo	-	-	V	L	LC			M.b	Cñ
5	Falconiformes	ACCIPITRIDAE	<i>Morphnarchus princeps</i>	Gavilán Barreteado	V	-	-	H	LC		II		Ca
6	Falconiformes	ACCIPITRIDAE	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán Caminero	V	-	-	L	LC		II		Ca
7	Galliformes	CRACIDAE	<i>Ortalis erythroptera</i>	Chachalaca Cabecirrufa	V, A	-	-	M	VU	VU			Fr
8	Gruiformes	RALLIDAE	<i>Laterallus albigularis</i>	Polluela Goliblanca	A	-	A	L	LC				Om
9	Columbiformes	COLUMBIDAE	<i>Columbina buckleyi</i>	Tortolita Ecuatoriana	V, A	-	V, A	M	LC				Fr
10	Columbiformes	COLUMBIDAE	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Apical	V, A	V, A	V, A	L	LC				Fr
11	Psittaciformes	PSITTACIDAE	<i>Forpus coelestis</i>	Periquito del Pacífico	V, A	V, A	V, A	M	LC		II		Fr
12	Psittaciformes	PSITTACIDAE	<i>Pionus menstruus</i>	Loro Cabeciazul	V, A	V, A	-	L	LC		II		Fr
13	Psittaciformes	PSITTACIDAE	<i>Pionus chalcopterus</i>	Loro Alibronceado	V, A	V, A	V, A	M	LC		II		Fr
14	Cuculiformes	CUCULIDAE	<i>Piaya cayana</i>	Cuco Ardilla	V	-	-	L	LC				In
15	Cuculiformes	CUCULIDAE	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero Piquiliso	V	V	V	L	LC				In
16	Cuculiformes	CUCULIDAE	<i>Tapera naevia</i>	Cuclillo Crespín	V, A	V, A	V, A	L	LC				In
17	Caprimulgiformes	CAPRIMULGIDAE	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Pauraque	-	V	V	L	LC				In
18	Apodiformes	APODIDAE	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo Cuelliblanco	-	V	V	L	LC				In
19	Apodiformes	TROCHILIDAE	<i>Phaethornis longirostris</i>	Ermitaño de Baron	-	V	-	H	LC		II		Ne
20	Apodiformes	TROCHILIDAE	<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia colirrufa	V	V	V	L	LC		II		Ne
21	Coraciiformes	MOMOTIDAE	<i>Momotus subrufescens</i>	Momoto Gritón	V, A	V, A	-	M	LC				In, Ca,
22	Piciformes	RAMPHASTIDAE	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Arasari Collarejo	V, A	V, A	V, A	M	LC	NT			Fr, Ca
23	Piciformes	RAMPHASTIDAE	<i>Ramphastos ambiguus</i>	Tucán Mandíbula Negra	V, A	V, A	V, A	M	NT	NT			Fr

No.	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre Común	CAO-01	CAO-02	CAO-03	Sensibilidad	UICN	LISTA ROJA ECUADOR	CITES	Migración	Alimentación
24	Piciformes	PICIDAE	<i>Colaptes rubiginosus</i>	Carpintero Olividorado	V	-	-	L	LC				Fr, In
25	Passeriformes	FURNARIIDAE	<i>Furnarius leucopus</i>	Hornero Patipálido	-	V, A	-	L	LC				In
26	Passeriformes	FURNARIIDAE	<i>Synallaxis brachyura</i>	Colaespina Pizarrosa	V, A	V, A	V, A	L	LC				He
27	Passeriformes	FURNARIIDAE	<i>Xenops minutus</i>	Xenops Dorsillano	V	V	V	M	LC				In
28	Passeriformes	DENDROCOLAPTIDAE	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Trepatroncos Pardo	V, A	V, A	-	H	LC				In
29	Passeriformes	DENDROCOLAPTIDAE	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Trepatroncos Piquicuña	V	V	V	M	LC				In
30	Passeriformes	THAMNOPHILIDAE	<i>Taraba major</i>	Batará Mayor	A	-	-	L	LC				In
31	Passeriformes	THAMNOPHILIDAE	<i>Thamnophilus atrinucha</i>	Batará Coroninegro	A	A	-	L	LC				In
32	Passeriformes	THAMNOPHILIDAE	<i>Myrmotherula axillaris</i>	Hormiguerito Flanquiblanco	V	V	-	M	LC				In
33	Passeriformes	THAMNOPHILIDAE	<i>Hafferia zeledoni</i>	Hormiguero de Zeledon	-	V	-	H	LC	NT			In
34	Passeriformes	THAMNOPHILIDAE	<i>Poliocrania exsul</i>	Hormiguero Dorsicastaño	V	V	-	M	LC				In
35	Passeriformes	THAMNOPHILIDAE	<i>Gymnopathys bicolor</i>	Hormiguero Bicolor	V	V	V	M	LC	NT			In
36	Passeriformes	TYRANNIDAE	<i>Myiobius barbatus</i>	Mosquerito Bigotillo	V	-	-	M	LC				In
37	Passeriformes	TYRANNIDAE	<i>Sayornis nigricans</i>	Febe Guardarríos	V	V	V	L	LC				In
38	Passeriformes	TYRANNIDAE	<i>Fluvicola nengeta</i>	Tirano-de-Agua Enmascarado	-	V	-	L	LC				In
39	Passeriformes	TYRANNIDAE	<i>Megarynchus pitangua</i>	Mosquero Picudo	-	V	V	L	LC				In
40	Passeriformes	TYRANNIDAE	<i>Myiozetetes similis</i>	Mosquero Social	V	V	V	L	LC				In
41	Passeriformes	TYRANNIDAE	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Tropical	V	V	V	L	LC			M.a	In
42	Passeriformes	PIPRIDAE	<i>Manacus manacus</i>	Saltarín Barbiblanco	-	V	-	L	LC				Fr
43	Passeriformes	TURDIDAE	<i>Turdus maculirostris</i>	Mirlo Ecuatoriano	V	V	V	M	LC				Fr, In
44	Passeriformes	HIRUNDINIDAE	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Azul y Blanca	-	V	V	L	LC				In
45	Passeriformes	HIRUNDINIDAE	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina Alirrasposa Sureña	V	V	V	L	LC				In
46	Passeriformes	TROGLODYTIDAE	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	Soterrey Ondeado	-	V	-	L	LC				He
47	Passeriformes	TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes aedon</i>	Soterrey Criollo	V	V	V	L	LC				He

No.	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre Común	CAO-01	CAO-02	CAO-03	Sensibilidad	UICN	LISTA ROJA ECUADOR	CITES	Migración	Alimentación
48	Passeriformes	THRAUPIDAE	<i>Coereba flaveola</i>	Mielero Flavó	-	V	V	L	LC				Fr, Ne
49	Passeriformes	PARULIDAE	<i>Myiothlypis fraseri</i>	Reinita Gris y Dorada	V	V	V	M	LC	NT			In
50	Passeriformes	PARULIDAE	<i>Myiothlypis fulvicauda</i>	Reinita Lomianteadá	V	V	V	M	LC				In
51	Passeriformes	THRAUPIDAE	<i>Euphonia xanthogaster</i>	Eufonia Ventrinaranja	V	V	V	M	LC				Fr
52	Passeriformes	THRAUPIDAE	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara Azuleja	V	V	V	L	LC				Fr, In
53	Passeriformes	THRAUPIDAE	<i>Thraupis palmarum</i>	Tangara Palmera	V	V	V	L	LC				In
54	Passeriformes	THRAUPIDAE	<i>Ramphocelus flammigerus</i>	Tangara Lomiamarilla	V	V	V	L	LC				Fr, In
55	Passeriformes	CARDINALIDAE	<i>Saltator maximus</i>	Saltador Golianteadó	-	V	V	L	LC				S
56	Passeriformes	THRAUPIDAE	<i>Sicalis flaveola</i>	Pinzón-Sabanero Azafranado	-	-	V	L	LC				S, In
57	Passeriformes	ICTERIDAE	<i>Dives warszewiczi</i>	Negro Matorralero	V	V	-	L	LC				In

Tipo de registro: R: red V: Visual A: Auditivo

UICN 2023, Freire 2019: EX: Extinta LE: Extinta en el país EW: Extinta en estado silvestre CR: En peligro crítico EN: En peligro

VU: vulnerable NT: Casi amenazada LC: Preocupación menor DD: Datos insuficientes NE: No evaluada

Sensibilidad: según D. Stotz., et. Al., 1996 L: baja M: media H: alta

Abundancia: según Ridgely, R., S., et., al., 1998; A: Abundante C: común U: poco común R: Raro

Migración: M.b= migratorio boreal M.a= migratorio austral

Alimentación: granívoros (Fr), insectívoros (In), herbívoros (He), ictiófagos (Ps), carroñeros (Cñ), carnívoros (Ca), semilleros (S) nectarívoros (Ne) y aquellos animales que se alimentan de todo tipo de sustancias orgánicas (Om).

Fuente: Información de campo, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Aspectos Ecológicos

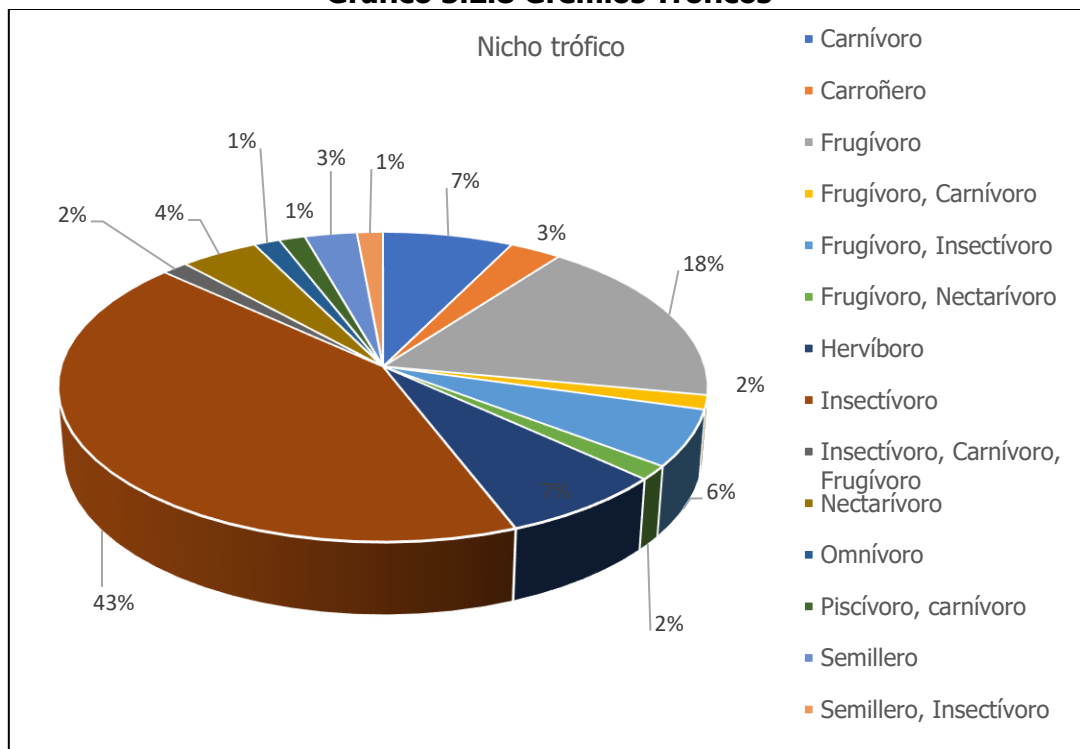
Dadas las condiciones alteradas del área, los parches de bosque presentes se convierten zonas ideales para las especies que buscan alimento y refugio, en especial para especies de sotobosque; dentro de estos criterios los principales aspectos ecológicos estudiados fueron: el nicho trófico y la sensibilidad de especies como indicadores del estado de conservación o condiciones ambientales del área de estudio.

- Nicho Trófico

El estudio fue realizado dentro de la concesión Colorado V, en el piso zoogeográfico tropical entre los 200 - 600 msnm en el cual se evidenciaron catorce nichos tróficos. Se tomó en cuenta los diferentes tipos de alimentación mixta de las especies según Ridgely y Greenfield (2006). Los porcentajes más altos corresponden a aves insectívoras (42,65%) y frugívoras (17,65%) mientras que los gremios restantes se presentan en menores proporciones.

Las especies vegetales herbazales y arbustivas son dominantes, siendo lugares propicios para los insectos y otros animales de menor tamaño (refugio). Se encontró poblaciones de aves oportunistas controladoras de plagas y dispersoras de semillas e incluso en menor proporción especies carroñeras y carnívoras, mismas que mantienen un equilibrio dentro del ecosistema (Gráfico 5.2.8).

Gráfico 5.2.8 Gremios Tróficos



Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Entre algunas de las especies insectívoras encontramos a *Myiothlypis fulvicauda*, *Dendrocincla fuliginosa*, *Glyphorhynchus spirurus*, *Megarynchus pitangua*, *Hafferia zeledoni*, *Tyrannus melancholicus*, *Pygochelidon cyanoleuca*, *Dives warszewiczi*.

Entre las especies de frugívoros se encuentran: *Machaeropterus regulus*, *Euphonia xanthogaster*, *Pionus menstruus*, *Pionus chalcopterus*, *Ramphastos ambiguus*, *Trogon collaris*, los cuáles son buenos dispersores de semillas.

- Especies Sensibles

Este aspecto ecológico fue evaluado a través de los criterios de Stotz (1996), donde se cataloga a aves de sensibilidad alta, media y baja, de acuerdo a su reacción a los cambios ambientales.

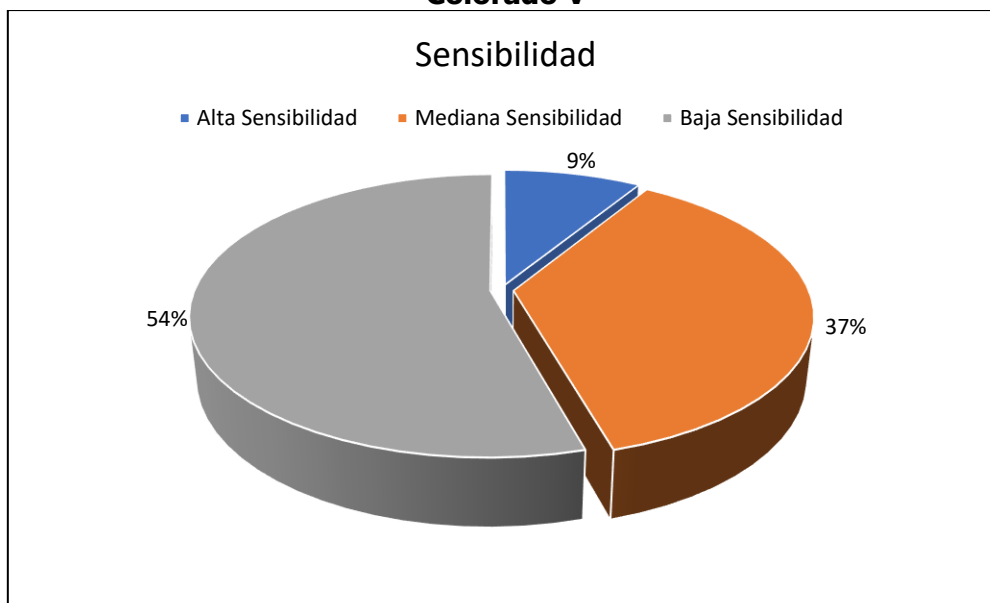
Según Stotz, et al., (1996), las aves presentan diferente grado de sensibilidad frente a las alteraciones de su entorno; especies de alta sensibilidad (H), aquellas que prefieren hábitats en buen estado de conservación, sean bosques naturales o secundarios de regeneración antigua y dependiendo de sus rangos de acción, también pueden adaptarse a remanentes de bosque natural poco intervenidos.

Especies de sensibilidad media (M), aquellas que pueden soportar ligeros cambios ambientales y pueden encontrarse en áreas de bosque en buen estado de conservación y/o en bordes de bosque o áreas con alteración ligera y por último especies de baja sensibilidad (L), aquellas capaces de adaptarse y colonizar zonas alteradas.

De acuerdo a las definiciones anteriores, el área muestreada en el presente estudio presenta aves de sensibilidad media a baja o que están adaptadas a cualquier cambio sustancial en su hábitat. Esta información coincide con las observaciones del estado de conservación del ecosistema, influenciado por actividades antrópicas.

Las especies mayormente representadas fueron las de sensibilidad baja (L) con un 54,41%, lo cual es congruente con las condiciones de intervención en el ecosistema; estas especies presentan un alto grado de adaptabilidad a hábitats intervenidos. Las especies de sensibilidad media (M) se presentan en un 36,76% y las especies de sensibilidad alta (H), en apenas un 8,8% tal como indica el gráfico 5.2.9.

Gráfico 5.2.9 Sensibilidad de las Especies de Aves Registradas en el Área Colorado V



Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

- Especies Indicadoras

Se tomó en cuenta a las especies de sensibilidad alta presentes en el área de estudio, ya que cualquier cambio sustancial dentro de sus hábitats puede afectar de manera significativa a sus poblaciones, ya sea que decrezcan, migren o desaparezcan localmente. Dentro del área de estudio se registraron seis especies de sensibilidad alta: *Dendrocincla fuliginosa*, *Morphnarchus princeps*, *Hafferia zeledoni*, *Odontophorus erythrops*, *Phaethornis longirostris* y *Philydor fuscipenne*; otros criterios de evaluación constituyen la categoría de vulnerabilidad en la que se cataloga a las especies y la abundancia de registro mismas que serán analizadas posteriormente, preliminarmente se acotará respecto a *Morphnarchus princeps* que es una especie carnívora registrada en una sola ocasión, pertenece al grupo de los falconiformes por lo que se la ubica en la cima de la pirámide alimenticia, también destacan *Philydor fuscipenne*, *Odontophorus erythrops* y *Hafferia zeledoni* dentro del grupo de especies indicadoras para la zona.

- Estado de Conservación

Para la caracterización de este aspecto ecológico se tomó en cuenta las siguientes referencias: Libro Rojo de las Aves del Ecuador, UICN (2023) y especies que constan en la Convención Internacional para el Tráfico de Especies (CITES, 2023).

El presente estudio registró 19 especies catalogadas bajo alguna categoría de amenaza, en la tabla 4 se presenta la lista de hallazgos para la zona de Colorado V.

Tabla 5.2.16 Categoría de la Conservación de las Especies

No.	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Nombre Común	UICN	LISTA ROJA ECUADOR	CITES
1	Falconiformes	ACCIPITRIDAE	<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio Tijereta	LC		II
2	Falconiformes	ACCIPITRIDAE	<i>Pseudastur occidentalis</i>	Gavilán Dorsigris	EN	EN	II
3	Falconiformes	ACCIPITRIDAE	<i>Morphnarchus princeps</i>	Gavilán Barreteado	LC		II
4	Falconiformes	ACCIPITRIDAE	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán Caminero	LC		II
5	Galliformes	CRACIDAE	<i>Ortalis erythroptera</i>	Chachalaca Cabecirrufa	VU	VU	
6	Galliformes	ODONTOPHORIDAE	<i>Odontophorus erythrops</i>	Corcovado Frenticolorado	LC	VU	
7	Psittaciformes	PSITTACIDAE	<i>Forpus coelestis</i>	Periquito del Pacífico	LC		II
8	Psittaciformes	PSITTACIDAE	<i>Pionus menstruus</i>	Loro Cabeciazul	LC		II
9	Psittaciformes	PSITTACIDAE	<i>Pionus chalcopterus</i>	Loro Alibronceado	LC		II
10	Strigiformes	STRIGIDAE	<i>Glaucidium peruanum</i>	Mochuelo del Pacífico	LC		II
11	Apodiformes	TROCHILIDAE	<i>Phaethornis longirostris</i>	Ermitaño de Barón	LC		II
12	Apodiformes	TROCHILIDAE	<i>Florisuga mellivora</i>	Jacobino Nuquiblanco	LC		II
13	Apodiformes	TROCHILIDAE	<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia colirrufa	LC		II
14	Piciformes	RAMPHASTIDAE	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Arasari Collarejo	LC	NT	
15	Piciformes	RAMPHASTIDAE	<i>Ramphastos ambiguus</i>	Tucán Mandíbula Negra	NT	NT	
16	Passeriformes	FURNARIIDAE	<i>Philydor fuscipenne</i>	Limpiafronda Alipizarrosa	LC	EN	
17	Passeriformes	THAMNOPHILIDAE	<i>Hafferia zeledoni</i>	Hormiguero de Zeledon	LC	NT	
18	Passeriformes	THAMNOPHILIDAE	<i>Gymnopithys bicolor</i>	Hormiguero Bicolor	LC	NT	
19	Passeriformes	PARULIDAE	<i>Myiothlypis fraseri</i>	Reinita Gris y Dorada	LC	NT	

UICN (2023) y Libro Rojo de Aves (Freile, 2019): LC= Preocupación menor NT= Casi Amenazada, EN= En Peligro VU= Vulnerable

CITES (2023): 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.

Fuente: Información de campo, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Pseudastur occidentalis se encuentra catalogada como una especie en peligro tanto en la lista roja de aves de Ecuador como en la lista de la UICN, además dentro del apéndice II de la CITES; Otra especie de mención especial es *Ortalis erythroptera* la cual se encuentra catalogada como Vulnerable según la UICN y la Lista Roja de las aves del Ecuador, y finalmente *Ramphastos ambiguus* se encuentra catalogada como Casi amenazada tanto para Ecuador como en el listado de la UICN.

- Especies Endémicas

Dentro del área de estudio no se registraron especies endémicas.

- Especies Migratorias

En el área de estudio se encontraron cuatro especies migratorias mismas que se presentan en la siguiente tabla conforme a lo registrado durante el trabajo de campo.

Tabla 5.2.17 Especies Migratorias Presentes en el Área de Estudio

No.	Orden	Familia	Especie	N. Español	Tipo de migración
1	Ciconiiformes	ARDEIDAE	<i>Bubulcus ibis</i>	Garceta Bueyera	M.b
2	Ciconiiformes	CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo Cabecirrojo	M.b
3	Falconiformes	ACCIPITRIDAE	<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio Tijereta	M.b
4	Passeriformes	TYRANNIDAE	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Tropical	M.a

Especies Migratorias (Ridgely & Greenfield, 2006): mb=Migratorio boreal; ma= Migratorio austral.

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Uso del Recurso

En el área de estudio no se registró ningún uso para las especies de avifauna.

Conclusiones

- El área del proyecto se encuentra en su mayor parte intervenida y presenta parches reducidos de bosque nativo secundario por lo que se puede encontrar matorrales típicos de un bosque secundario y pastizales en los cuales existe pastoreo, cultivos y actividades mineras que ocasionan fragmentación de los hábitats existentes.
- Se registraron 68 especies de aves incluyendo los sitios cualitativos, distribuidas en 64 géneros, 30 familias y 15 órdenes que representan el 4,13% del total de aves registradas para el Ecuador Continental.
- Para el sitio cuantitativo (CAC) se registraron 50 especies de aves distribuidas en 47 géneros, 26 familias y 14 órdenes mismas que representan el 3,03% del total de aves registradas para el Ecuador Continental.
- El Orden más representativo fue el de los Passeriformes mientras que la familia más representada fue Thamnophilidae; la familia Thamnophilidae se caracteriza por estar integrada de especies mayormente insectívoras lo cual determina que es el recurso más abundante dada la alta frecuencia de individuos de la familia durante el monitoreo.
- La abundancia relativa indica que *Pionus chalchopterus* es la especie dominante del área dados sus hábitos gregarios, *Myiothlypis fraseri*, *Ramphocelus flammigerus*, *Coragyps atratus*, *Forpus coelestis*, *Pionus menstruus* y *Turdus*



maculirostris también fueron abundantes y se las encuentra en espacios abiertos y matorrales formados por la renovación del bosque de vegetación secundaria.

- El 68% fueron catalogadas como especies Comunes, el 20% fueron catalogadas como especies poco comunes, y el 12% fueron catalogadas como especies Raras.
- Según los criterios de evaluación Shannon-Wiener de diversidad el área tiene una alta diversidad con un valor de 3,64 lo que refleja una alta incidencia de especies de aves, sin embargo, es necesario considerar que la mayor parte de especies registradas son de tipo generalista por lo que el resultado de diversidad obtenido no refleja un ecosistema en buen estado de conservación sino más bien equilibrado.
- El índice de Chao-1 indica que se identificó el 91,59% por lo tanto el esfuerzo realizado es consistente en función de la representatividad de aves presentes en la zona.
- En los puntos cualitativos se registraron 57 especies de aves distribuidas en 13 órdenes, 27 familias y 54 géneros y constituyen el 3,46% del total de aves de Ecuador continental.
- El sitio cualitativo de mayor registro de especies fue CAO-02 (44sp) seguida de CAO-01 (43sp) y CAO-03 (36sp).
- Se evidenciaron 14 nichos tróficos de los cuáles 42,65% corresponde a aves insectívoras y 17,65% a aves frugívoras lo que corrobora las condiciones alteradas del área y vegetación secundaria característica de sotobosque; las especies vegetales herbazales y arbustivas son dominantes, siendo lugares propicios para los insectos y otros animales de menor tamaño (refugio).
- Se encontró poblaciones de aves oportunistas controladoras de plagas y dispersoras de semillas e incluso en menor proporción especies carroñeras y carnívoras, mismas que mantienen un equilibrio dentro del ecosistema.
- Las especies mayormente representadas fueron las de sensibilidad baja (54,41%), lo cual es congruente con las condiciones de intervención del ecosistema evidenciado durante la fase de campo; estas especies presentan un alto grado de adaptabilidad a hábitats intervenidos. Las de sensibilidad media se presentaron en un 36,76% y las especies de sensibilidad alta en 8,8%.
- Las especies indicadoras de alta sensibilidad fueron: *Dendrocincla fuliginosa*, *Morphnarchus princeps*, *Hafferia zeledoni*, *Odontophorus erythrops*, *Phaethornis longirostris* y *Philydor fuscipenne* de las cuáles sobresale *Morphnarchus princeps* que es una especie carnívora registrada en una sola ocasión, pertenece al grupo de los falconiformes por lo que se la ubica en la cima de la pirámide alimenticia, también destacan *Philydor fuscipenne*, *Odontophorus erythrops* y *Hafferia zeledoni*.
- Existen 19 especies catalogadas bajo alguna categoría de amenaza en el área de Colorado V entre las cuales destacan: *Pseudastur occidentalis*, *Ortalis erythroptera* *Ramphastos ambiguus* y *Philydor fuscipenne*.
- No se registraron especies endémicas ni de interés cinegético en el área de estudio.
- Se registraron cuatro especies migratorias las cuáles mantienen poblaciones permanentes en el país.

5.2.3.3 Mastofauna

La presente investigación tuvo como objetivo principal, realizar una evaluación de la riqueza de especies de mastofauna en el área de la concesión Colorado V. Cabe indicar que el área de estudio corresponde a una zona de bosque intervenido con áreas de cultivos y pastizales, los cuales determinan la diversidad de mamíferos que habitan en la zona.

Sitios de Muestreo

La siguiente tabla presenta los sitios de muestreo evaluados para el estudio de la Mastofauna entre los días 12 al 16 de agosto de 2019, en el Anexo D, Mapa de Monitoreo Mastofauna se visualizan los puntos muestreados.

Tabla 5.2.18 Sitios de Muestreo de la Mastofauna en el Área de Estudio

Código de Muestra	X	Y	Altitud	Hábitat	Metodología
CMM1	625995	9608443	296	Bosque nativo	Cuantitativo
CMM1	626214	9607919	508	Bosque nativo	Cuantitativo
CMO1	626413	9608728	262	Bosque secundario	Cualitativo
CMO1	626532	9608617	384	Bosque secundario	Cualitativo
CMO2	626768	9608807	202	Bosque secundario	Cualitativo
CMO2	626809	9608643	222	Bosque secundario	Cualitativo
CMO3	627218	9609447	256	Bosque secundario	Cualitativo
CMO3	627269	9609265	309	Bosque secundario	Cualitativo

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Metodología

La metodología aplicada para la evaluación de la mastofauna se basó en los criterios establecidos en las metodologías de Evaluación Ecológica Rápida (Sayre *et al.* 2002) y otros como Albuja (1983), Rodríguez-Tarrés (1987), Suárez y Mena (1994).

Fase de campo

Se realizaron muestreos cuantitativos y cualitativos:

Muestreos Cuantitativos (Registros Directos)

- Mamíferos Pequeños Voladores (Murciélagos) - Se instalaron seis redes de neblina (12 x 2.5 m), las que se ubicaron a lo largo de un transecto, en sitios considerados apropiados para el cruce de quirópteros (Kunz *et al.*, 1996). Las redes permanecieron abiertas entre las 18h00 y las 22h00 (cuatro horas red/noche), tomando en cuenta las horas de captura de murciélagos que presentan mejores resultados, a pesar de los diferentes períodos de actividad nocturna (Tirira, 1998). El periodo de muestreo fue durante tres noches.
- Mamíferos Terrestres No Voladores (Roedores, pequeños marsupiales) - Para la captura de pequeños mamíferos se utilizaron 30 trampas de tipo Sherman (captura en vivo). Se ubicó 30 estaciones trampa, cada una con separación de 10 m entre estación dentro de un transecto de 300 m. Adicionalmente se ubicó 5 trampas tipo Tomahawk para captura de mamíferos pequeño o medianos.

- Mamíferos Grandes y medianos - Transecto de Observación Directa - Se estableció un transecto entre 500 y 1000 m aproximadamente de longitud de acuerdo al área de estudio, para realizar recorridos de observación de mamíferos grandes. En éste se registró todas las evidencias posibles de la presencia de alguna especie de mamífero grande. También este transecto sirvió para registrar mamíferos pequeños y medianos. Estos transectos se ubicaron dentro de los senderos existentes en la zona de estudio.

Muestras Cualitativas (Registros Indirectos)

Se realizó mediante observaciones directas, registros auditivos, identificación de huellas y otros rastros, obtenidos en los recorridos de observación por toda el área de estudio, tratando de incluir todos los ambientes. Además, se incluyó información obtenida por medio de entrevistas informales a los asistentes locales que son pobladores cercanos del área de estudio, con la ayuda de láminas a color de los mamíferos presentes en este piso zoogeográfico (Tirira, 2017; Emmons 1999).

Las técnicas utilizadas se describen a continuación:

- Identificación de Huellas y Otros Rastros - Esta técnica se centró en identificar huellas (pisadas) y otros rastros (madrigueras, comederos, saladeros, huesos, heces fecales, marcas de orina) que determinen la presencia de una especie de mamífero, así como sonidos y vocalizaciones.
- Entrevistas - De manera adicional a las técnicas descritas, se realizaron entrevistas informales a los habitantes del área de estudio. Esta actividad tuvo como finalidad, completar e identificar ciertas especies de mamíferos no registradas durante el trabajo de campo, así como conocer el uso e importancia de las especies de fauna conocidas por los pobladores. Se utilizaron libros especializados con láminas a color y/o fotografías (Emmons y Feer, 1999; Tirira, 2007, 2017) que facilitaron la identificación de las especies de mamíferos.

Fase de Gabinete

Antes de iniciar los trabajos de campo, se revisaron mapas relacionados al área de influencia del proyecto. Una vez obtenidos los datos de campo y revisión de información, se procedió al análisis, tabulación, ordenamiento e interpretación de los datos, referente a los diferentes grupos de mastofauna, sobre los cuales se integró el informe final.

Análisis de la Información

Estimación de la Abundancia Relativa

Se presentan cinco categorías según Tirira (2008), de acuerdo a como puede ser encontrada una especie en una localidad dada.

- **Común** – Especie muy abundante y fácil de encontrar (existe una muy alta probabilidad de verla o registrarla).
- **Frecuente** – Especie encontrada periódicamente, aunque en bajas densidades (existe una alta probabilidad de verla o registrarla).

- **No común** – Especie encontrada con poca frecuencia, aunque en la mayoría de los casos será posible ver o registrar al menos un individuo.
- **Rara** – Especie muy difícil de encontrar y ausente en muchas localidades.
- **Desconocida** – Cando no existe información que permita conocer o especular la abundancia relativa de una especie.

Sensibilidad

Se determinó según el impacto que produce la transformación del hábitat en su presencia (Albuja 2011, en Informe EPN), de la siguiente manera:

- *Alta* = Especies muy sensibles a la transformación de su hábitat, desaparecen del área intervenida.
- *Media* = Especies que toleran una moderada transformación del hábitat.
- *Baja* = Especies a las cuales no les afecta la transformación del hábitat, se adaptan al nuevo entorno y a veces aumentan sus poblaciones.

Diversidad

En el punto de muestreo cuantitativo de la mastofauna, se utilizó el Índice de Shannon-Wiener. "Este índice mide la variedad de especies de un área determinada indicando su diversidad y frecuencia en unidades de información o bits; una alta diversidad indica un alto grado de desarrollo y estabilidad de la biota, con un gran número de especies y bajas frecuentes de cada una de ellas; una diversidad baja indica una biota en evolución con pocas especies y gran número de cada una de ellas" (Odum, 1972).

Este índice se obtiene aplicando la siguiente fórmula.

Shannon Wiener:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde;

H' = contenido de la información de la muestra o índice de diversidad

Σ = sumatoria

p_i = proporción de la muestra (n_i/n)

\ln = logaritmo natural

Estimativo "Chao 1"

Este índice se utilizó para predecir la riqueza total de especies de mamíferos en los sitios estudiados. Su fórmula es: $Chao\ 1 = S + (a^2/2b)$.

Estado de Conservación

El estado de conservación de las especies de mamíferos registrados se detalló de acuerdo al Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN (2019), la Convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES (2019), Libro Rojo de los Mamíferos del

Ecuador (Tirira, 2011) y criterios del estado de conservación de los mamíferos del Ecuador (Albuja, 2002; 2012).

Listados de Especies Registradas de Mamíferos

En el Anexo F, se detalló el listado de las especies identificadas de mamíferos, con sus nombres científico y común. También en dicho anexo se menciona información ecológica de las especies registradas, abundancia relativa, tipo de registro efectuado, gremio alimenticio y categorías de conservación.

Sustento Bibliográfico

La clasificación taxonómica de las especies y sus nombres comunes en español se realizó a través de la utilización de referencias bibliográficas actualizadas como: la guía de campo de los Mamíferos de Ecuador (Tirira, 2017) y la Lista de Mamíferos del Ecuador (Albuja, 2011; 2012).

La ubicación de especies en peligro de extinción o endémicas, se tomó del criterio de la publicación del Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2011).

El nicho trófico se determinó considerando la dieta principal de la especie, en base a la Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2017), Mamíferos de los bosques húmedos de América Tropical (Emmons, 1999).

Esfuerzo de Muestreo

La siguiente tabla indica el esfuerzo de muestreo de la mastofauna durante el monitoreo.

Tabla 5.2.19 Esfuerzo de Muestreo de Mastofauna

Metodología	Horas / Día	Horas / Total
Capturas con redes	4 horas / noche - 6 redes: 24 horas / día	72 horas - 6 redes / 3 días
Trampas Sherman y Tomahawk	24/día – 30 trampas tipo Sherman y 5 tipo Tomahawk	72 horas / 3 días
Recorridos de observación	4 horas / día	12 horas / 3 días

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Resultados

De manera general, un total de 19 especies de mamíferos, agrupados en 12 familias y ocho órdenes, fueron registrados en el área de estudio, en base a dos tipos de muestreo cuantitativo (registros directos) y cualitativo (registros indirectos). Este número de especies representa el 4,7% de la mastofauna registrada para el Ecuador (n=403 – Albuja, 2012) y el 15% para el Piso tropical Suroccidental (127 spp. Albuja, 2012). Los órdenes más representativos fueron Chiroptera con 26,3% (5 spp), Rodentia y Carnívora con el 21,1% (4 spp) cada una respectivamente, del total de especies registradas. El listado del número total de especies de mastofauna registradas en el presente estudio se presenta en el Anexo F. Componente Biótico-Tablas.

Abundancia Relativa

La estimación de la abundancia relativa de las 19 especies registradas en el área de estudio se presenta en cuatro categorías según Tirira (2008), de acuerdo a como puede ser encontrada una especie en una localidad dada. Se registraron 11 especies de mamíferos catalogados como comunes (C), cuatro No Comunes (NC) y cuatro Frecuentes (F).

Resultados del Muestreo por Sitio de Muestreo

Sitio de Muestreo Cuantitativo CMM1

El área de estudio presenta un hábitat de vegetación de bosque secundario. Este sitio de muestreo registró un total de 10 especies de mamíferos correspondientes a cinco familias y cinco órdenes. El 52,6% (n=10 especies) corresponde a registros directos en base a registros por captura, visual y auditivo del total de especies registrados para el presente estudio. El número de especies reportadas para el sitio de muestreo CMM1 representa el 7,9% de la mastofauna registrada para el Piso Tropical Suroccidental (127 spp. Albuja, 2012).

Tabla 5.2.20 Lista de Especies de Mamíferos Registrados en CMM1

Orden/ Familia/ Especie	Nombre común	CMM1 Frecuencia, Tipo de Registro	Nicho Trófico	UICN (2019)	CITES (2019)	Lista Roja Ecuador - 2011	Sensibilidad	Abundancia R
DIDELPHIMORPHIA								
DIDELPHIDAE								
<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya común	1, Li	Om	LC		LC	B	C
<i>Philander opossum melanuros</i>	Raposa gris de cuatro ojos	1, Li	Om	LC		LC	B	F
CHIROPTERA								
PHYLLOSTOMIDAE								
<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero grande	1, Li	Fr	LC		LC	B	C
<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	4, Li	Fr	LC		LC	B	C
<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago común de cola corta	3, Li	Fr	LC		LC	B	C
<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago pequeño de hombros amarillos	2, Li	Fr	LC		LC	B	F - NC
<i>Vampyressa thuyone</i>	Murciélago pequeño de orejas amarillas	1, Li	Fr	LC		LC	B	C
PRIMATES								
ATELIDAE								

Orden/ Familia/ Especie	Nombre común	CMM1 Frecuencia, Tipo de Registro	Nicho Trófico	UICN (2019)	CITES (2019)	Lista Roja Ecuador - 2011	Sensibilidad	Abundancia R
<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador de la Costa	1, Au	Fr	LC	I	EN	A	C
RODENTIA								
SCIURIDAE								
<i>Simosciurus stramineus</i>	Ardilla de Guayaquil	1, V, I	Fr	LC		LC	B	F
CARNIVORA								
PROCYONIDAE								
<i>Potos flavus</i>	Cusumbo	1, Au, I	Fr	LC	III	LC	A	C

Simbología:

Tipo de registro: V: visual, Au: Auditivo, Li: Capturado y liberado, I: Información (entrevistas informales)
 UICN 2019: VU: vulnerable, NT: Casi amenazada, LC: Preocupación menor, DD: Datos insuficientes, NE: No evaluada. CITES: 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.

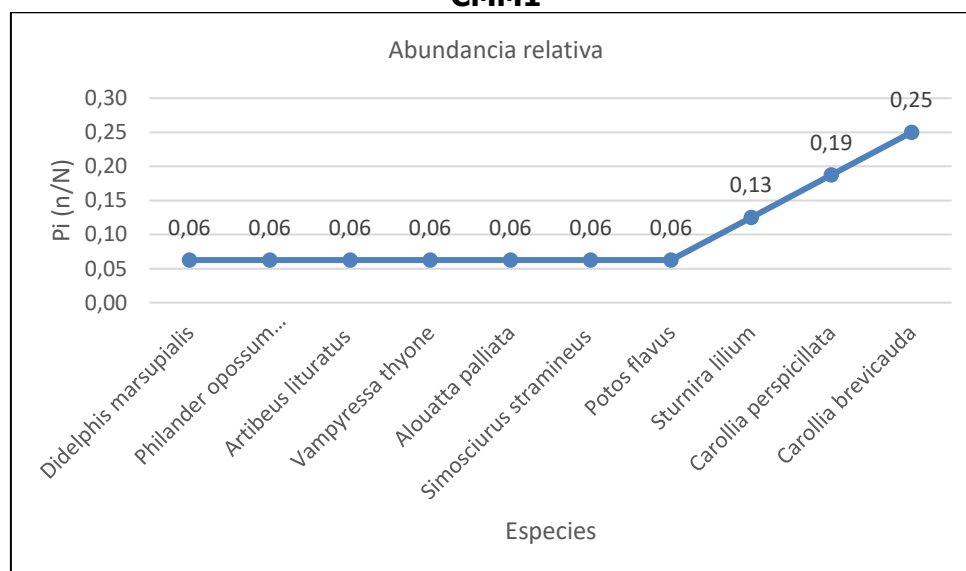
Abundancia relativa: C: Común; F: Frecuente; NC: No Común.

Sensibilidad: B: baja M: media A: alta

Nicho trófico: Frugívoros (Fr), herbívoros (H), carnívoros (Cr), y aquellos animales que se alimentan de todo tipo de sustancias orgánicas (Om).

El siguiente gráfico presenta la abundancia relativa de las especies registradas de forma directa en base a capturas, registro visual y auditivo del sitio de muestreo CMM1.

Gráfico 5.2.10 Abundancia relativa de la Mastofauna en el Sitio de Muestreo CMM1



Fuente: Información de campo, 2019
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

La abundancia relativa de las especies en el sitio de estudio evidencia que existe una marcada dominancia de la especie *Carollia brevicauda* ($P_i = 0,25$), seguida de *Carollia perspicillata* con $P_i = 0,19$ y las otras especies con menor proporción de individuos (P_i).

Índice de Diversidad de Shannon – Wiener

La siguiente tabla presenta los valores del Índice de Diversidad de Shannon para el sitio de muestreo cuantitativo CMM1. Cabe destacar que este índice únicamente está elaborado en base a registros directos, como: capturas, registros auditivos y avistamientos directos de las especies.

Tabla 5.2.21 Valores del Índice de Diversidad de Shannon de la Mastofauna

Sitios de Muestreo	Número de especies	Número de Individuos	Índice de Shannon	Interpretación
CMM1	10	16	2,1	Diversidad Media

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

El valor del Índice de Diversidad de Shannon para los mamíferos se interpretó como diversidad media en CMM1, de acuerdo a lo siguiente: los valores inferiores a 1,5 se consideran como diversidad baja, y los valores que alcanzan o sobrepasan 4,5 se consideran como diversidad alta (Magurran, 1988).

El análisis de diversidad se realizó a través del software PAST Versión 3.23 (*Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis*, O. Hammer y D.A.T Harper 1999-2014).

Índice de Chao 1

De acuerdo al estimador de la diversidad Chao 1, en base al resultado del muestreo cuantitativo (registros directos), para el sitio de muestreo CMM1, se estima 20 especies esperadas de mamíferos; de lo cual, en campo se obtuvo el 50% de lo estimado. En la siguiente tabla se detalla los valores del estimador Chao 1:

Tabla 5.2.22 Índice de Chao 1 para la Mastofauna

Medición	CMM1*
Número de Especies Detectadas en registros directos (muestreo cuantitativo)	10
Estimación Especies Chao 1, sobre la base de los registros directos y los criterios de agrupación de datos "mamíferos solitarios" y "pares de mamíferos"	20
* El muestreo cuantitativo incluye transectos, redes de neblina y uso de trampas	

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

De acuerdo a los datos del estimador Chao 1 se requeriría de un mayor número de días de muestreo cuantitativo para determinar las especies presentes en el área, no obstante, los datos cuantitativos y cualitativos parecen ser consistentes con las especies que frecuentan el área de estudio, tomando en cuenta que el área de estudio constituye un remanente de vegetación nativo intervenido.

Resultados del Muestreo Cualitativo

Se realizó muestreos cualitativos en tres sitios del sector donde se opera el proyecto minero (CMO1, CMO2, COM3), los cuales se evaluaron a través de recorridos de observación.

El total de especies de mamíferos registrados en el muestreo cualitativo fue de 11 especies correspondientes a 10 familias y seis órdenes. Este número de especies representa el 2,7 % de la mastofauna registrada para el Ecuador (n=403 – Albuja, 2012) y el 8,7% para el Piso Tropical Suroccidental (127 spp. Albuja, 2012). El orden más representativo fue Rodentia con el 36,4% (4 spp), seguida de Carnívora con 27,3% (3 spp.), del total de especies registradas cualitativamente. El detalle del número de especies registradas se presenta en la siguiente tabla y en el listado de mamíferos registrados cualitativamente en el presente estudio se presenta en el Anexo F.

Tabla 5.2.23 Número de Especies Registradas en el Muestreo Cualitativo

Orden/Familia/Especie	Nombre común	CMO1	CMO2	CMO3	Nicho trófico	UICN (2019)	CITES (2018)	Lista Roja Ecuador - 2011	Sensibilidad
DIDELPHIMORPHIA									
DIDELPHIDAE									
<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya común	V	I	I	Om	LC		LC	B
CINGULATA									
DASYPODIDAE									
<i>Dasybus novemcinctus</i>	Armadillo narizón de nueve bandas	Hu	Hu	Hu	Om	LC		LC	B
LAGOMORPHA									
LEPORIDAE									
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo silvestre	I		I	H	LC		LC	B
RODENTIA									
SCIURIDAE									
<i>Microsciurus mimulus</i>	Ardilla enana de Occidente	I	I		Fr	LC		NT	A
<i>Simosciurus stramineus</i>	Ardilla de Guayaquil	V, I			Fr	LC		LC	B
DASYPROCTIDAE									
<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatusa	Hu			Fr	LC	III	LC	M
CUNICULIDAE									
<i>Cuniculus paca</i>	Guanta de tierras bajas	Hu			Fr	LC	III	NT	A
CARNIVORA									
PROCYONIDAE									
<i>Nasua narica</i>	Coati de nariz blanca	I			Om	LC		LC	M
MUSTELIDAE									
<i>Eira barbara</i>	Cabeza de mate	I	I		Om	LC	III	LC	M
FELIDAE									
<i>Leopardus wiedii</i>	Margay	Hu, I			Cr	NT	I	VU	A
ARTIODACTYLA									
TAYASSUIDAE									
<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	Hu, I	II		Fr	LC	II	LC	A
Tipo de registro: V: visual, Hu: Huellas u otros rastros, I: Información (entrevistas) UICN 2019: VU: vulnerable, NT: Casi amenazada, LC: Preocupación menor, DD: Datos insuficientes, NE: No evaluada									

Orden/Familia/Especie	Nombre común	CMO1	CMO2	CMO3	Nicho trófico	UICN (2019)	CITES (2018)	Lista Roja Ecuador - 2011	Sensibilidad
<p>CITES 2018: 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.</p> <p>Sensibilidad: B: baja M: media A: alta</p> <p>Nicho trófico: Frugívoros (Fr), insectívoros (In), herbívoros (H), carnívoros (Cr), y aquellos animales que se alimentan de todo tipo de sustancias orgánicas (Om).</p>									

Fuente: Información de campo, 2019
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

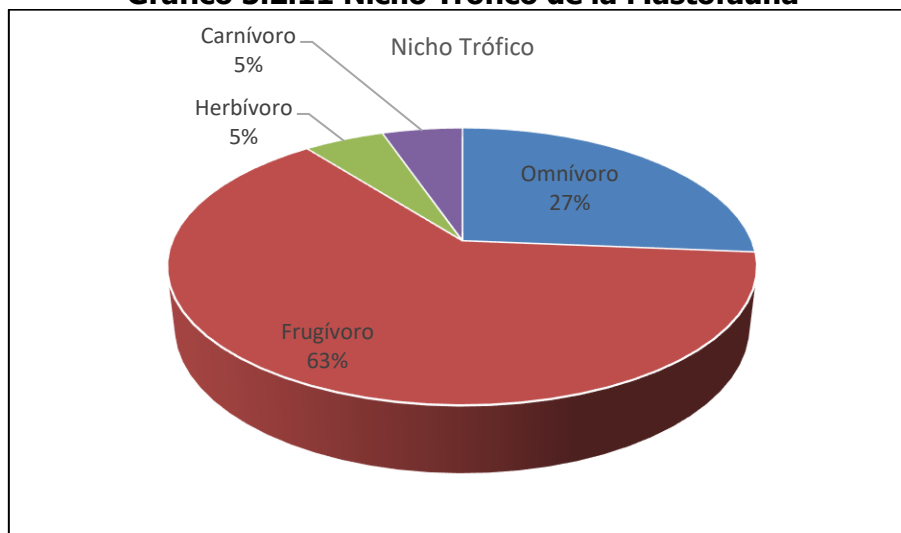
Aspectos Ecológicos

El área donde se realizó el estudio presenta remanentes de vegetación de bosque nativo intervenidos, secundaria y áreas abiertas producto de la intervención antrópica, las cuales se encuentran albergando escasas poblaciones de mamíferos. Estos sitios constituyen refugios importantes para la fauna local, como también sitios de tránsito para varias especies.

- Nicho Trófico

El siguiente gráfico detalla las preferencias alimenticias del total de especies de mamíferos registrados en el área de estudio.

Gráfico 5.2.11 Nicho Trófico de la Mastofauna



Fuente: Información de campo, 2019
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Se registró cuatro gremios alimenticios: carnívoro frugívoro, omnívoro y herbívoro. La dieta de las especies de mamíferos registradas, sugiere un dominio por parte del gremio de los Frugívoros (63%), seguido de los omnívoros con el 27%; y en menor porcentaje los otros grupos.

- Especies Sensibles e Indicadoras

Se utilizaron los criterios de amenaza, según las categorías actualizadas de la UICN (2019) y CITES (2019), Lista Roja de los Mamíferos del Ecuador (2011) y endemismo, para calificar como indicadoras y sensibles a las especies de mamíferos encontradas en el área de estudio.

Los mamíferos considerados potenciales indicadores del buen estado de conservación de los bosques, corresponden principalmente a especies de mamíferos grandes, comunes y sensibles a las alteraciones del bosque. Las especies listadas en la siguiente tabla tienen preferencia por áreas de vegetación naturales poco intervenidos o vegetación secundaria en regeneración; de acuerdo a los registros obtenidos en el presente estudio.

Tabla 5.2.24 Especies de Mamíferos Indicadores

Especies	Nombre Común
<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador de la costa
<i>Potos flavus</i>	Cusumbo
<i>Eira barbara</i>	Cabeza de mate
<i>Leopardus wieddii</i>	Margay
<i>Pecari tajacu</i>	Pecari de collar

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

El número de especies de mamíferos identificados y registrados durante los muestreos de campo, mantienen un mayor número de especies de sensibilidad baja (10 spp.), con respecto a especies de sensibilidad alta (6 spp.) y media (3 spp.). Las especies de mamíferos se encuentran detalladas con su respectiva categoría de sensibilidad en el listado general de la mastofauna presentado en el Anexo de Tablas (Anexo F).

Tabla 5.2.25 Sensibilidad de Mamíferos Registrados

Sensibilidad Alta	Sensibilidad Media	Sensibilidad Baja
Número de Especies		
6	3	10

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

- Categorías de Conservación y Endemismo

Según la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN, 2019), la mayoría de especies de mamíferos registrados se ubicaron en la categoría de Preocupación menor (LC) y una especie (*Leopardus wieddii*) en la categoría de Casi amenazada (NT).

De acuerdo a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES 2019), se registró dos especies de mamíferos (*Alouatta palliata*, *Leopardus wieddii*) en el Apéndice I; una especie (*Leopardus wieddii*) en el Apéndice II y cuatro especies (*Dasyprocta punctata*, *Cuniculus paca*, *Potos flavus*, *Eira barabara*) en el Apéndice III. Mientras que, según el Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador, según (Tirira Ed. 2011), se registró una especie En Peligro (EN), una especie Vulnerable (VU), dos especies en Casi amenazadas (NT) y las otras especies en Preocupación menor (LC).

La siguiente tabla indica los mamíferos registrados en alguna categoría de amenaza o en peligro:

Tabla 5.2.26 Categorías de Conservación de la Mastofauna

Orden/Familia/Especie	Nombre común	UICN (2019)	CITES (2019)	Lista Roja Ecuador -2011
<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya común	LC		LC
<i>Philander melanuros</i>	Raposa gris de cuatro ojos	LC		LC
<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero grande	LC		LC
<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago sedoso de cola corta	LC		LC
<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago común de cola corta	LC		LC
<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago pequeño de hombros amarillos	LC		LC
<i>Vampyressa thyrone</i>	Murciélago pequeño de orejas amarillas	LC		LC
<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador de la Costa	LC	I	EN
<i>Dasybus novemcinctus</i>	Armadillo narizón de nueve bandas	LC		LC
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo silvestre	LC		LC
<i>Microsciurus mimulus</i>	Ardilla enana de Occidente	LC		NT
<i>Simosciurus stramineus</i>	Ardilla de Guayaquil	LC		LC
<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatusa	LC	III	LC
<i>Cuniculus paca</i>	Guanta de tierras bajas	LC	III	NT
<i>Nasua narica</i>	Coati de nariz blanca	LC		LC
<i>Potos flavus</i>	Cusumbo	LC	III	LC
<i>Eira barbara</i>	Cabeza de mate	LC	III	LC
<i>Leopardus wiedii</i>	Margay	NT	I	VU
<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	LC	II	LC

EN = en peligro, VU = vulnerable, NT = casi amenazada, LC = preocupación menor, DD = datos insuficientes; I, II y III= Apéndice de la CITES

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

El presente estudio no se reportó especies endémicas de mamíferos.

Uso del Recurso

Según información local, las actividades de cacería de mamíferos en el área del proyecto son escasas, debido a las bajas poblaciones de mamíferos. Las especies que transitan la zona son: *Cuniculus paca*, *Pecari tajacu*, *Dasybus novemcinctus* y *Dasyprocta punctata*.

Conclusiones

- La fauna representativa de los sitios de muestreo es escasa y habitan generalmente en los remanentes de vegetación de bosque nativo intervenido y secundaria del área del proyecto.
- Un total de 19 especies de mamíferos se registró en el área del proyecto en base a dos tipos de muestreo: (1) cuantitativo (registros directos) y (2) cualitativos (registros indirectos). Las especies identificadas se agrupan en 12 familias y ocho órdenes. Este número de especies representa el 4,7% de la mastofauna registrada para el Ecuador y el 15% para el Piso Tropical Suroccidental.

- Se registró cuatro gremios alimenticios: carnívoro frugívoro, omnívoro y herbívoro. Existe un dominio por parte del gremio de los Frugívoros (63%), seguido de los omnívoros con el 27%; y en menor porcentaje los otros grupos.
- Los resultados en general indican que existe una baja diversidad tomando en cuenta el número total de especies registradas para el piso Tropical Suroccidental (n=127 spp.), esto se debe a las condiciones paisajísticas que presenta el área de estudio para el desarrollo de la mastofauna local, esto es con presencia de remanentes de vegetación nativa intervenida, secundaria y pastizales, además de las actividades antrópicas del proyecto minero.

5.2.3.4 Herpetofauna

Los anfibios y reptiles son considerados como indicadores de ambiente, cumplen con múltiples funciones dentro de los ecosistemas acuáticos y terrestres (Lips & Reaser 1999). Las poblaciones de anfibios están experimentando un declive global drástico, en los últimos años especialmente en regiones tropicales y subtropicales (Beebee & Griffiths 2005; Mattoon 2000). Este descenso se debe principalmente a la destrucción del hábitat, las enfermedades (hongos quítridos) y el cambio climático global (Collins, 2010). La vegetación que existía ha desaparecido el 60% en zonas de pastizales para el uso de actividades agrícolas y ganaderas (Aldrich et al 1997).

Los anfibios, su presencia está relacionada directamente a presencia de cuerpos de agua para su modo reproductivo empieza en la fase larvaria cerca de cuerpos de agua cercanos para su desarrollo y una fase terrestre durante la fase metamorfosis lo que presenta un gran porcentaje de especies de anfibios (Duellman 1988, Calwell 1996). Sin embargo, las causas son diversas, pero resaltan principalmente los procesos antropogénicos, que se caracterizan por causar efectos importantes a niveles de distintas escalas dentro de los ecosistemas (Lips & Reades, 1999). El cambio climático altera las condiciones de poblaciones de anfibios cada vez pierden los sitios ideales para su supervivencia se han registrado migraciones en ciertas poblaciones cada vez que se aumenta la temperatura puede ocasionar que varias especies lleguen a desaparecer (Valencia y Garzón 2011).

En el estudio de diversidad en el área de estudio presenta los resultados obtenidos en la temporada lluviosa de la diversidad en anfibios y reptiles, que contribuyan a minimizar los posibles efectos negativos de las poblaciones de la herpetofauna, más aún cuando han existido afectaciones directas a sus hábitats.

Sitios de Muestreo

La siguiente tabla presenta la ubicación de los sitios de muestreo realizados para la línea base de Concesión Minera Goldking Mining Company S.A., en el Anexo D, Mapa de Muestreo Herpetofauna se visualizan los puntos muestreados.

Tabla 5.2.27 Especies Migratorias Presentes en el Área de Estudio

Código	Fecha (dd/mm/aa)	Coordenadas				Altitud (msnm)	Descripción del área de muestreo. Hábitat	Método	Extensión unidad muestra	Tipo de muestreo
		Inicio		Fin						
		Este	Norte	Este	Norte					
CH-01	13-15/08/2019	626294	9608017	626247	9607966	465 msnm	Bosque Nativo	Muestreo cuantitativo en transecto de registros de encuentros visuales	400 x 2 m	Cuantitativo
CHO-01	16/08/2019	626411	9608731	626524	9608683	262 msnm	Bosque secundario intervenido	Muestreo cuantitativo en transectos de registros de encuentros visuales	200 x 2 m	Cualitativo
CHO-02	16/08/2019	626796	9608838	626505	9608932	185 msnm	Bosque secundario intervenido	Muestreo cualitativo en transectos de registros de encuentros visuales	200 x 2 m	Cualitativo
CHO-03	16/08/2019	627205	9609464	627267	9609267	258 msnm	Parche de bosque intervenido	Muestreo cualitativo en transectos de registros de encuentros visuales	200 x 2 m	Cualitativo

CH-01: Punto de muestreo El Húmedo, CHO-01: Punto de muestreo Finca de los Cuenca, CHO-02: Punto de muestreo camino a la quebrada y antigua mina, CHO-03: Camino sobre el campamento de la concesión.

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Las áreas de muestreo se describen paisajísticamente a continuación:

- **Punto de muestreo El Húmedo (CH-01)**

Este sitio está ubicado en el sector el Colorado 5 dentro de la concesión en la parte alta del punto de explotación El húmedo, es un tipo de bosque nativo tipo de montaña inclinada, con un clima húmedo nublado vegetación arbustiva el suelo húmedo con presencia de abundante hojarasca como también de troncos caídos y con dosel cerrado

- **Punto de muestreo Finca de los Cuenca (CHO-01)**

Este sitio está ubicado dentro de la concesión es uno de los puntos de exploración es un bosque secundario intervenido difícil acceso sotobosque dosel cerrado tipo de montaña inclinada con presencia de vegetación arbustiva y plantaciones de cacao, suelo húmedo con pocas rocas, hojarasca y árboles caídos

- **Punto de muestreo camino a la quebrada y antigua mina (CHO-02)**

Se ubica sobre la quebrada y una antigua mina que está dentro de la concesión es un punto de exploración es un bosque secundario intervenido con presencia de cultivo agropecuario comienza con trocha abierta, caminos de libre tránsito humano presente una quebrada de afluente pequeño-medio suelo poco húmedo a seco casi nada de piedras y hojarasca dosel abierto con presencia de vegetación arbustiva

- **Camino sobre el campamento de la concesión (CHO-03)**

Se ubica en el área de influencia de beneficio sobre el campamento de la concesión es un parche de bosque intervenido con presencia de cultivo de cacao, arbustos frutales y cascajo dosel abierto colinda con las relaveras de la mina montaña inclinada suelo seco con poca o nada presencia de piedra y hojarasca

Metodología

Fase de Campo

Validación y Justificación para la Utilización de la Metodología de Transectos de Registro de Encuentros Visuales (TREV)

Los transectos lineales son considerados como las técnicas más eficaces para estudiar densidades poblacionales de reptiles y anfibios en diferentes pisos altitudinales y en diferentes tipos de hábitats (Jaeger 1994), logrando un alto éxito de observaciones de especies en función del esfuerzo de muestreo invertido. Los transectos terrestres son efectivos en el estudio de ranas terrestres y arbóreas dentro de bosques maduros (Pearman et al. 1995) y a lo largo de riachuelos en zonas neotropicales.

Muestreo cuantitativo

Para elaboración de la línea base se realizaron transectos de 400 X 2 m los cuales servirán como referencia para los futuros monitoreo.

El procedimiento para el muestreo consistió en tres personas (técnico y dos asistentes) caminando a través de un área determinada o hábitat por un periodo de tiempo

predeterminado, buscando anfibios y reptiles de modo sistemático en microhábitats como hojarasca, troncos caídos, raíces y bajo rocas.

Las identificaciones fueron realizadas utilizando bibliografía especializada: Ron, S. R., Yáñez-Muñoz, M. H., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. 2019. Anfibios del Ecuador. Versión 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. < <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb>, Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G. y Salazar-Valenzuela, D. 2019. Reptiles del Ecuador. Versión 2019.

Los nombres científicos de las especies de anfibios y reptiles fueron actualizados revisando las listas de especies de la Universidad Católica: Ron, S. R., Yáñez-Muñoz, M. H., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. 2019. Anfibios del Ecuador. Versión 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. < <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb>.

Para determinar la diversidad y el estado de conservación de los anfibios del Ecuador se revisó la publicación Biodiversity and Conservation Status of Ecuadorian Amphibians (Ron S. R., Guayasamin J. M., y Menéndez-Guerrero P. A. (2011).

Registros Auditivos

Complementariamente a esta metodología, especialmente en Estaciones que cubrían áreas de reproducción de anfibios, se efectuaron registros auditivos de las vocalizaciones de anuros. Esta técnica permite detectar especies de anfibios que son difíciles de registrar con metodologías de observación directa (Heyer, 1994). La cuantificación de ranas macho vocalizando, se estimó mediante los rangos recomendados por Lips y Reaser (1999): 1 para un individuo macho; 2 para un coro de 2-5 machos; 3 para un coro de 6-10 machos; y, 4 para coros de >10 machos.

Muestreo cualitativo

Se crearon transectos los cuales fueron recorridos, estos serán establecidos como línea base para futuros monitoreos. De cada transecto se anotó los siguientes datos: sitio de muestreo, tipo de muestreo, coordenadas UTM iniciales y finales de los transectos, altura (msnm) y longitud y ancho aproximado de cada transecto.

El procedimiento para el muestreo consistió en tres personas (técnico y dos asistentes) caminando a través de un área determinada o hábitat por un periodo de tiempo predeterminado, buscando anfibios y reptiles de modo sistemático en microhábitats como hojarasca, troncos caídos, raíces y bajo rocas.

Manejo de Especímenes

La captura fue manual para el caso de anfibios y reptiles, y por medio de horquetas y ganchos para serpientes potencialmente peligrosas. Luego de la captura se colocó a cada ejemplar en fundas de plástico, con un poco de hojarasca para mantener la humedad en la funda; y en fundas de tela humedecida para los reptiles, cada individuo fue colocado en una funda. De cada ejemplar capturado se tomaron los respectivos datos ecológicos como el microhábitat específico, sustrato y actividad.

Los especímenes de anfibios y reptiles capturados *in situ* en el área de muestreo fueron identificados en el campo, mediante la experiencia del investigador y mediante el uso de claves taxonómicas, (Torres-Carvajal, 2007, 2001, 2000. Vitt y De La Torre 1996, Pérez-Santos, 1991). Adicionalmente, se tomaron fotografías de los individuos, para luego proceder a liberarlos en su hábitat natural en la noche después de realizar la réplica, para de esta manera evitar el recuento de las especies.

Análisis de la Información

Se describe cada criterio de análisis utilizado de manera general para el componente biótico herpetofauna.

Riqueza

El término riqueza se refiere al número de especies presentes dentro de una comunidad; es decir, se estima utilizando el número de especies dividido por el número de registros encontrados.

Abundancia

La abundancia se define como el número de individuos encontrado para cada especie registrada dentro de una unidad de muestreo.

Abundancia relativa

Para efectuar el cálculo de la abundancia relativa, se tomó en cuenta el criterio utilizado en la línea base, en el que se utilizan cuatro categorías, así: un registro se consideró Raro, de dos a cuatro Poco Comunes, de cinco a nueve Comunes y de diez en adelante Abundantes.

Curva de abundancia-diversidad de especies

La abundancia hace referencia al número de individuos por especie (Melo & Vargas, 2003).

Comprenden gráficos representativos de las especies más frecuentes dentro de la parcela permitiendo identificar rápidamente los grupos dominantes y las especies raras.

Diversidad

Índice de Diversidad de Shannon (H')

$$H' = - \sum p_i \ln(p_i)$$

Donde:

pi: Proporción con que cada especie aporta al total de individuos

Este índice refleja igualdad, mientras más uniforme es la distribución de las especies que componen la comunidad, mayor es el valor. Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de

incertidumbre al predecir a qué 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) (Moreno, 2001).

La interpretación de este índice se la hizo en base a lo sugerido por Yáñez (2014), quien indica que los valores menores a 1,5 se consideran como diversidad baja, los valores entre 1,6 a 3 es considerada como diversidad media y los valores iguales o mayores a 3,1 son considerados como una diversidad alta.

La siguiente tabla indica el valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo. Un mayor valor del índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema.

Es necesario mencionar que, los valores obtenidos al aplicar este índice, no deberían utilizarse como criterio único y definido para expresar la biodiversidad de un área determinada, pues las escalas utilizadas en estos índices reducen el amplio espectro real de riqueza de los componentes bióticos.

Tabla 5.2.28 Interpretación del Índice de Shannon

Valores	Interpretación
0-1,5	Diversidad Baja
1,6-3,0	Diversidad Media
3,1-4,5	Diversidad Alta

Fuente: Yáñez, 2014

Índice de Chao 1

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992; Smith y can Belle, 1984). S es el número de especies en una muestra, a es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de *singletons*) y b es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de *doubletons*) (Corwell, 1997 y Coddington, 1994, en Moreno, 2001).

$$\text{Chao 1} = S + \frac{a^2}{2b}$$

Dónde:

S : Número de especies de la muestra.

a : Número de especies que están representadas sólo por un único individuo en la muestra.

b : Número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra.

Curva de acumulación de especies

También se conoce como curva especies-área y se constituye a partir de la relación entre el número de especies observadas en forma acumulada sobre la unidad mínima de muestreo.

Aspectos ecológicos

Los aspectos ecológicos estuvieron basados de acuerdo a lo indicado por Méndez 2001.

- Nicho trófico: Basándose principalmente en las actividades alimenticias de la herpetofauna.
- Hábito: Se tomó en cuenta los patrones de actividad, diurna o nocturna.
- Distribución Vertical: Para determinar la distribución vertical de la herpetofauna registrada en este estudio, se tomó en cuenta dos niveles: terrestre y sotobosque.
- Especies de Interés: Las especies de interés fueron determinadas tomando en cuenta aspectos ecológicos, geográficos y de conservación.
- Áreas Sensibles: Para determinar las áreas sensibles se tomó en cuenta principalmente la existencia de áreas empleadas como zona reproductiva o refugio por parte de la herpetofauna.
- Sensibilidad de las Especies: Se usaron los parámetros de especies endémicas y grado de conservación (nacional e internacional).

Especies Sugeridas para Posteriores Monitoreos

Para posteriores Monitoreos se identificaron especies que permitan evaluar posibles impactos provocados por actividades antrópicas, a través de cambios temporales y espaciales en las poblaciones. Para las especies indicadoras se realizan estimaciones comparativas de su abundancia y distribución en áreas naturales y en zonas de disturbios humanos. Las especies o grupos de especies indicadoras se identifican de acuerdo con los siguientes criterios (Halffter et al. 2001):

1. Se presenta en un amplio intervalo geográfico.
2. Patrones de respuesta reflejados en otros taxas.
3. Historia natural conocida.
4. Fácil observación y manipulación.
5. Taxonomía conocida y estable.
6. Especialización al hábitat.

Esfuerzo de Muestreo de Herpetofauna

La tabla siguiente presenta el esfuerzo de muestreo realizado para la evaluación de línea base de la herpetofauna.

Tabla 5.2.29 Esfuerzo de Muestreo de Herpetofauna

Sitio de muestreo	Distancia (m)	Métodos	Horas Total	Horario	Fecha
CH-01	400 x 2	Transectos lineales y caminata libre	24	8 – 10 am 1 – 3 pm y 7 – 11 pm	13 – 15 agosto 2019
CHO-01	200 x 2	Transectos lineales	3	2:30 – 5:30 pm	16 agosto 2019
CHO-02	200 x 2	Transectos lineales	3	2:30 – 5:30 pm	16 agosto 2019
CHO-03	200 x 2	Transectos lineales	3	2:30 – 5:30 pm	16 agosto 2019

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Resultados Generales de la Herpetofauna

Se registró en el área de estudio un total de 23 especies de herpetofauna (16 anfibios y 7 reptiles). Este número de especies representan el 2,13% de la herpetofauna total del Ecuador (1079 spp Ron *et al* 2019). El listado del número total de especies de herpetofauna registradas en el presente estudio se presenta en el Anexo F. Componente Biótico-Tablas.

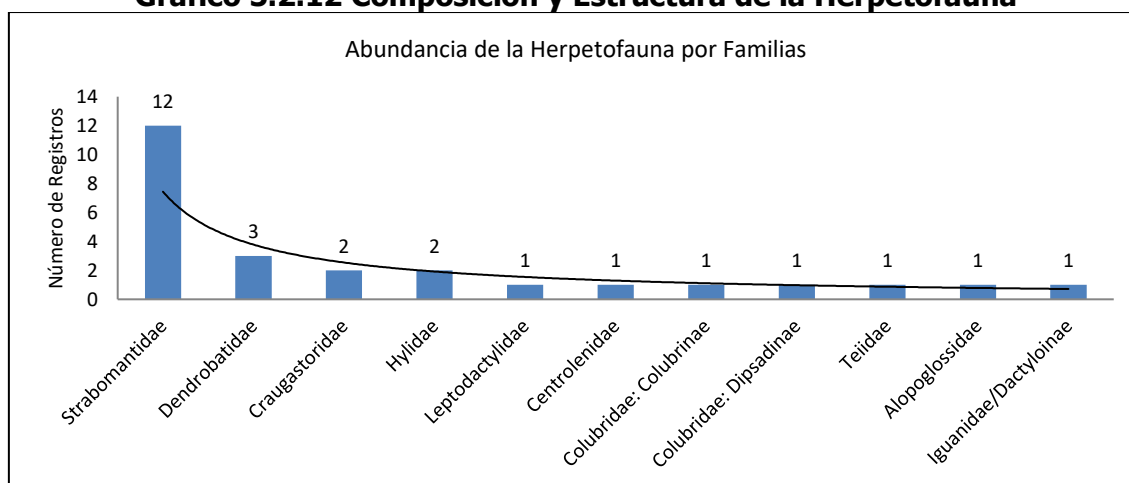
Resultados del Muestreo Cuantitativo

Riqueza y Abundancia

- Sitio de Muestreo CH-01

Se registró en el Punto de muestreo El Húmedo un total de 18 especies de herpetofauna (13 anfibios y 5 reptiles). Este número de especies representan el 1,67% de la herpetofauna total del Ecuador (1079 spp Ron *et al* 2019). El siguiente gráfico indica la composición y estructura de la herpetofauna:

Gráfico 5.2.12 Composición y Estructura de la Herpetofauna

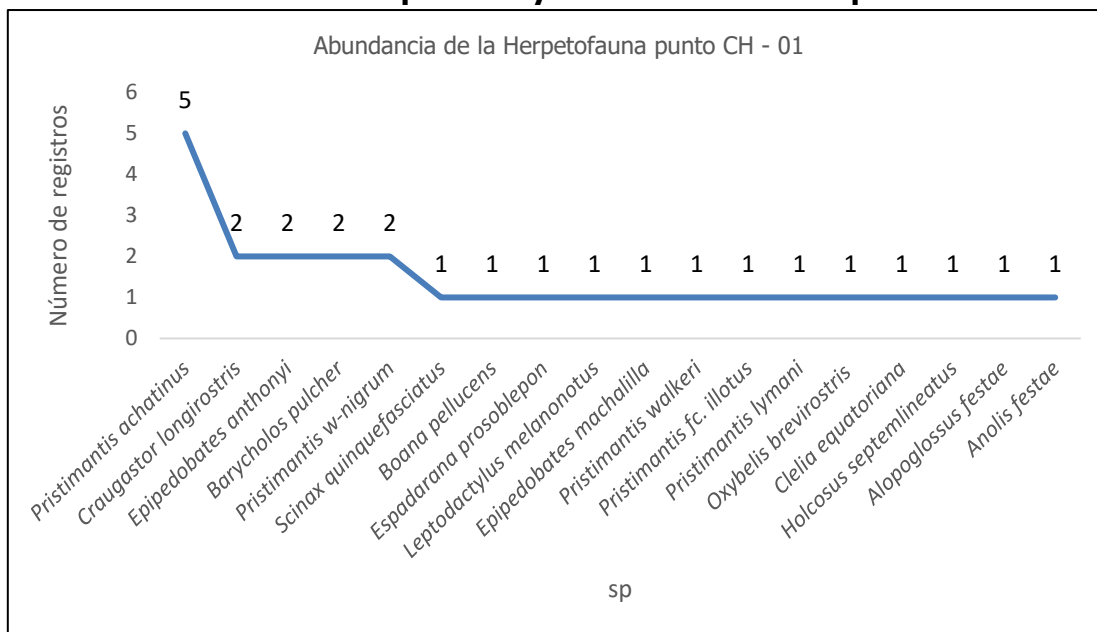


Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Abundancia

Se registraron un total de 26 individuos, la especie más abundante que se registro fue *Pristimantis achatinus* con 5 individuos ($P_i=0,19$), seguida por las especies *Craugastor longirostris*, *Epipedobates anthonyi*, *Barycholos pulcher* y *Pristimantis w-nigrum* las cuales fueron representadas por 2 individuos respectivamente ($P_i=0,08$); el resto de las especies fueron representadas por un individuo cada uno ($P_i=0,04$)

Gráfico 5.2.13 Composición y Estructura de la Herpetofauna



Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Diversidad

Índice de Diversidad de Shannon

La diversidad sigue siendo un tema central en ecología y los índices de medición aún se usan como indicadores del buen funcionamiento de un ecosistema (Magurran 1988).

Es importante aclarar que los índices de diversidad se componen de dos elementos, variación y abundancia relativa de especies y, por tanto, su uso debe ser con cierta precaución. De esta manera los valores que se obtienen en un solo muestreo no sean considerados como absolutos la mayoría de los estudios de fauna están sujetos a variaciones ambientales y biológicas propias de cada especie. Es muy probable que estos valores varíen en la medida en que otros muestreos se adicione y se vayan realizando en una determinada área y se determine la composición real de especies.

Se determinó la diversidad alfa con el Índice de Shannon-Wiener (H') de acuerdo con los datos obtenidos en el presente muestreo.

Tabla 5.2.30 Índice de Diversidad de Shannon Wiener

Áreas de Monitoreo	Número de Especies (S)	Número de Individuos (I)	Índice de Shannon-Wiener (Con Base a Logaritmo Natural) (H')	Valor del Índice de Diversidad (Yáñez, 2014)
CH-01	18	26	2,73	Diversidad media

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

El Índice de Shannon-Wiener contempla la cantidad de especies presentes en los sectores de muestreo (riqueza de especies) y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia). Los valores inferiores a 1,5 se consideran como diversidad Baja, los valores entre 1,6 a 3,4 se consideran como diversidad Media, y los valores iguales o superiores a 3,5 se consideran como diversidad Alta (Yáñez, 2014). De esta manera, el Índice de Shannon-Wiener indica una Diversidad Media para el área de estudio.

Índice de Chao 1

Al calcular el Índice de Chao-1 para el sector de muestreo se pudo estimar 34 especies probables para el área de muestreo CH-01 de las cuales se encontraron 18 lo que representa al 52,9% del total de especies estimadas.

Tabla 5.2.31 Índice de Chao 1

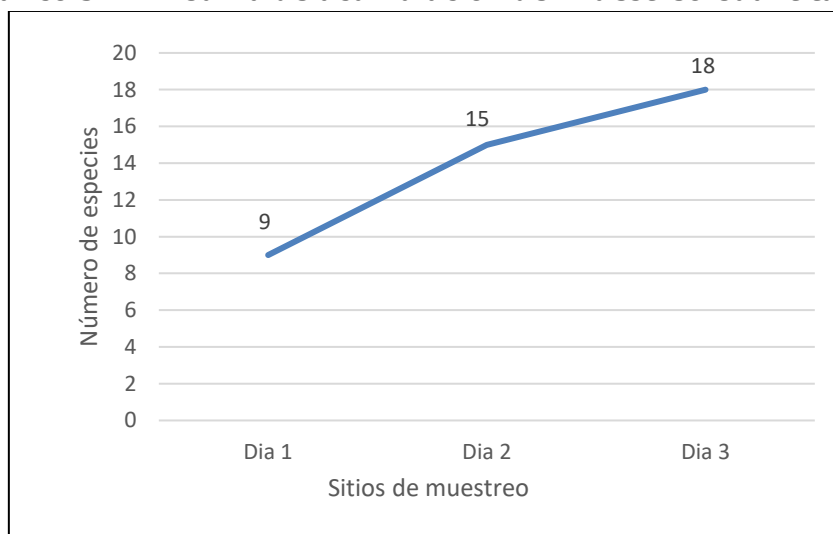
Sectores de Muestreo	Total de especies	Chao 1	Interpretación
CH-01	18	34	Mediante el índice Chao en el área de muestreo se pudo estimar 34 especies probables, en base a la estructura de las especies registradas.

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Curva de acumulación

El análisis del gráfico indica la acumulación de especie durante un período de muestreo de tres días, en donde se registraron 18 especies entre anfibios y reptiles. Evidenciándose que la curva tiene la tendencia a estabilizarse, lo que indica que se requiere un mayor esfuerzo de muestreo para poder contabilizar el número total de especies en el sector.

Gráfico 5.2.14 Curva de acumulación del Muestreo Cuantitativo



Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Resultados del Muestreo Cualitativo

En la Tabla 5.2.32 se presenta los resultados del muestreo cualitativo de la herpetofauna.

Tabla 5.2.32 Diversidad de Especies en los Sitios de Muestreo Cualitativo

Orden	Familia	Nombre científico	CHO-01	CHO-02	CHO-03
ANURA	Bofonidae	<i>Rhinella marina</i>			X
ANURA	Bofonidae	<i>Rhinella horribilis</i>			X
ANURA	Hylidae	<i>Smilisca phaeota</i>	X		
ANURA	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>		X	
ANURA	Strabomantidae	<i>Pristimantis achatinus</i>	X	X	X
SQUAMATA: SERPENTES	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	X		
SQUAMATA: SERPENTES	Dipsadinae	<i>Clelia equatoriana</i>		X	
SQUAMATA: SAURA	Teiidae	<i>Holcosus septemlineatus</i>			X
SQUAMATA: SAURA	Alopoglossidae	<i>Alopoglossus festae</i>		X	
SQUAMATA: SAURA	Iguanidae/Dactyloinae	<i>Anolis festae</i>	X		
SQUAMATA: SAURA	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>			X

CHO-01, 02, 03: Sitio de observación de herpetofauna

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Sitio de Muestreo (CHO - 01)

En el sector de la Finca de los Cuenca se registró un total de 4 especies de herpetofauna (2 anfibios y 2 reptiles). Este número de especies representan el 0,37 de la herpetofauna total del Ecuador (1079 spp Ron et al 2019).

Sitio de Muestreo (CHO - 02)

En el sector del camino a la quebrada y antigua mina se registró un total de 4 especies de herpetofauna (2 anfibios y 2 reptiles). Este número de especies representan el 0,37 de la herpetofauna total del Ecuador (1079 spp Ron et al 2019).

Sitio de Muestreo (CHO - 03)

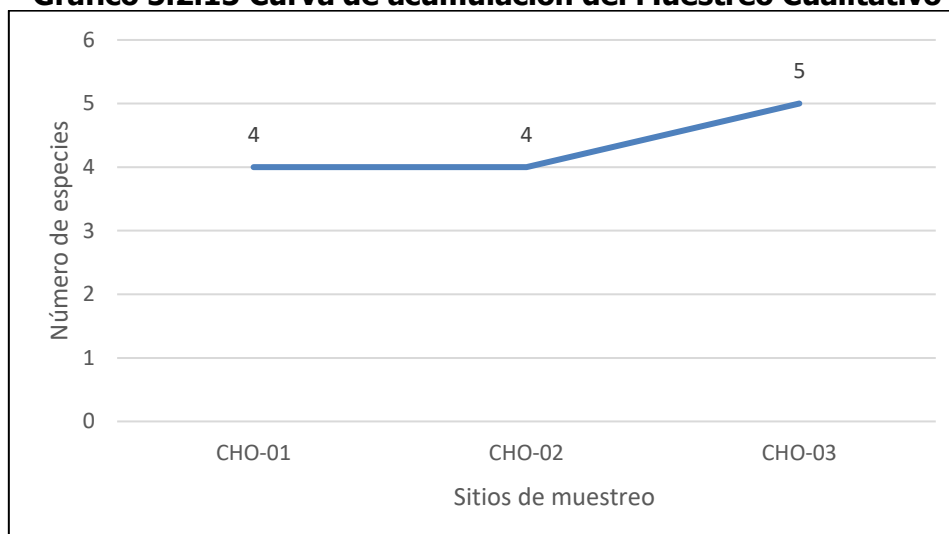
En el sector del camino sobre el campamento de la concesión se registró un total de 5 especies de herpetofauna (3 anfibios y 2 reptiles). Este número de especies representan el 0,46 de la herpetofauna total del Ecuador (1079 spp Ron et al 2019).

Es importante indicar que los sectores CHO-01, CHO-02 y CHO-03 fueron realizados mediante técnicas cualitativas de monitoreo por lo cual únicamente se analiza la riqueza de especies.

Curva de acumulación de especies

El siguiente gráfico indica la curva de acumulación de especies en el muestreo cualitativo.

Gráfico 5.2.15 Curva de acumulación del Muestreo Cualitativo



Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

El análisis del gráfico indica la acumulación de especies en los tres puntos cualitativos, en donde se registraron 11 especies de herpetofauna (6 anfibios y 5 reptiles). Evidenciándose que la curva tiene la tendencia a aumentar, lo que indica que se requiere un mayor esfuerzo de muestreo para poder contabilizar el número total de especies en el sector.

Índice de Chao 2

Al calcular el Índice de Chao-2 en los puntos cualitativos obtuvimos en CHO-01 (4 especies), el valor de especies esperadas para este punto son 5 especies que equivale al 80%; para el punto CHO-02 obtuvimos (4 especies), el número de especies esperadas era 31 especies es decir se obtuvo el 12,9% y por último para el punto CHO-03 obtuvimos (5 especies) y el número de especies esperadas a obtener según los cálculos es 11 especies es decir que se obtuvo el 45,4% de especies.

Tabla 5.2.33 Resultados del Índice de Chao 2

Sitios de muestreo	Número de especies	Estimador
CHO - 01	4	4,6
CHO - 02	4	31
CHO - 03	5	11

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Índice de similitud

Observando el Coeficiente de Similitud de Jaccard, que priorizan para su cálculo la presencia de especies compartidas entre sitios (Magurran 1988), en la tabla siguiente se indican el porcentaje de similitud para las tres áreas de muestreo.

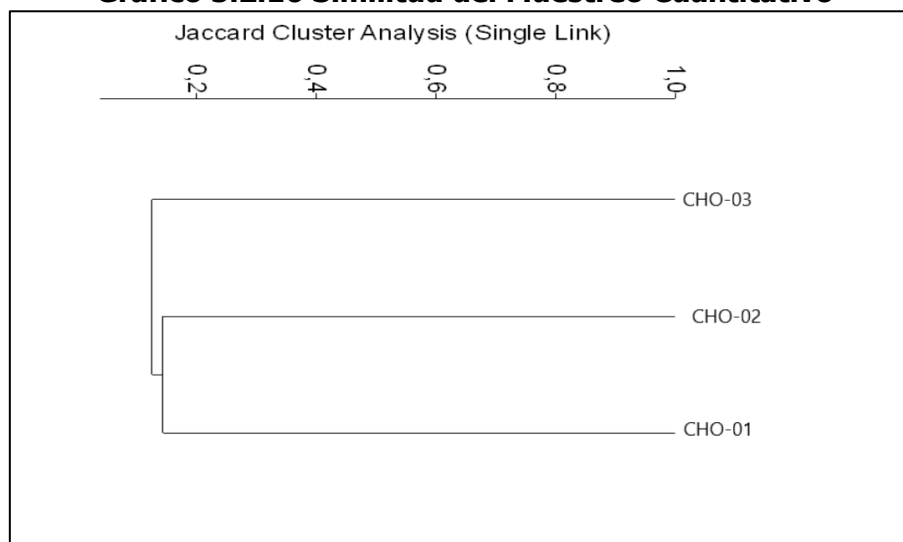
Tabla 5.2.34 Similitud entre Ambientes en Base a Especies Comunes de los Sectores de Muestreo

	CHO-01	CHO-02	CHO-03
CHO-01	100	14%	13%
CHO-02	14%	100	1%
CHO-03	13%	13%	100

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

El análisis de la tabla anterior indica una similitud entre el 13% y 14% para los tres sectores de muestreo. Este valor interpreta una tendencia baja de similitud entre los tres sectores de muestreo.

Gráfico 5.2.16 Similitud del Muestreo Cuantitativo



Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Aspectos Ecológicos

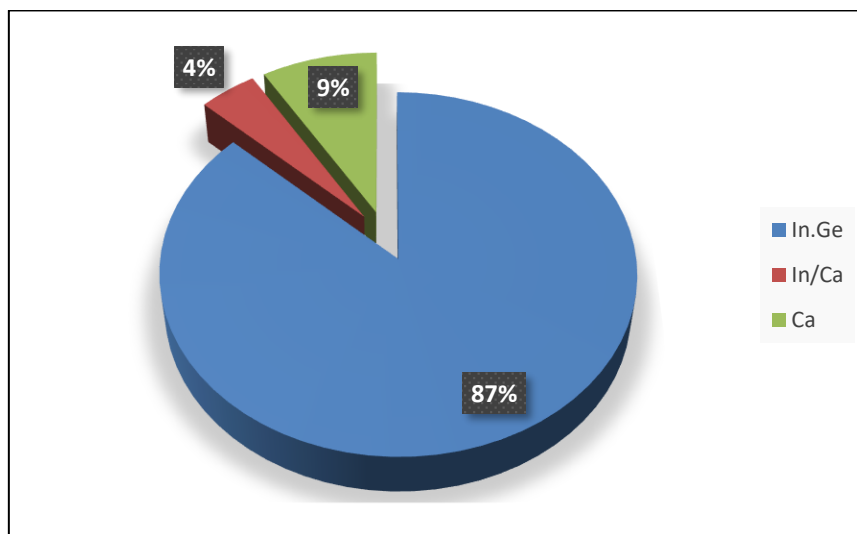
- Nicho Trófico

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 (Duré, 1999, Cuevas y Martori, 2007) afirman que el estudio de los recursos alimenticios, además de aportar información relacionada con la energía que necesitan los individuos para llevar a cabo sus actividades reproductivas y su crecimiento, permite analizar las estrategias de la historia de vida relacionadas con la utilización de microhábitats.

De acuerdo a este contexto, en el gráfico siguiente se indican las dietas alimenticias de las especies registradas:

Gráfico 5.2.17 Similitud del Muestreo Cuantitativo



Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

El gráfico anterior indica la presencia de tres gremios tróficos, de los cuales los insectívoros generalistas son los más representativos con el 87% en relación con los carnívoros con el 9% y 4% de los insectívoros/carnívoros.

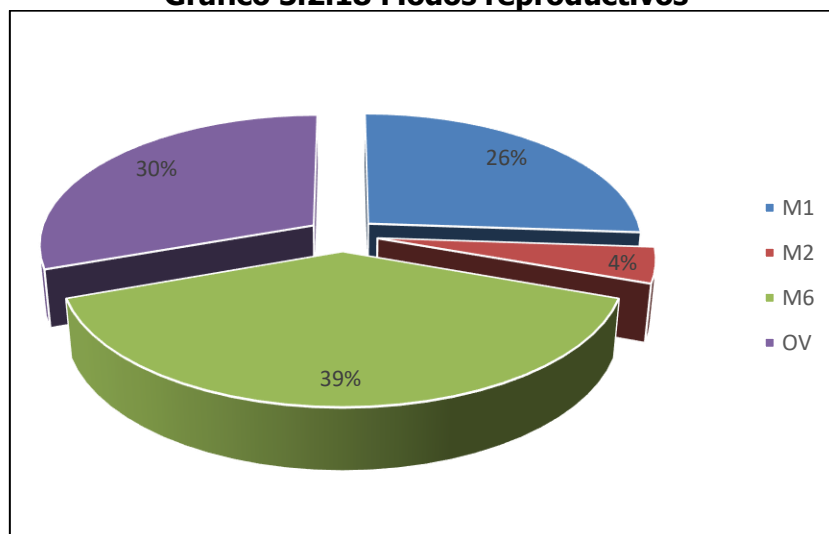
- Hábito

La actividad se refiere a los períodos del día en los que la especie es activa y puede ser avistada, esta puede ser Diurna (desde el momento de los primeros rayos solares, hasta el momento en que se oculta el sol, Nocturna (a partir de que se oculta el sol hasta el amanecer Valencia *et al* 2008). De acuerdo con el contexto anterior de las 23 especies registradas, 17 presentan hábitos nocturnos y 6 especies presentan hábitos diurnos exclusivamente.

- Modos Reproductivos

Según Duellman (1978), en la región Neotropical se han registrado 17 modos reproductivos para los anfibios, de los cuales para las áreas de muestreo se registraron 4 modos reproductivos que se indican en el gráfico siguiente:

Gráfico 5.2.18 Modos reproductivos



Modo reproductivo: 1: Huevos y renacuajos que se desarrollan en aguas estancadas; 2: Huevos depositados en la vegetación por encima de aguas corrientes; 6: Huevos en nidos de espuma, desarrollo de larvas en agua; OV: Ovíparos.

Fuente: Información de campo, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

- Endemismo

Sierra *et al* 1999 indica que el endemismo es la presencia exclusiva de una especie en un determinado lugar geográfico. Las especies pueden ser endémicas de un continente, de un país, de una región o hasta de un hábitat.

Con el antecedente anterior las especies registradas en su mayoría no se ubican en las categorías de endemismo. Son especies que se distribuyen en los gradientes altitudinales y hábitats del piso Tropical (Albuja *et al* 2012). Siendo de esta manera de las 23 especies, 5 especies (*Epipedobates machalilla*, *Pristimantis walkeri*, *Barycholos pulcher*, *Clelia equatoriana*, *Anolis festae*) reportadas como endémicas.

- Especies de Interés

Las poblaciones de anfibios en la naturaleza se encuentran actualmente en un estado alarmante de deterioro. Desde hace aproximadamente tres décadas la comunidad científica, especialmente los herpetólogos notaron que algunas poblaciones de anfibios disminuían considerablemente sin que existiera para ello una causa natural aparente. Especies que se recolectaban con frecuencia hace 30 o 40 años en ciertas regiones, ahora son muy raras o se consideran totalmente extintas de sus hábitats (Santos *et al* 1995).

En general se piensa que las declinaciones y extinciones de anfibios ocurren con mayor frecuencia en poblaciones que habitan en tierras altas y/o en latitudes del hemisferio norte (Santos *et al* 1995).

Frecuentemente se asocia la declinación de las poblaciones de anfibios y reptiles con la contaminación y la consiguiente destrucción de los hábitats que están ocupando, es probable que algunas especies sean sensibles que otras a los cambios ambientales. Los daños son producidos principalmente por las demandas generadas por la creciente actividad humana (Santos *et al* 1995).

La mayoría de los autores coinciden en considerar a los anfibios como organismos particularmente sensibles a la contaminación del ambiente. Esto ha dado lugar a que se los defina como indicadores del grado de perturbación de los ecosistemas (Santos *et al* 1995).

De acuerdo con el contexto anterior los anfibios son indicadores del estado de conservación de los ecosistemas por sus características singulares. En el caso particular de las especies registradas en los sectores de muestreo, estas se ubican en el piso subtropical oriental (Albuja *et al* 2012). Esta esta región la herpetofauna comparte especies con el piso Tropical Oriental y presentan amplios rangos de distribución.

De esta manera las especies con características particulares se describen a continuación:

Pristimantis achatinus - Habita bosques secundarios y áreas abiertas artificiales como caminos, plantaciones agrícolas y potreros, no se ha encontrado en bosque primario. Es nocturna, aunque es posible encontrar juveniles activos en el día. Se la puede encontrar sobre la hojarasca o en vegetación baja. Es considerada como una especie colonizadora y de hábitos generalistas. (Camacho-Badani, T., Páez-Rosales, N., Frenkel, C., Varela-Jaramillo, A., Ron, S.R. y Pazmiño-Armijos, G. 2019.)

Epipedobates machalilla - Especie diurna y terrestre, asociada a hojarasca, piedras y lodo de riveras de ríos permanentes, esteros, cascadas y quebradas. Pueden vivir en hábitats disturbados como plantaciones de cacao y banano. Vive en simpatria con *Hyloxalus awa* en las Montañas de Chindul en la Cordillera de la Costa y con *Hyloxalus infraguttatus* a 600 m en la cuenca de Río Chimbo y en la Cordillera de la Costa. (Coloma, L. A., Frenkel, C., Ortiz, D. A. y Pazmiño-Armijos, G. 2018.)

Oxybelis brevirostris - Es una serpiente diurna de hábitos arborícolas. Forrajea de manera activa y se alimenta principalmente de ranas y lagartijas. Se la considera una especie relativamente poco común, aunque cabe mencionar que es altamente críptica, y al encontrarse en los árboles, es difícil de detectar. (Pazmiño-Otamendi, G. 2019.)

Clelia equatoriana - Es una serpiente nocturna de hábitos terrestres. Esta especie presenta el particular hábito de alimentarse de otras serpientes, aunque es probable que se alimente también de otros animales. De esta manera, las serpientes del género *Clelia* juegan un importante papel en la regulación de las poblaciones de otras serpientes. (Pazmiño-Otamendi, G. 2019.)

Alopoglossus festae - Tiene hábitos diurnos y reproducción ovípara. Se lo registró en simpatria con *Imantodes cenchoa* y *Pliocercus euryzonus* en la provincia de El Oro. (Guerra-Correa, E. 2019.)

Anolis festae - Se distribuye en Ecuador, en las provincias de Chimborazo, Cotopaxi, El Oro, Esmeraldas, Guayas, Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas y Los Ríos, en altitudes entre 1 y 385 msnm (Ayala-Varela, F., Carvajal-Campos, A. 2019.)

Estas breves descripciones de su hábitat y biología les catalogan como indicadoras de ambientes en buen estado de conservación.

- Sensibilidad de las especies

De acuerdo con Sarmiento (2000) la sensibilidad es la capacidad del sistema de captar cualquier acción producida por una excitación o disturbio. Sierra *et al*/ 1999, indica que las especies sensibles son aquellas que pueden presentar problemas de conservación en momentos en los cuales su ambiente se encuentra disturbado. Con estos antecedentes las especies registradas se ubican en la categoría de sensibilidad baja, a excepción de *Epipedobates machalilla* (Rana nodriza de Machalilla) y *Oxybelis brevirostris* (Serpientes liana) que se ubican en la categoría de sensibilidad media.

- Estado de conservación

El estado de conservación de los anfibios está dado de acuerdo con el Criterio de Conservación para los Anfibios del Ecuador establecido por Ron *et al.* (2011). Para los reptiles se siguieron los criterios de la Lista Roja de los Reptiles del Ecuador (Carrillo et al., 2005). A nivel internacional fue revisado el Estatus de Conservación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2018). En cambio, para determinar el nivel del tráfico de especies, se revisaron las listas de las especies de acuerdo a los Apéndice (I, II y III) de la Convención Internacional para el Tráfico de Especies de Flora y Fauna (CITES 2018). A continuación, en la tabla siguiente se detallan las especies y sus estatus de conservación.

Tabla 5.2.35 Categorías de Conservación

No	Orden	Familia	Especie	CITES	UICN	Lista Roja de Anfibios del Ecuador	Lista Roja de reptiles del Ecuador
1	Anura	Bufoidea	<i>Rhinella marina</i>	Ningún Apéndice	LC	LC	
2	Anura	Bufoidea	<i>Rhinella horribilis</i>	Ningún Apéndice	NE	LC	
3	Anura	Hylidae	<i>Scinax quinquifasciatus</i>	Ningún Apéndice	LC	LC	
4	Anura	Hylidae	<i>Smilisca phaeota</i>	Ningún Apéndice	LC	LC	
5	Anura	Hylidae	<i>Boana pellucens</i>	Ningún Apéndice	LC	LC	
6	Anura	Centrolenidae	<i>Espadarana prosoblepon</i>	Ningún Apéndice	LC	LC	
7	Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor longirostris</i>	Ningún Apéndice	LC	LC	
8	Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ningún Apéndice	LC	LC	
9	Anura	Dendrobatidae	<i>Epipedobates anthonyi</i>	Apéndice II	NT	NT	
10	Anura	Dendrobatidae	<i>Epipedobates machalilla</i>	Apéndice II	LC	LC	
11	Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis achatinus</i>	Ningún Apéndice	LC	LC	

No	Orden	Familia	Especie	CITES	UICN	Lista Roja de Anfibios del Ecuador	Lista Roja de reptiles del Ecuador
12	Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis walkeri</i>	Ningún Apéndice	LC	LC	
13	Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis fc. Illotus</i>	*	NT	EN	
14	Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis lymani</i>	Ningún Apéndice	LC	LC	
15	Anura	Strabomantidae	<i>Pristimantis w-nigrum</i>	Ningún Apéndice	LC	EN	
16	Anura	Strabomantidae	<i>Barycholos pulcher</i>	Ningún Apéndice	LC	LC	
17	Squamata	Colubridae: Colubrinae	<i>Oxybelis brevirostris</i>	Ningún Apéndice	LC		NT
18	Squamata	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	Ningún Apéndice	NE		LC
19	Squamata	Colubridae: Dipsadinae	<i>Clelia equatoriana</i>	Ningún Apéndice	LC		NT
20	Squamata/Sauria	Teiidae	<i>Holcosus septemlineatus</i>	Ningún Apéndice	LC		LC
21	Squamata/Sauria	Alopoglossidae	<i>Alopoglossus festae</i>	Ningún Apéndice	LC		VU
22	Squamata: Sauria	Iguanidae: Dactyloinae	<i>Anolis festae</i>	Ningún Apéndice	LC		NT
23	Squamata: Sauria	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Ningún Apéndice	LC		NE

Simbología:

CITES = Apéndice II

Lista Roja de los Anfibios del Ecuador: LC: Preocupación Menor/EN: En Peligro/DD: Datos Insuficientes/VU: Vulnerable/NT: Casi Amenazado/NE: No Evaluado

Fuente: Información de campo, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Como se puede observar en la tabla anterior de acuerdo con la UICN se registró dos especies en la categoría de No Evaluada (NE), dos especies en la categoría de Casi Amenazada (NT) y las otras especies en Preocupación Menor (LC). En cambio, para las Listas Rojas de anfibios y reptiles se registró 2 especies en la categoría En Peligro (EN), una especie Vulnerable (Vu) y 4 especies catalogadas como Casi Amenazadas (NT).

De acuerdo con la lista de la Convención Internacional de Tráfico de Especies (CITES) se registró 2 especies con Apéndice II, *Epipedobates anthonyi* (Rana nodriza de la epibatidina) y *Epipedobates machalilla* (Rana nodriza de Machalilla).

Especies sugeridas para monitoreos en el área de estudio

Las especies *Epipedobates anthonyi* (Rana nodriza de la epibatidina), *Epipedobates Machalilla* (Rana nodriza de Machalilla), *Pristimantis fc. Illotus* (Cutín de mindo), *Oxybelis brevirostris* (Serpientes liana), *Clelia equatoriana* (Chontas ecuatoriana), *Alopoglossus festae* (Lagartija), *Anolis festae* (Anolis de Festa), cumplen con los criterios de especies indicadoras, pues su taxonomía e historia natural son conocida, tienen un amplio rango

de distribución en el piso Subtropical Occidental y Tropical Occidental, pueden ser fácilmente observadas y se ubican en categorías de conservación de acuerdo a la UICN, CITES y Libros Rojos de Anfibios y Reptiles del Ecuador.

Uso del recurso

Las especies registradas no son utilizadas en ninguna actividad económica o alimenticia por parte de las poblaciones locales. Pero sin duda su gran importancia dentro de los ecosistemas locales y del piso subtropical oriental, es indiscutible, pues son un ensamblaje único de los ecosistemas del sector.

Conclusiones

- Con la finalidad de obtener datos de la herpetofauna (anfibios y reptiles) que permitan conocer la dinámica y composición de especies del área de estudio, se utilizaron tres atributos de los sistemas biológicos, que se emplean en los monitoreos faunísticos. Estos fueron: diversidad, riqueza de especies, abundancia o número de individuos y valores de diversidad, estos datos permiten conocer cómo se encuentra el estado poblacional de las especies en un área.
- De acuerdo con los resultados después de analizar la información obtenida en el campo, se puede apreciar que en el área de estudio la comunidad herpetofaunística se encuentra equilibrada, presentando resultados de riqueza que permite observar que en sector existe una diversidad de (2,74) lo que representa a una diversidad media.
- Los hábitats presentes en el área de estudio se puede apreciar que presentan condiciones favorables para el desarrollo de la herpetofauna, lo cual es muy importante para la dinámica propia del bosque.
- En la actualidad en las áreas de influencia directa e indirecta de los sectores de estudio se evidencia la presencia de impactos antrópicos previos, relacionados con actividades ganaderas y agrícolas, apertura de senderos para ingresar a las fincas que han provocado fragmentación de hábitats, pero no a una escala industrial. Lo que ha determinado que la vegetación se vaya recuperando paulatinamente, favoreciendo a las poblaciones de la herpetofauna.
- De acuerdo a los índices analizados como chao 1 para el punto cuantitativo presenta (18 especies) y el valor de especies esperadas es 34 los que equivale al 52,9%, de igual manera para chao 2 para los puntos cualitativos obtuvimos en CHO-01 (4 especies), el valor de especies esperadas para este punto son 5 especies que equivale al 80%; para el punto CHO-02 obtuvimos (4 especies), el número de especies esperadas era 31 especies es decir se obtuvo el 12,9% y por último para el punto CHO-03 obtuvimos (5 especies) y el número de especies esperadas a obtener según los cálculos es 11 especies es decir que se obtuvo el 45,4% de especies.
- Se reportó 5 especies (*Epipedobates machalilla*, *Pristimantis walkeri*, *Barycholos pulcher*, *Clelia equatoriana*, *Anolis festae*) como endémicas.

5.2.3.5 Entomofauna

Ecuador es considerado un país con la más alta biodiversidad por unidad de área en el mundo. Allí se registran a 900 especies de escarabajos de la familia *Scarabaeidae* (Carvajal et. al, 2011). En el Ecuador La Subfamilia *Scarabaeinae* consta en el Ecuador de 33 géneros y 220 especies descritas hasta la actualidad (Carvajal *et al.*, 2008).

A algunos órdenes de insectos se los considera eficientes indicadores biológicos, como a los escarabajos peloteros (*Coleoptera: Scarabaeidae*). Estos escarabajos son un grupo clave de la cadena trófica de los ecosistemas puesto que reciclan los excrementos de los vertebrados terrestres, algunas especies se alimentan y otras nidifican en ellos. De esta manera ayudan a incrementar la biomasa del suelo fijando el nitrógeno, presente en los excrementos. Los escarabajos agrupan a coleópteros de singulares costumbres alimenticias y reproductivas, además de que algunos ejemplares cuentan con caprichosas estructuras córneas y hermosísimas combinaciones de colores metálicos brillantes que los vuelven atractivos al ojo humano. Su tamaño oscila entre 1 a 2 milímetros los más pequeños y hasta los 16 centímetros en los más grandes. Los escarabajos peloteros comprenden a tres subfamilias de *Scarabaeidae*: *Aphodiinae*, *Geotrupinae* y *Scarabaeinae*. En los *Scarabaeinae*, la coprofagia (larvas y adultos) es una característica de la mayoría de las especies

- Los escarabajos peloteros son buenos bioindicadores para el monitoreo de calidad de hábitat terrestre.
- Tienen distribución global y su historia natural ha sido bien estudiada.
- Son especialistas en heces de mamíferos, aves, reptiles y mariposas.
- Son sensibles a la alteración del hábitat.
- Juegan un papel clave en el reciclaje de nutrientes y en la dispersión de semillas.
- Son conocidos por ser ecológicamente muy importantes en hábitats terrestres que soportan grandes poblaciones de vertebrados.
- La fragmentación de hábitats y la creación de grandes cantidades de áreas de borde han generado interés en evaluar los efectos de los ecotonos para la biodiversidad.
- El monitoreo de coprófagos puede ser útil para detectar cambios ambientales por el cambio en patrones del uso de la tierra.
- Son fácilmente muestreados en el campo.

El monitoreo de Entomofauna se realizó en el área de la Concesión Colorado V localizada en la provincia de El Oro, Cantón Santa Rosa, Localidad Birón, en el Anexo D, Mapa de Muestreo Entomofauna se visualizan los puntos de muestreo.

Sitios de Muestreo

PME-1 Es un pequeño parche de bosque nativo que colinda con sistemas agroforestales, el área se conoce como "el húmedo" y la zona de muestreo se ubica hacia la parte norte del área de extracción de la mina, subiendo por un sendero de paso de ganado. El terreno es escarpado y se caracteriza por presentar vegetación arbustiva, herbácea y algunos árboles que no superan los 30 metros de altura.

PCGC 1 Es un pequeño parche de bosque secundario que colinda con finca de cacao, frutales y pastizal, existe cruce de ganado y la vegetación es arbustiva y herbácea, se encuentran escasas palmas y pequeños árboles que no superan los 10 cm de DAP.

PCGC 2 Es un pequeño parche de bosque secundario que colinda con el río, es parte de la finca propiedad del señor Cuenca, donde además de los cultivos de frutales se realiza la extracción artesanal de oro; la vegetación es arbustiva y herbácea, se mantienen en buen estado caminos de paso hacia la mina, finca y vivienda. Entre los frutales más destacados se encuentran el cacao, naranja, mandarina, guineo, limón y guaba.

PCGC 3 Es un pequeño parche de bosque secundario que colinda con las facilidades del campamento y el área de relaveras se accede por un camino empinado atravesando cultivos de cacao, maíz y pastizal; la vegetación es arbustiva y herbácea y el bosque se encuentra en mal estado de conservación.

Tabla 5.2.36 Sitios de Muestreo de Entomofauna

Código	Fecha (dd/mm/aaaa)	Coordenadas				Altitud (msnm)	Descripción del área de muestreo. Hábitat	Método	Extensión unidad muestral	Tipo de muestreo
		Inicio		Fin						
		X	Y	X	Y					
PME-1	13 al 15/08/2019	0626269	9607980	0626211	9607913	510	Parche de bosque nativo	Trampas Pitfall	100 m	Cuantitativo
PME-1	13/08/2019	0626269	9607980	0626211	9607913	510	Parche de Bosque nativo	Golpeteo	100 m	Cualitativo
PCGC 1	13/08/2019	0626437	9608718	0626502	9608720	258	Bosque secundario	Golpeteo	100 m	Cualitativo
PCGC 2	16/08/2019	0626802	9608838	0626818	9608832	190	Parche de bosque secundario	Golpeteo	100 m	Cualitativo
PCGC 3	16/08/2019	0627163	9609551	0627206	9609464	257	Parche de bosque secundario	Golpeteo	100 m	Cualitativo

PME: Sitio de muestreo cuantitativo; PCGC: Sitio de muestreo cualitativo

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Metodología

Fase de Campo

La fase de campo se realizó los días 12 al 16 de agosto del 2019, en los cuales se estableció un punto de muestreo.

Las comunidades de Coleópteros y otros grupos fueron muestreadas durante los días mencionados, para lo cual se utilizó trampas Pitfall. Este método permite conocer la composición de la comunidad de coleópteros copronecrófagos presentes en los diferentes ambientes de vegetación.

Para el registro de otros grupos de insectos se realizó la técnica de Golpeteo.

En el punto de muestreo se estableció un transecto en las áreas designadas para el muestreo de la Concesión Colorado V de 100 m donde se instalaron 20 trampas Pitfall, cebadas con excremento humano y carroña; y separadas cada 10 m, cebadas con excremento humano y carroña, en total 20 trampas. Donde permanecieron por un periodo de 72 horas. Este método permite conocer la composición de la comunidad de

insectos copronecrófagos presentes en los diferentes ambientes de vegetación, se anotó el número de individuos por especie.

Para registrar invertebrados no voladores que permanecen sobre la vegetación se realizó la técnica de golpeteo. El mismo que consiste en sacudir ramas y hojas de árboles y arbustos de hasta 2 m de altura, los cuales caen sobre una sábana blanca. Posteriormente se fotografió a los individuos para su identificación en el laboratorio con ayuda de guías especializadas.

Fase de Laboratorio

Los especímenes capturados en el área de estudio posteriormente fueron colocados en una bandeja de hierro enlozado con el fin de separar los individuos y agruparlos por semejanzas fisiológicas para su identificación, con la ayuda de pinzas entomológicas. Para la identificación taxonómica se utilizó bibliografía especializada y claves de identificación y distribución de insectos como son: Howden y Young (1981), Medina y Lopera-Toro (2000), Vitolo (2000), Kohlmann y Solís (2001), Solís y Kohlmann (2002), Carvajal, Villamarin y Ortega (2011). Las fotografías de otros invertebrados se identificaron mediante claves taxonómicas y revisión de la Colección de Entomología de la Escuela Politécnica Nacional (EPN), Quito.

Finalmente, se hizo un registro fotográfico de los individuos poniendo énfasis en sus características más importantes.

Análisis de la Información

Se analizaron varios parámetros de las comunidades de invertebrados:

Riqueza

Para obtener la riqueza que es igual al número de especies registradas (número de familias, géneros o especies) que considera >26 = no impactado, $19 - 26$ = levemente impactado, $11 - 18$ = moderadamente impactado, y < 11 = severamente impactado (Bode, 1988).

Abundancia Relativa

Así mismo, la abundancia total y relativa (número de individuos registrados en total y número de individuos por especie). Para la evaluación de la abundancia relativa, se clasifico en cuatro grupos, de acuerdo a la incidencia de registro y el número de individuos, así: Raro, 1 individuo; Poco común, 2-4 individuos; Común, 5-9 individuos; Abundante de 10 o más individuos (USEPA, 2002).

Índice de diversidad de Shannon

La diversidad de coleópteros fue calculada utilizando el índice de Shannon- Wiener (H'), el cual pone en énfasis en la uniformidad o equidad de las especies, a partir de los valores de riqueza y abundancia relativa. Su escala de valores va desde: 0 a 1,5 = baja diversidad; entre 1,6 a 3 = mediana diversidad y entre 3,1 a 5 = alta diversidad, de acuerdo a la interpretación de Yáñez, 2014.

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log p_i$$

Curva de acumulación de especies

Las curvas de rango-abundancia indican la abundancia, diversidad y equitatividad de las especies, tomando en cuenta su identidad y secuencia. Para graficar la curva de rango-abundancia se calculó la proporción de cada especie p_i (n_i/N) y estos datos se ordenaron desde la especie más abundante a la menos abundante. La constancia de ocurrencia de especies se calculó mediante la fórmula: $C = P_i/p$ (C = Constancia, P_i = Número de colectas donde fue encontrada la especie i , p = Número total de colectas realizadas).

En porcentajes: mayores a 50% = abundantes, porcentajes de 20% a 50% = frecuentes y porcentajes menores a 20% fueron catalogadas como especies escasas (Paniagua, 1998).

Índice de Chao 1

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992; Smith y van Belle, 1984) (Moreno, 2001).

$$Chao\ 1 = S + \frac{a^2}{2b}$$

Donde:

S = Número de especies en una muestra.

a = Número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra

b = Número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra.

Sensibilidad

El análisis de sensibilidad a los cambios ambientales de las especies de escarabajos peloteros (Coleoptera: Scarabaeidae) se analizó de acuerdo con (Araujo *et al.*, 2005), que toma en cuenta la abundancia de individuos presentes en un área al momento del muestreo, así:

- De 1 a 3 escarabajos presentan muy alta sensibilidad a cambios ambientales.
- De 4 a 9 escarabajos presentan alta sensibilidad a cambios ambientales.
- De 10 a 49 individuos presentan mediana sensibilidad a cambios ambientales.
- Más de 50 individuos considerados de baja sensibilidad a los cambios ambientales.

Esfuerzo de Muestreo

Tabla 5.2.37 Esfuerzo de Muestreo Cuantitativo de Entomofauna

Código	Método	Número transecto	Horas por días	Número por día	Total, horas
PME-1	Trampas Pitfall	1	72	3	72horas
T					72horas

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Tabla 5.2.38 Esfuerzo de Muestreo Cualitativo de Entomofauna

Código	Metodología	Horas/Día	Total, de Horas/Metodología
PME-1	Golpeteo	3	3
PCGC 1	Golpeteo	3	3
PCGC 2	Golpeteo	3	3
PCGC 3	Golpeteo	3	3

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Resultados

Resultados del Muestreo Cuantitativo

Riqueza

Se pudo registrar 82 individuos pertenecientes a 1 Familia, 6 Géneros y 10 especies; Siendo los más abundantes el Género *Dichotomius* con 50 individuos y las especie *Dichotomius sp* con 16 y *Dichotomius podalirius* con 14 individuos.

Y de acuerdo con las especies registradas se considera Severamente impactado.

Estructura de la población de Scarabaidae

La estructura poblacional se analiza de acuerdo con la Línea Base, donde se clasifica a las especies de escarabajos en cuatro categorías:

- Especies raras si se registra a 1 individuo;
- Especies poco comunes de 2 a 4 individuos;
- Especies comunes de 5 a 9 individuos,
- Especies abundantes de 10 individuos registrados en adelante.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se no registraron especies raras (1 individuo), se registró 3 especies poco comunes en este monitoreo que equivale cada una al 2% del total de individuos muestreados cada una y son *Copris incertus*, *Eurysternus caribaeus* y *Oxisternon silenus*.

Tabla 5.2.39 Invertebrados Registrados en el Área de Influencia del Proyecto

Familia	Especie	Abundancia	Estructura de la Población	Porcentaje en la muestra
Scarabaeidae	<i>Copris incertus</i>	2	Poco común	2%
	<i>Coprophanaeus telamon</i>	5	Común	6%
	<i>Dichotomius compresicornis</i>	7	Común	9%
	<i>Dichotomius mamillatus</i>	13	Abundante	16%
	<i>Dichotomius podalirius</i>	14	Abundante	17%
	<i>Dichotomius sp.1</i>	16	Abundante	20%
	<i>Eurysternus caribaeus</i>	2	Poco común	2%
	<i>Ontherus compresicornis</i>	10	Abundante	12%
	<i>Oxysternon conspicillatum</i>	11	Abundante	14%
<i>Oxysternon silenus</i>	2	Poco común	2%	

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Tabla 5.2.40 Entomofauna Registrada en el Punto de Muestreo Cuantitativo

Orden	Familia	Especies	Explotación	Sensibilidad	Sociabilidad	Gremio trófico	Estrato	Categorías de conservación		
			PME -01					UICN	Lista roja del Ecuador	CITES
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Copris incertus</i>	2	M A G	Coprófago	Sb	ND	ND	ND	
	Scarabaeidae	<i>Coprophanaeus telamon</i>	5	A G	Coprófago	Sb	ND	ND	ND	
	Scarabaeidae	<i>Dichotomius compresicornis</i>	7	A G	Coprófago	Sb	ND	ND	ND	
	Scarabaeidae	<i>Dichotomius mamillatus</i>	13	M G	Coprófago	Sb	ND	ND	ND	
	Scarabaeidae	<i>Dichotomius podalirius</i>	14	M G	Coprófago	Sb	ND	ND	ND	
	Scarabaeidae	<i>Dichotomius sp.1</i>	16	M G	Coprófago	Sb	ND	ND	ND	
	Scarabaeidae	<i>Eurysternus caribaeus</i>	2	MA G	Coprófago	Sb	ND	ND	ND	
	Scarabaeidae	<i>Ontherus compresicornis</i>	10	M G	Coprófago	Sb	ND	ND	ND	
	Scarabaeidae	<i>Oxysternon conspicillatum</i>	11	M G	Coprófago	Sb	ND	ND	ND	
	Scarabaeidae	<i>Oxysternon silenus</i>	2	MA G	Coprófago	Sb	ND	ND	ND	

Simbología:

Sensibilidad: según D. Stotz., et. Al., 1996 B: baja M: media A: alta MA: muy alta

UICN 2018: EX: Extinta LE: Extinta en el país EW: Extinta en estado silvestre CR: En peligro crítico EN: En peligro

VU: vulnerable NT: Casi amenazada LC: Preocupación menor DD: Datos insuficientes ND: No determinado

CITES (2018): Apéndices I, II, III

Sociabilidad: Gregaria (G), Solitaria (S)

Estrato Vertical: Subdosel (Sd), Sotobosque (Sb)

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

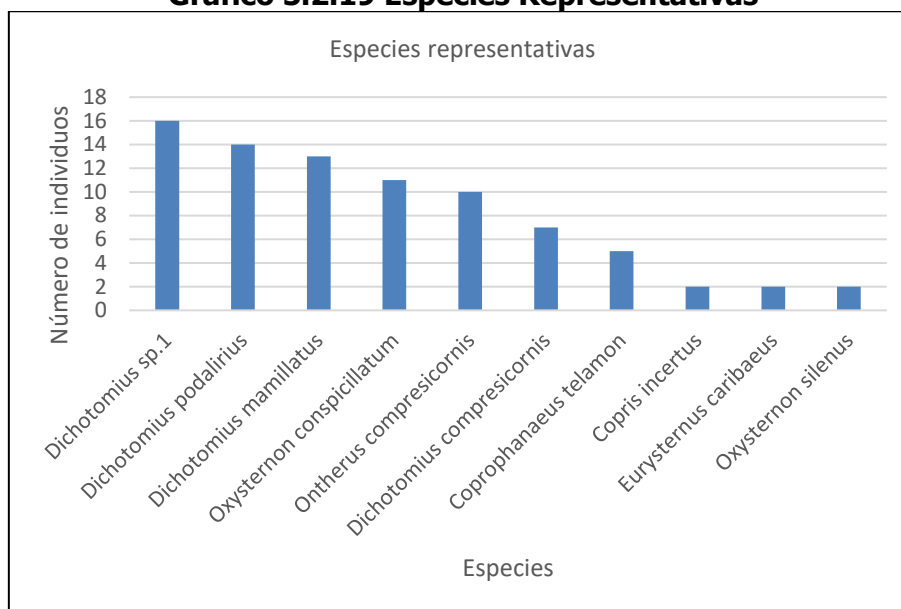
Abundancia

En el área de estudio se registraron 10 especies de las cuales se determinaron como especies representativas a: *Dichotomius sp*, *Dichotomius podalirius* y *Dichotomius mamillatus*, estos escarabajos peloteros agrupan a más de la mitad del total de especímenes censados.

El género *Dichotomius*, es uno de los más importantes recicladores del estiércol en los ecosistemas tropicales, tanto por su número, como por la cantidad de biomasa que aportan al total de la comunidad de coprófagos de un área determinada. Son muy atraídos por las heces humanas, de vaca, de tapir y de mono.

Son de distribución Neotropical (Sur EUA a Sur América; Ecuador, Callejón interandino y pisos subtropical y tropical a ambos lados de la cordillera).

Gráfico 5.2.19 Especies Representativas

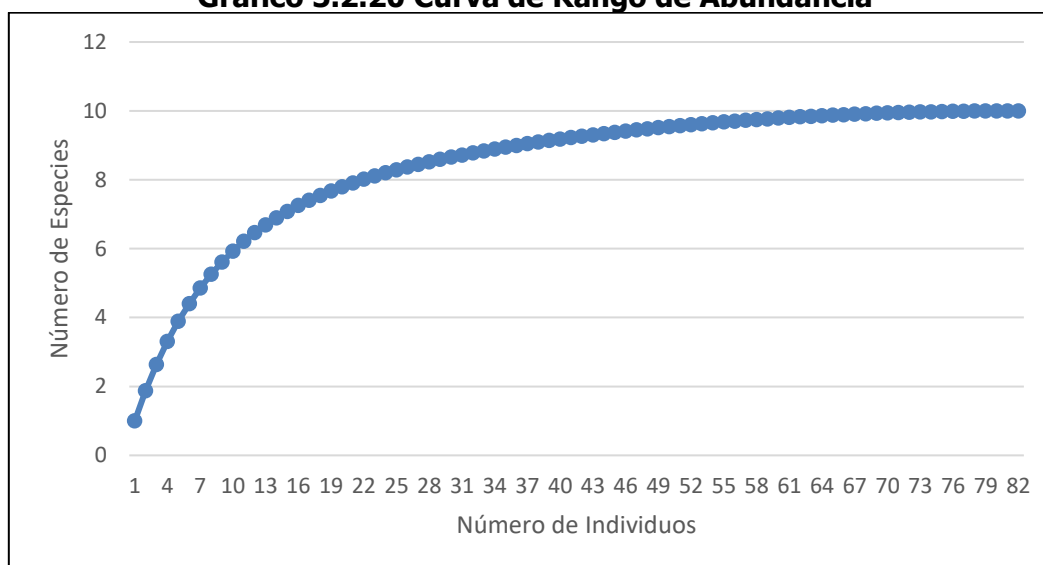


Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Curva de Rango de Abundancia

De acuerdo a la curva de acumulación de especies en donde se relaciona el esfuerzo de muestreo por puntos con el número de especies encontradas la curva no tiende a estabilizarse indicando que hace falta más días de muestreo.

Gráfico 5.2.20 Curva de Rango de Abundancia



Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Diversidad

Los índices de diversidad de Shannon H' en el punto de muestreo de Coleópteros dio como resultado 2,09 presentan una diversidad media, y el menor valor se registró en el punto PME-1.

Tabla 5.2.41 Índice de Shannon calculado en base a comunidades de escarabajos peloteros (Coleóptero: Scarabidae)

Índices	PME-1
Especies	10
Individuos	82
Shannon_H	2.09
Simpson 1-D	0,86
Diversidad	Media

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Índice de Chao 1

El estimador Chao 1 reveló la presencia potencial de 10 especies con respecto a las 10 especies registradas en el estudio; la completitud del listado es del 100%.

Tabla 5.2.42 Índice de Chao 1 Calculado en Base a Comunidades de Escarabajos Peloteros (Coleóptero: Scarabidae)

Número total de especies	S	10
Número de especies con un individuo	a	0
Número de especies con dos individuos	b	3
	Chao 1	10

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Sensibilidad y Especies Bioindicadoras

El análisis de sensibilidad a los cambios ambientales de las especies de escarabajos peloteros (Coleoptera: Scarabaeidae) se analizó de acuerdo con (Araujo *et al.*, 2005), que toma en cuenta la abundancia de individuos presentes en un área al momento del muestreo, así:

- De 1 a 3 escarabajos presentan muy alta sensibilidad a cambios ambientales.
- De 4 a 9 escarabajos presentan alta sensibilidad a cambios ambientales.
- De 10 a 49 individuos presentan mediana sensibilidad a cambios ambientales.
- Más de 50 individuos considerados de baja sensibilidad a los cambios ambientales.

Los cambios o ambientales pueden producirse por intervención de los seres humanos o por eventos naturales. De las once especies registradas, la que presenta *muy alta sensibilidad* a los cambios ambientales es *Copris incertus*.

Las especies *Ateuchus sp.*, *Deltochilum tessellatum*, *Delthochilum mexicanum* y *Dichotomius satanas* soportan los cambios ambientales en una categoría media.

Tabla 5.2.43 Especies de Scarabaeidae Sensibles a los Cambios Ambientales

Especie	Abundancia	Sensibilidad a Cambios Ambientales		
		Muy Alta	Alta	Media
<i>Copris incertus</i>	2	X	-	-
<i>Coprophanaeus telamon</i>	5	-	X	-
<i>Dichotomius compresicornis</i>	7	-	X	-
<i>Dichotomius mamillatus</i>	13	-	-	X
<i>Dichotomius podalirius</i>	14	-	-	X
<i>Dichotomius sp.1</i>	16	-	-	X
<i>Eurysternus caribaeus</i>	2	X	-	-
<i>Ontherus compresicornis</i>	10	-	-	X
<i>Oxysternon conspicillatum</i>	11	-	-	X
<i>Oxysternon silenus</i>	2	X	-	-

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cia. Ltda., 2019

Especies Bioindicadoras

En este monitoreo se considera especies bioindicadoras de los cambios en el hábitat a aquellas que por su abundancia y riqueza son especies raras, poco comunes y que presentan sensibilidad alta y muy alta a los cambios producidos en su entorno.

De las once especies registradas, la que presenta *muy alta sensibilidad* a los cambios ambientales es *Copris incertus*, *Eurysternus caribaeus* y *Oxysternon silenus*.

En este monitoreo no se registraron especies de escarabajos u otro invertebrado endémico.

Estado de Conservación

Los insectos terrestres registrados en el área de estudio no se consideran como especies amenazadas o en peligro dentro de las listas de la UICN (UICN, 2012). Investigadores

se encuentran realizando una lista actualizada por medio de análisis de dispersión poblacional, para que estas especies sean evaluadas y sean ingresadas en listas de vulnerabilidad, pero esto aún llevara algunos años. Tampoco se registraron insectos del área de estudio en listas de CITES (CITES, 2018) de especies comerciales.

Tabla 5.2.44 Categorías de Conservación

Especie	Sensibilidad	Categorías de conservación		
		UICN	Lista roja del Ecuador	CITES
<i>Copris incertus</i>	Muy Alta	ND	ND	ND
<i>Coprophanæus telamon</i>	Alta	ND	ND	ND
<i>Dichotomius compresicornis</i>	Alta	ND	ND	ND
<i>Dichotomius mamillatus</i>	Media	ND	ND	ND
<i>Dichotomius podalirius</i>	Media	ND	ND	ND
<i>Dichotomius sp.1</i>	Media	ND	ND	ND
<i>Eurysternus caribæus</i>	Muy Alta	ND	ND	ND
<i>Ontherus compresicornis</i>	Media	ND	ND	ND
<i>Oxysternon conspicillatum</i>	Media	ND	ND	ND
<i>Oxysternon Silenus</i>	Muy Alta	ND	ND	ND

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Resultados del Muestreo Cualitativo

Riqueza

Dentro del muestreo cualitativo se pudo registrar 107 individuos pertenecientes a 9 Órdenes, 19 Familias y 26 especies. Siendo los más abundantes el Orden Blatodea con 39 individuos, la Familia Blattidae con 25 individuos.

Refiriéndonos a la abundancia en punto PCGC-1 se registró a 56 individuos, valor que representa la abundancia más alta de este monitoreo y PCGC-2 con 22 individuos.

En cuanto a Riqueza en el punto PCGC-1 presentó mayor valor con 16 especies y en el PCGC-2 se registró a 10 especies.

Tabla 5.2.45 Especies Presentes en los Puntos Cualitativos

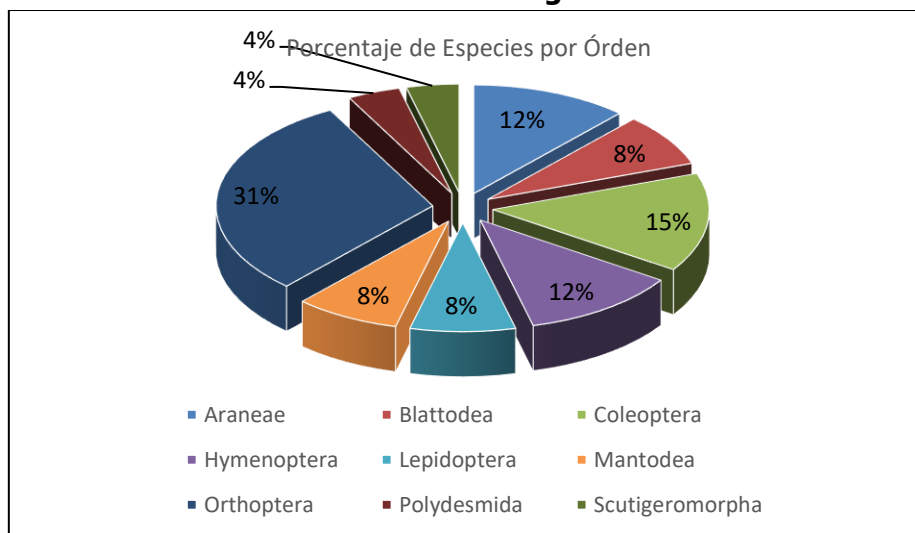
Orden	Familia	Especie	PME-1	PCGC 1	PCGC 2	PCGC 3	Total
Araneae	Salticidae	Corythalia sp.				1	1
	Tetragnathidae	Leucauge sp.		1			1
	Theridiidae	Anelosimius sp.	1				1
Blattodea	Blattidae	Blatta orientalis	2	3	8	1	14
		Blattidae sp		17	2	6	25
Coleoptera	Curculionidae	Eutinobothrus sp.	2				2
	Scarabaeidae	Dichotomius sp	1				1
	Tenebrionidae	Valdivium sp.		1			1
	Gelastocoridae	Gelastocoris sp	1	4	1		6
Hymenoptera	Formicidae	Leptothorax sp	1	1			2
		Megalomyrmex sp			5		5
		Myrmecia sp	1	2	1		4

Orden	Familia	Especie	PME-1	PCGC 1	PCGC 2	PCGC 3	Total	
Lepidoptera	Hesperiidae	Urbanus sp	1				1	
	Nymphalidae	Heliconius sp.				2	2	
Mantodea	Thespidae	Thespidae sp		1			1	
		Pseudomiopteri sp		1		1	2	
Orthoptera	Acriididae	Orphulella sp.		1			1	
	Leptysmiinae	Cylidrotettix sp		1		1	2	
	Gryllidae	Grillidae sp.				1	2	3
		Gryllus sp.		2	4	1	3	10
		Gryllomorpha sp			1			1
		Melanogryllus sp.			6	1		7
	Phalangopsidae	Phalangopsidae sp.			6		6	
Tetrigidae	Scaria sp.			6		6		
Polydesmida	Paradoxomatidae	Paradoxomatidae sp.				1	1	
Scutigermorpha	Scutigeraidae	Scutigera sp.				1	1	
			12	56	22	17	107	

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Los órdenes de insectos menos representados son: Polydesmida y Scutigermorpha con el 4% del porcentaje total respectivamente y el orden más representativo fue Orthoptera con un 31% del total de especies registradas.

Gráfico 5.2.21 Curva de Rango de Abundancia



Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Riqueza

Punto de Muestreo PME-1 - Este transecto presentó un total 12 individuos pertenecientes a de 6 órdenes, 9 familias y 9 especies y que de acuerdo a la riqueza se considera severamente impactado.

En cuanto a la dominancia, se registraron tres especies que dominaban en este ecosistema. *Blatta orientalis*, *Eutinobothrus sp.* y *Gryllus sp.* con 2 individuos respectivamente

Punto de Muestreo PCGC 1 - Este transecto presentó un total 56 individuos pertenecientes a de 6 órdenes, 11 familias y 16 especies y que de acuerdo a la riqueza se considera levemente impactado.

En cuanto a la dominancia, se registraron tres especies que dominaban en este ecosistema. *Blatidae sp* con 17 individuos fue la especie dominante de los Individuos colectados.

Punto de Muestreo PCGC 2 - Este transecto presentó un total 22 individuos pertenecientes a de 6 órdenes, 6 familias y 10 especies y que de acuerdo a la riqueza se considera severamente impactado.

En cuanto a la dominancia, se registraron tres especies que dominaban en este ecosistema. *Blatta orientalis* con 8 individuos fue la especie dominante de los Individuos colectados.

Punto de Muestreo PCGC 3 - Este transecto presentó un total 17 individuos pertenecientes a de 5 órdenes, 6 familias y 8 especies y que de acuerdo a la riqueza se considera severamente impactado.

En cuanto a la dominancia, se registraron tres especies que dominaban en este ecosistema. *Blatidae sp.* con 6 individuos fue la especie dominante de los Individuos colectados.

Diversidad

La siguiente tabla indica el resumen de los resultados de la riqueza en cada punto de muestreo cualitativo.

Tabla 5.2.46 Resumen de las Especies Presentes en los Puntos Cualitativos

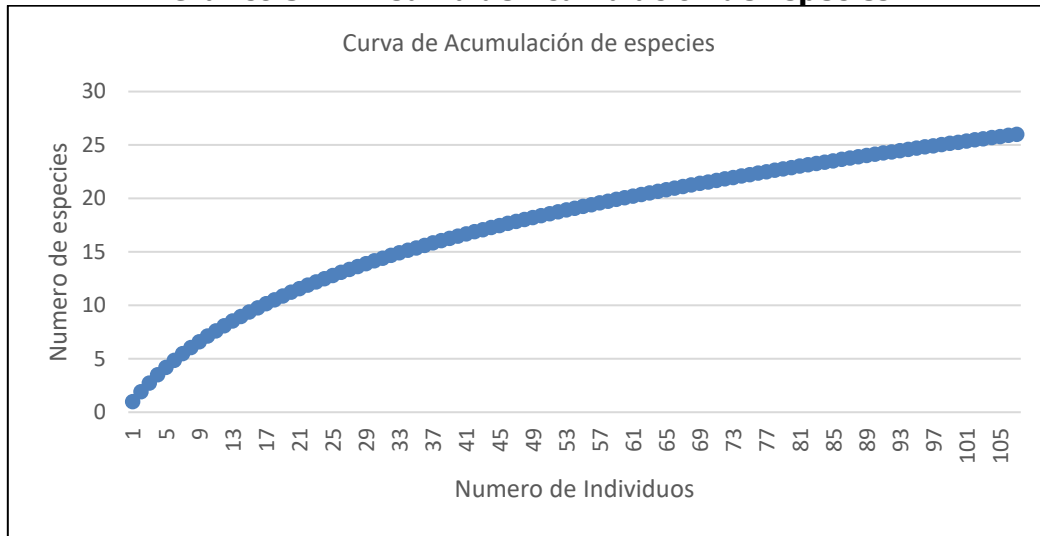
Índices	PME-1	PCGC 1	PCGC 2	PCGC 3
Especies	9	16	10	8
Individuos	12	56	22	17

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Curva de Acumulación

De acuerdo a la curva de acumulación de especies en donde se relaciona el esfuerzo de muestreo por puntos con el número de especies encontradas la curva no tiende a estabilizarse indicando que hace falta más días de muestreo.

Gráfico 5.2.22 Curva de Acumulación de Especies



Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Índice de Chao 1

El estimador Chao 1 reveló la presencia potencial de 38 especies con respecto a las 26 especies registradas en el estudio; la completitud del listado es del 68,42%.

Tabla 5.2.47 Especies Presentes en los Puntos Cualitativos

Número total de especies	S	26
Número de especies con un individuo	a	11
Número de especies con dos individuos	b	5
Chao 1		38,1

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Aspectos Ecológicos

Los coleópteros presentan una enorme diversidad morfológica. Los escarabajos ocupan virtualmente cualquier hábitat, incluidos los de agua dulce, aunque su presencia en ambientes marinos es mínima. La mayoría de los coleópteros son fitófagos, y muchas especies pueden constituir plagas de los cultivos, siendo las larvas las que causan la mayor parte de los daños agrícolas y forestales.

Las alas delanteras de los escarabajos están transformadas en duros escudos, llamados élitros. Éstos forman una armadura que protege la parte posterior del tórax, incluido el segundo par de alas, y el abdomen. Las alas anteriores no son usadas en el vuelo, pero deben (en la mayoría de las especies) ser levantadas para poder usar las alas traseras. Cuando se posan, las alas traseras se guardan debajo de los élitros. La mayoría de los escarabajos pueden volar, pero pocos alcanzan la destreza de otros grupos, como por ejemplo las moscas, y muchas especies vuelan sólo si es imprescindible. Algunos escarabajos tienen los élitros soldados y las alas posteriores atrofiadas, lo que les inhabilita para volar.

- Nicho Trófico

La alimentación y nidificación están directamente relacionadas con la estructura del suelo, la cantidad y tipo de recursos alimenticios a los que tienen acceso y en especial a la variedad y cantidad de excremento; que juega un rol importante en el mantenimiento de poblaciones de escarabajos peloteros (Hanski & Cambefort, 1991).

De acuerdo a sus hábitos alimenticios y al tipo de cebo utilizado en las trampas de caída (*pitfall*), se han podido encontrar mayormente a insectos con hábitos copro-necrófagos (escarabajos peloteros). La presencia de este grupo de insectos es importante para determinar el estado ecológico del hábitat.

La mayoría de los coleópteros son fitófagos, y muchas especies pueden constituir plagas de los cultivos, siendo las larvas las que causan la mayor parte de los daños agrícolas y forestales.

En este estudio la familia Scarabaeidae son especies paracópidas o cavadoras y se encuentran en las dos áreas del monitoreo constituyendo la mayor cantidad de individuos registrados. Los más representativos son *Dichotomius podalirius* y *Dichotomius mamillatus*. Las cuales se registraron en PME-1.

Uso del Recurso

En base a entrevistas a algunos trabajadores y asistentes de campo del Campamento de la Concesión Colorado V, ninguna de las especies de insectos terrestres encontradas en el área, no son utilizadas por los habitantes de la zona ni como alimento y tampoco son víctimas de tráfico de vida silvestre.

Conclusiones

- El esfuerzo de muestreo se lo enfocó para registrar escarabajos peloteros (Coleoptera-Scarabaeidae) por considerarlos un grupo indicador de la calidad del hábitat
- El área del proyecto, presenta una baja abundancia de escarabajos peloteros, lo que nos indica que no existe suficiente alimento en la zona. Esto relaciona directamente la inferencia de que existen entre grupos de vertebrados grandes que proporcionan este material alimenticio a los escarabajos o posiblemente se debe al planteamiento que "mientras se incrementa la altitud decrece la abundancia de especies.
- La riqueza de escarabajos en esta área no es tan alta. Esto demuestra que el sitio ha sido alterado en algún nivel, como se puede evidenciar en el punto de muestreo y sus bosques han tenido un proceso de regeneración, lo cual ha permitido que especies se extingan en la zona y formen parte de esta composición. Esta desaparición ha hecho que otras especies del mismo grupo tomen su lugar, aumentando su población, para evitar que exista un cambio en las poblaciones disminuyendo la diversidad de las especies, haciendo más homogénea la muestra.
- El Índice de Shannon Wiener H' , nos indica que la diversidad de insectos terrestres en el área de estudio es media. Esto sugiere que las áreas no poseen

una integridad ecológica óptima. Sin embargo, basados en el estudio de escarabajos el índice es notoriamente bajo.

- *Dichotomius* es el género de escarabajos telecóprios generalistas cuya presencia se asocia a hábitat donde hay abundante disponibilidad de heces de ganado vacuno y caballar (Amézquita, et al. 1999). Y debido a las características ecológicas del área de muestreo se registró a estos géneros en las trampas localizadas.
- El área de estudio presenta cierto grado de intervención, evidenciando cambios radicales en las poblaciones de mariposas, produciendo su inestabilidad. Esto determina el primer paso para que una población decline fuertemente o se extinga por falta de alimento y exceso de competencia. Si se altera los ecosistemas de vegetación natural remanente, los individuos que conviven en ellos eventualmente serán desplazados. A diferencia de otros taxones, las mariposas no pueden emigrar largas distancias debido a la gran cantidad de energía que gastan en el vuelo, el mismo que es exclusivo para la búsqueda de alimento y pareja.

5.2.3.6 Ictiofauna

Sitios de Muestreo

Para el área de estudio se determinaron dos sitios de muestreo. En la siguiente tabla muestra las coordenadas de ubicación y descripción del punto de muestreo cuantitativo para la ictiofauna, en el Anexo D, Mapa de Muestreo Ictiofauna se visualizan los puntos muestreados.

Tabla 5.2.48 Sitios de Muestreo de Ictiofauna

Área de Muestreo	Nombre del Recurso Hídrico	Fecha de Muestreo	Esfuerzo de Muestreo	Coordenadas		Metodología	Descripción del Ecosistema
				WGS84 ZONA 17 SUR UTM			
				X	Y		
CICT-01		21/8/2019	2 horas	626693	9607972	Atarraya, Red Manual	Cuerpo de agua perteneciente a un sistema lótico, pedregoso, con abundante materia orgánica, de aguas claras. De 0,30 cm de profundidad y 3 a 4 m aproximadamente de ancho.
CICT-02		21/8/2019	2 horas	626541	9609714	Atarraya, Red Manual	Cuerpo de agua perteneciente a un sistema lótico, pedregoso, con abundante materia orgánica, de aguas claras. De 0,30 – 0,50 cm de profundidad y 3 a 4 m aproximadamente de ancho.

Fuente: Información de campo, 2019
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Metodología

Fase de Campo

La complejidad ambiental y espacial de los sistemas dulceacuícolas del Neotrópico, dificulta el establecimiento de un único método de captura estandarizado que permita determinar un inventario real del área a muestrear (Galvis, y otros, 2006) (Maldonado-Ocampo y otros, 2005). En el Ecuador, tradicionalmente los inventarios ictiológicos se han realizado utilizando diferentes metodologías basadas principalmente en el uso de redes pasivas y activas, con el fin de coleccionar la riqueza máxima de especies (Barriga R. , 1983); (Barriga R. , 1994).

Las técnicas de pesca se describen a continuación:

Atarraya: De 2 m de radio y 0,1 m y 0,2 m de malla, su empleo está limitado a ríos libres de troncos o que presenten algún tipo de materia vegetal en descomposición, que intervenga en el correcto empleo de esta red. Su técnica de lanzamiento consiste en mantener sujeta la parte superior de la red amarrada a la muñeca, mientras que parte del margen se toma con la boca y otra parte se sostiene sobre el hombro, lanzándola de modo que adquiere la forma de un disco que cubre al pez (Barriga R. , 1983). Este proceso se realizó con una frecuencia de 10 veces cada 10 m abarcando un área de 100 m por punto de muestreo; sin embargo, su rango de empleo puede aumentar en relación a la morfología del cuerpo de agua en cuestión, con el objetivo de cubrir la mayor cantidad posible de hábitats. Su utilización no se ha modificado desde la fecha de su publicación ya que permite obtener datos de sistemas hídricos de flujo rápido, moderado, lento o laminar (Galvis, y otros, 2006).

Red de mano: Su uso se limita a zonas cerca de la vegetación de ribera, bajo piedras u hojarasca en riachuelos pequeños. Sujetando del madero medio, y con una leve inclinación, se sumerge debajo del agua, con una frecuencia basada en el criterio del técnico (Barriga R. , 1983). El empleo de esta red no se ha modificado desde la fecha de su publicación ya que permite evaluar cuerpos de agua de difícil acceso o con características morfológicas que no permitan la utilización de otro tipo de arte de pesca (Tufiño P. y Ramiro-Barrantes A., 2013).

Esfuerzo de Muestreo

La tabla siguiente presenta el número de horas en las que se realizó el muestreo de cada uno de los puntos con los diferentes artes de pesca.

Tabla 5.2.49 Esfuerzo de Muestreo de Ictiofauna

Fechas	Código	Metodología	Horas/Día	Total, de Horas/Día/ Metodología	Nº Personas	Nº Total
21/8/2019	CICT-01	Atarraya	1 hora	2 horas	2	2 horas
		Red manual	1 hora			
21/8/2019	CICT-01	Atarraya	1 hora	2 horas	2	2 horas
		Red manual	1 hora			
Total				4 horas	2	4 horas

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Resultados

Se utilizó la metodología de Atrarraya, red manual en los dos sitios de muestreo para la ictiofauna, en el cual no se obtuvo resultados de algún registro de especie de ictiofauna, esto se debe a las condiciones que presenta los cuerpos de agua, las cuales no son favorables para la ictiofauna.

5.2.3.7 Macroinvertebrados Acuáticos

Los macroinvertebrados acuáticos comprenden una gran parte de la diversidad acuática, por lo que con frecuencia son el principal componente animal de los ecosistemas lóticos. Estos organismos juegan un papel importante en la red trófica de los sistemas dulceacuícolas controlando la cantidad y distribución de sus presas y constituyendo una fuente alimenticia para consumidores terrestres y acuáticos, al acelerar la descomposición de detritos y contribuir al reciclaje de nutrientes (Nieves et al., 2010).

Los llamados indicadores biológicos informan de la situación tanto momentánea como de lo acontecido algún tiempo antes de la toma de muestras, es decir, es como tener información del presente y pasado de lo que está sucediendo en las aguas (Alba-Tercedor & Sánchez, 1988). Los macroinvertebrados acuáticos a menudo son recomendados en evaluaciones de la calidad del agua (Hellawell 1986, Roldan 1988). Entre todos los grupos de organismos acuáticos, los macroinvertebrados constituyen el grupo de bioindicadores más utilizados a nivel mundial. Ellos proporcionan excelentes señales sobre la calidad ambiental del agua de los ríos, porque algunos requieren de una muy buena calidad para desarrollarse y sobrevivir, mientras que otros, por el contrario, crecen y abundan en aguas muy contaminadas. Esto se debe a que las diferentes especies tienen diferentes grados de sensibilidad a la contaminación de las aguas de los ríos (Hellawell, 1986).

Además del valor indicador, los macroinvertebrados acuáticos constituyen hoy día una herramienta muy útil para la gestión y conservación de los espacios naturales protegidos, ya que ofrecen información rápida y sencilla que puede ser utilizada para: La valoración y control de la calidad ecológica del espacio, el diagnóstico de probables causas de deterioro y el establecimiento de criterios para la protección y restauración de ecosistemas de interés (Alba-Tercedor, 1996).

De acuerdo al contexto anterior, el presente estudio tiene como objetivo monitorear la comunidad de Macroinvertebrados y evaluar la degradación de la calidad del agua mediante el índice de calidad de agua BWMP/Col.

Sitios de Muestreo

Para el área de estudio se determinaron (2) sistemas fluviales. En la siguiente tabla muestra las coordenadas de ubicación y descripción del punto de muestreo cuantitativo para macroinvertebrados acuáticos. En el Anexo D, Mapa de Muestreo Macroinvertebrados se visualizan los puntos determinados.

Tabla 5.2.50 Sitios de Muestreo de la Macroinvertebrados Acuáticos

Área de Muestreo	Nombre del Recurso Hídrico	Fecha de Muestreo	Esfuerzo de Muestreo	Coordenadas		Metodología	Descripción del Ecosistema
				84 ZONA 18 SUR UTM			
				X	Y		
PMB-CMI-01		21/8/2019	2 horas	626693	9607972	Red Surber	Cuerpo de agua perteneciente a un sistema lótico, pedregoso, con abundante materia orgánica, de aguas claras. De 0,30 cm de profundidad y 3 a 4 m aproximadamente de ancho.
PMB-CMI-02		21/8/2019	2 horas	626541	9609714	Red Surber	Cuerpo de agua perteneciente a un sistema lótico, pedregoso, con abundante materia orgánica, de aguas claras. De 0,30 – 0,50 cm de profundidad y 3 a 4 m aproximadamente de ancho.

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cia. Ltda., 2019

Metodología

Fase de Campo

Muestreo Cuantitativo: Para la colecta de Macroinvertebrados en cada estación se tomó un tramo aproximado de 100 m longitudinales, donde aleatoriamente se muestrearon los diferentes microhábitats presentes (sustratos rocosos, orillas con vegetación, sedimento fino, macrófitos, detritus) durante una hora usando la red Surber, la que se colocó en el lecho del cuerpo de agua y se removió el sustrato, con este procedimiento se cubrieron los diferentes microhábitats. Se hicieron diez repeticiones en cada sitio de muestreo, para cubrir la mayor cantidad de microhábitats posibles y obtener una muestra de 1 m² (Roldan, 1988).

Con los datos obtenidos del muestreo cuantitativo de los macroinvertebrados acuáticos se realizó todo el análisis de diversidad y aspectos ecológicos, ya que son datos representativos por la metodología y el esfuerzo de muestreo.

Fase de Laboratorio

Durante fase de laboratorio, los especímenes fueron separados de la muestra con la ayuda de una bandeja de hierro enlosado. Los especímenes fueron colocados en frascos de plásticos con alcohol al 70% para la preservación de los macrobentos con su respectiva etiqueta. Los especímenes fueron identificados y contados con la ayuda de un estéreo-microscopio Olympus magnificación 1X a 3X y claves dicotómicas (Merrit & Cummins. 1988; Roldan, 1988, 2003; Fernandez & Domínguez, 2009; Stehr, 1987).

Análisis de la Información

El procesamiento de la información se realizará a través del análisis de riqueza, abundancia y la dominancia; para determinar estados ecológicos y comparaciones se usó el índice de diversidad de Shannon, con ayuda de programas estadísticos como "Bio Diversity Pro" con los datos obtenidos en base a la metodología establecida para la evaluación de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos del área de estudio.

Riqueza (S)

Es cantidad de especies en un área, o densidad de especies y se calcula de la siguiente manera.

$$d = (S - 1) / N1/2$$

$$d = S / \log N$$

Donde:

S: representa el número de especies presentes

N: representa el número de individuos presentes

Abundancia Total: Se expresa en números de individuos por estación.

Abundancia relativa: Densidad absoluta x 100 / No. total de individuos de la muestra.

Dominancia: Grupos que por su abundancia son dominantes.

Índice de Diversidad de Shannon & Wiener

El índice de Shannon tiene como fórmula: donde pi es la proporción con que cada especie aporta al total de individuos. Este índice refleja igualdad, mientras más uniforme es la distribución de las especies que componen la comunidad mayor es el valor (Roldán, 2003). Este índice sugiere que los valores menores a 1.5 se consideran como diversidad baja, los valores entre 1.6 a 3.4 es considerada como diversidad media y los valores iguales o mayores a 3.5 son considerados como una diversidad alta. (Magurran 1987).

Curvas de Rango-Abundancia

Feinsinger (2003) recomendó este tipo de análisis ampliamente ya que ofrece la información resumida más relevante para ecología básica, y conservación como la riqueza, la similitud entre ensambles, el grado de dominancia, la composición y recambio de especies en la estructura del ensamble. Las especies dominantes son aquellas que ocupan el inicio de la curva, las de abundancia intermedia se encuentran a mitad de estas y las raras al final. Esto sucede independientemente del tamaño del ensamble (Magurran 2004).

Estado de Conservación

Para evaluar el estado de conservación se usaron los siguientes parámetros.

Índice de Monitoreo Biológico – BMWP/ Col

Este índice permite evaluar la calidad del agua tomando en cuenta el nivel taxonómico de familias de macroinvertebrados acuáticos, asignando el mayor puntaje a las especies

sensibles indicadoras de aguas limpias con un valor de 10, y el mínimo a las más tolerantes, indicadoras de mayor contaminación con el valor con un puntaje de uno. Para el cálculo de este índice es necesario sumar el total de las puntuaciones obtenidas por la presencia de dichas especies, el valor asignado es desde menos 15 para aguas severamente contaminadas, hasta más de 150 donde se pueden encontrar familias indicadoras de aguas muy limpias.

Tabla 5.2.51 Escala de Valoración e Interpretación del Índice BMWP/Col

Clase	Calidad	BMWP/COL	Significado	Color
I	Buena	>150	Aguas Muy Limpias	Azul
		101-120	Aguas No Contaminadas o Poco Alteradas	
II	Aceptable	61-100	Aguas Ligeramente Contaminadas	Verde
III	Dudosa	36-60	Aguas Moderadamente Contaminadas	Amarillo
IV	Crítica	16-35	Aguas Muy Contaminadas	Naranja
V	Muy crítica	<15	Aguas Fuertemente Contaminadas	Rojo

Fuente: Zamora-Muñoz y Alba-Tercedor 1996

Sensibilidad de los Cuerpos de Agua - Con base en el análisis del BMWP/Col, se determinó la sensibilidad de acuerdo a los criterios señalados en la siguiente tabla:

Tabla 5.2.52 Valores de Sensibilidad Mediante BMWP

BMWPA	Sensibilidad
101 – 150	Alta
36 – 100	Media
≤15 – 35	Baja

Fuente: Domínguez, 1996

Índice de EPT

El Índice EPT analiza el uso de tres grupos de macroinvertebrados que son considerados como bioindicadores de la calidad del agua, debido a que son insectos más sensibles a los contaminantes. Los grupos son: Ephemeroptera (moscas de mayo), Plecoptera (moscas de piedra) y Trichoptera. El índice divide el total de individuos de EPT presentes para la abundancia total de la muestra. El valor obtenido es la relación de Ephemeropteras, Plecopteras y Trichoptereras presentes en la muestra (Carrera y Fierro, 2001).

Índice de Chao 1

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra (Chao 1984; Chao y Lee, 1992; Smith y van Belle, 1984).

$$\text{Chao 1} = s + \frac{a^2}{2b}$$

Dónde:

- S=** Número de especies en una muestra
a= Número de especies que están representadas solamente por un único individuo de esa muestra
b= Número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (Colwell, 1997 y Coddington, 1994).

Aspectos Ecológicos

En base a la interpretación de los resultados obtenidos con el muestreo de Macroinvertebrados acuáticos, se evaluaron los siguientes aspectos ecológicos:

Nicho Trófico

Determinado por el papel que juega cada una de las especies de Macroinvertebrados acuáticos registrados, en la dinámica fluvial, además de las características de tipo alimenticio de los individuos (Roldán, 2003).

Especies de interés

Especies de Macroinvertebrados acuáticos que por su Alta sensibilidad o por su inusual registro, son de interés para posteriores estudios (Roldán, 2003).

Distribución vertical

En los ecosistemas acuáticos la estratificación depende de la luz y el agua. Los Macroinvertebrados acuáticos pueden vivir en la superficie, en el fondo o nadar libremente; de ahí recibe los diferentes nombres:

Neuston: Se refiere a los organismos que viven sobre las superficies del agua, caminando, patinando o brincado. (Roldán, 2003).

Necton: Está conformado por los organismos que nadan libremente en el agua. (Roldán, 2003).

Bentos: Son los organismos que viven en el fondo de los ríos, lagos, adheridos a piedras, troncos, restos de vegetación y sustratos similares. (Roldán, 2003).

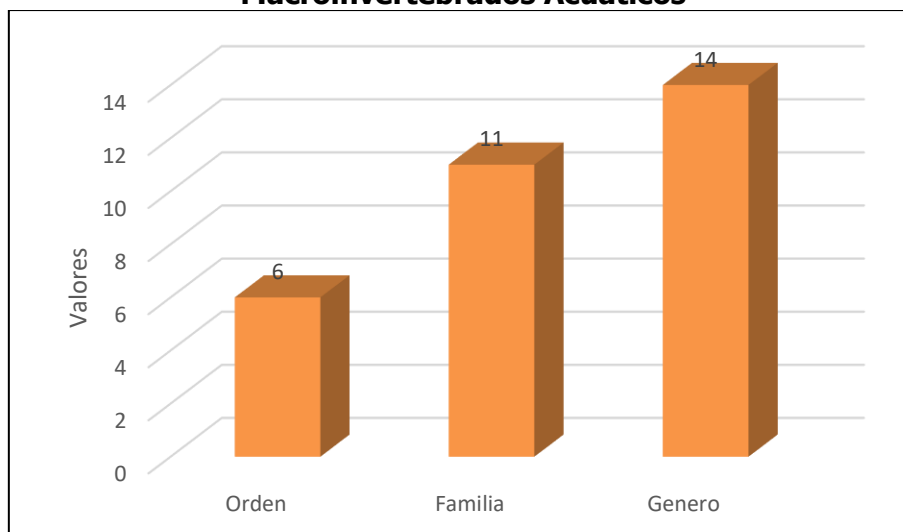
Resultados

Riqueza y Composición

Riqueza

Para el área de estudio se, determinó (2) recursos hídricos, en los cuales se obtuvo un total de 124 registros distribuidos en (6) ordenes, 11 familias y 14 géneros.

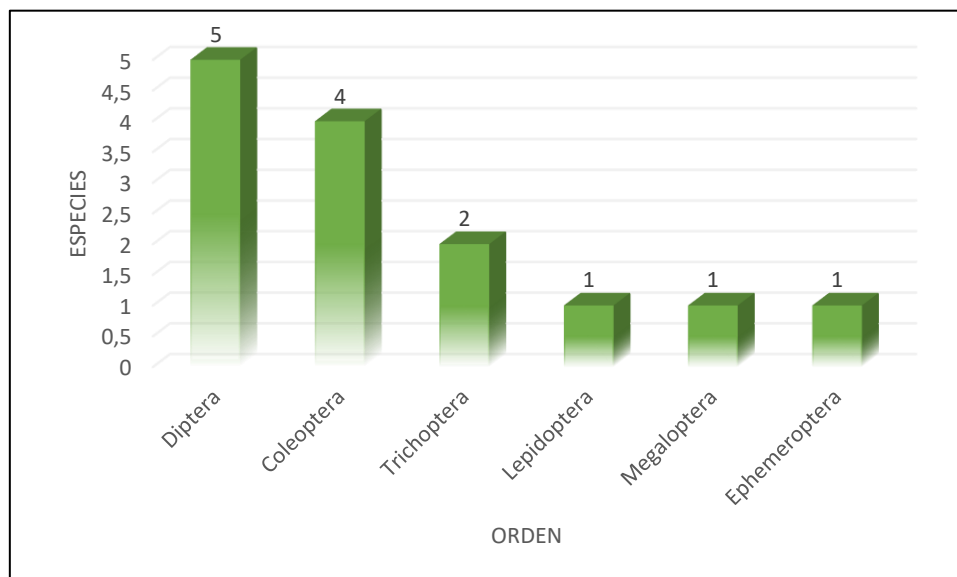
Gráfico 5.2.23 Riqueza de Órdenes, Familias y Especies de Macroinvertebrados Acuáticos



Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

En el siguiente gráfico el Orden Díptera, se muestra como el más abundante, con (5) especies, seguido del Orden Coleoptera con (4) especies, Trichoptera con (2) especies, y representando menor número de especies se encuentran los Ordenes Lepidoptera, Megaloptera y Ephemeroptera respectivamente.

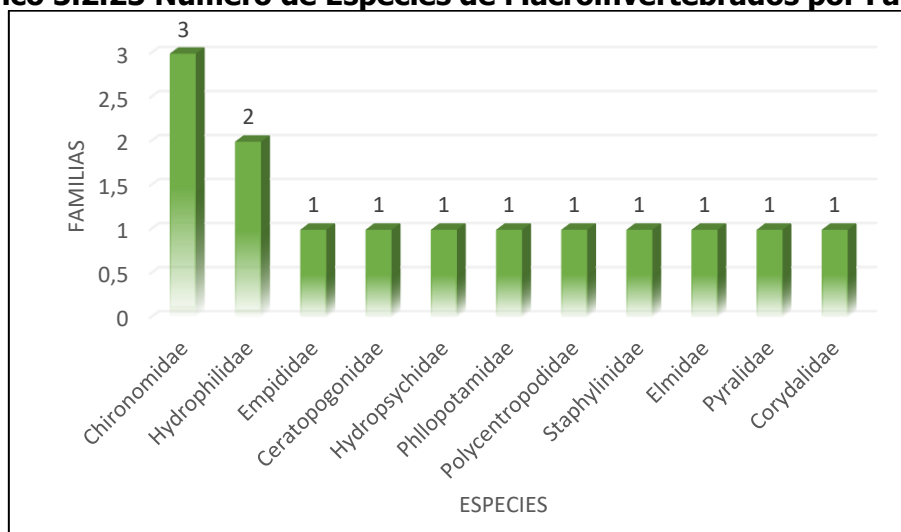
Gráfico 5.2.24 Número de Especies de Macroinvertebrados por Órdenes



Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

En cuanto a las familias Chironomidae es la más representativa con (3) especies, seguido de Hydrophilidae con (2) especies. Mientras que las (9) familias restantes presentan una especie cada una respectivamente.

Gráfico 5.2.25 Número de Especies de Macroinvertebrados por Familias



Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Abundancia Relativa

En la siguiente tabla, se representa el número de individuos de macroinvertebrados acuáticos registrados en el PMB-CMI-01, siendo las especies Raras (R) las más abundantes con (11) especies representando el 79% y (6) especies Abundantes (A) representando el 21% respectivamente. Es importante mencionar que los sistemas fluviales estudiados, mantienen las condiciones favorables para alojar a la macrofauna.

Tabla 5.2.53 Composición Taxonómica y Abundancia Relativa de Macroinvertebrados Acuáticos

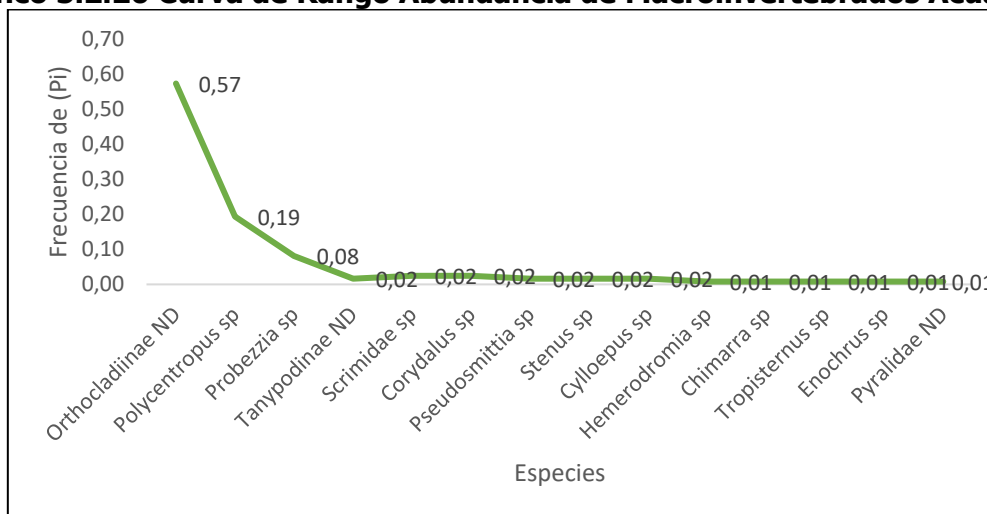
Clase	Orden	Familia	Genero	Tipo de Registro	Abundancia Relativa
Insecta	Diptera	Chironomidae	<i>Tanypodinae ND</i>	Cp	R
			<i>Orthoclaadiinae ND</i>	Cp	A
			<i>Pseudosmittia sp</i>	Cp	R
		Empididae	<i>Hemerodromia sp</i>	Cp	R
		Ceratopogonidae	<i>Probezzia sp</i>	Cp	A
	Ephemeroptera	Hydropsychidae	<i>Scrimidae sp</i>	Cp	R
	Trichoptera	Philopotamidae	<i>Chimarra sp</i>	Cp	R
		Polycentropodidae	<i>Polycentropus sp</i>	Cp	A
	Coleoptera	Hydrophilidae	<i>Tropisternus sp</i>	Cp	R
			<i>Enochrus sp</i>	Cp	R
		Staphylinidae	<i>Stenus sp</i>	Cp	R
		Elmidae	<i>Cylloepus sp</i>	Cp	R
	Lepidoptera	Pyralidae	<i>Pyralidae ND</i>	Cp	R
Megaloptera	Corydalidae	<i>Corydalis sp</i>	Cp	R	
Tipo de Registro: Observación Directa (od); Captura (Cp)					
Abundancia relativa: R=Rara 1-3 ind., PA=Poco abundante 4-9 ind., A=Abundante 10-49 ind., D=50 ind. O más.					

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Dominancia

En el (análisis curvo de rango dominancia-diversidad) establece que las especies Orthoclaadiinae ND, *Polycentropus* sp, son las más abundantes con 71 y 24 individuos que representa el 0,57% y 0,19% seguido de la especie *Probezzia* sp con 10 individuos que representa el 0,08%; mientras que el resto de especies (11) presentó un descenso gradual en sus valores de Pi a partir de 0,02%. El total de individuos registrados en el área de estudio fue de 124.

Gráfico 5.2.26 Curva de Rango Abundancia de Macroinvertebrados Acuáticos



Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Diversidad

Para obtener la diversidad local se procesaron los datos de riqueza y abundancia del punto de muestreo mediante el índice de Shannon, y se observa que el PMB-CMI-01 presenta H' : 1,5 unidades que equivale a diversidad media. Mientras que el PMB-CMI-02 presenta baja diversidad debido a las condiciones estructurales que presentan los cuerpos de agua muestreados.

Tabla 5.2.54 Valor del Índice, Interpretación, Abundancia y Riqueza de la Unidad de Estudio

Código de Muestreo	Riqueza (S)	Abundancia (N)	Equitabilidad o Uniformidad (J)	Shannon-Wiener (H)	Interpretación
PMB-CMI-01	14	116	0,55	1,5	Mediana Diversidad
PMB-CMI-02	2	7	0,98	0,68	Baja Diversidad

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Calidad de Agua

Índice BMWP: En la siguiente tabla se destacan los valores obtenidos con la aplicación del índice BMWP/COL para evaluar la calidad del agua.

Tabla 5.2.55 Valor del Índice BMWP7Col para los Puntos de Muestreos

Punto de Muestreo	Valor del BMWP/Col	Clase	Calidad	Significado
PMB-CMI-01	63	II	Aceptable	Aguas Ligeramente Contaminadas
PMB-CMI-02	5	V	Muy Crítica	Aguas Fuertemente Contaminadas

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

De acuerdo al análisis realizado para el recurso hídrico muestreado dentro del área de estudio, el PMB-01-M2E (Quebrada S/N) corresponde a aguas muy limpias.

Índice EPT

EPT: Los individuos de los órdenes: Ephemeroptera, Plecóptera, Trichóptera son distinguidos por su capacidad de sugerir la calidad o estado de conservación de los ecosistemas acuáticos; la suma de todos los taxas de estos tres órdenes forma el índice EPT (Plafkin et al 1989).

El análisis de EPT se realizó mediante la utilización de macroinvertebrados considerados indicadores de la calidad de agua, debido a que son más sensibles a la contaminación. En la siguiente tabla se detalla los resultados obtenidos por cada punto de muestreo cuantitativo evaluado.

Tabla 5.2.56 Valor del Índice EPT para los Puntos de Muestreos

Punto de Muestreo	Valores del BMWP/Col			Porcentaje	Calidad de Agua
	Ephemeroptera	Plecoptera	Trichoptera		
PMB-CMI-01	3	0	25	24%	Mala
PMB-CMI-02	-	-	-	-	No registra

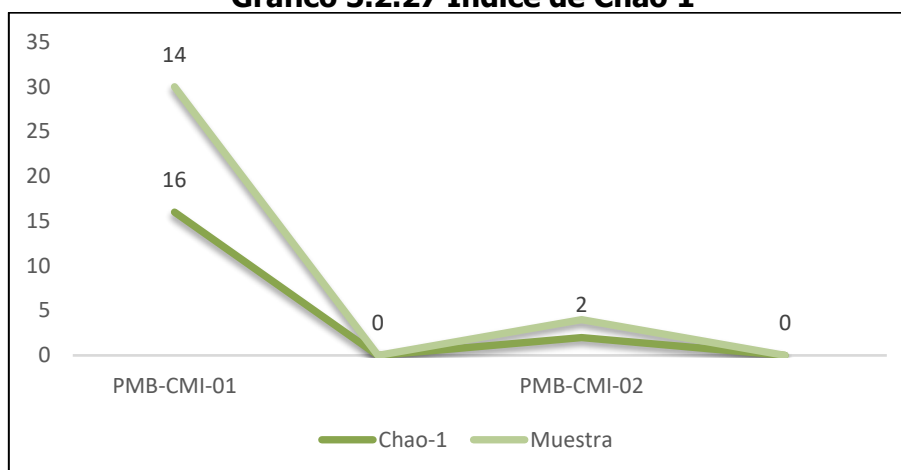
Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Según los valores arrojados en la tabla anterior se puede determinar que el PMB-CMI-01, presenta mala calidad de agua; por lo tanto, se debe controlar el impacto ambiental en éste para prevenir la reducción del ecosistema y contaminación del ecosistema acuático. En cuanto al punto de muestreo PMB-CMI-02, nos registra valores este resultado se deben posiblemente a que para dicho análisis únicamente se han utilizado tres órdenes primordiales con sus respectivas abundancias, lo que significa que no precisamente el cuerpo de agua este contaminado, sino que este índice se basa únicamente en los datos de presencia/ausencia de los órdenes Ephemeroptera, Plecóptera y Trichóptera.

Índice de Chao 1

Según el estimador de riqueza de Chao-1, se obtuvo un valor de (16 especies) que corresponde al 89% de macroinvertebrados acuáticos potencialmente existentes; quedando por hallar (2 especies), alrededor del 11% respectivamente. Como se puede observar la curva no es asíntota, por lo que sugiere un mayor esfuerzo de muestreo.

Gráfico 5.2.27 Índice de Chao 1



Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

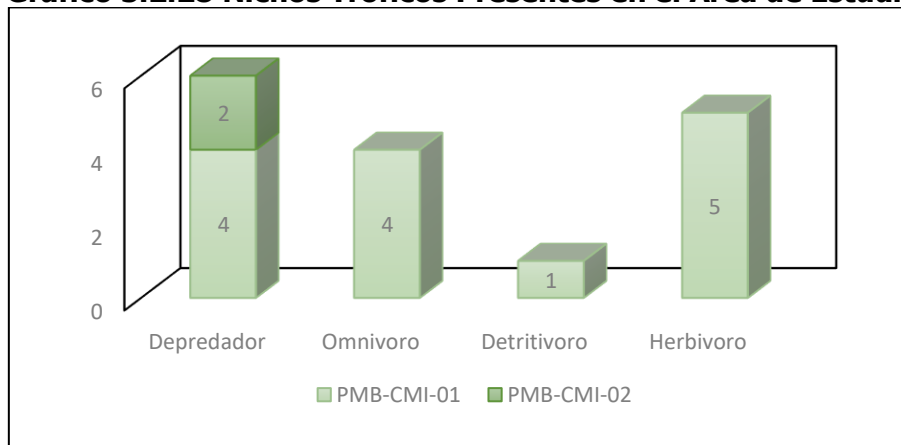
Aspectos Ecológicos

Los macroinvertebrados acuáticos juegan un papel importante en la red trófica de los sistemas dulceacuícolas controlando la cantidad y distribución de sus presas y constituyendo una fuente alimenticia para consumidores terrestres y acuáticos, al acelerar la descomposición de detritos y contribuir al reciclaje de nutrientes (Nieves et al., 2010).

Nichos tróficos

Para la estructura trófica de los macroinvertebrados acuáticos se basó en la clasificación propuesta por Lampert & Sommer (2007): fragmentadores, filtradores, raspadores, depredadores. Se utilizó la siguiente literatura para determinar el principal grupo funcional de las familias recolectas en el presente estudio (Roldán, 1988; Roldán, 1992; Merritt & Cummins, 1996).

Gráfico 5.2.28 Nichos Tróficos Presentes en el Área de Estudio



Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Para el PMB-CMI-01, se determinó cuatro categorías tróficas en la cuales se observa el dominio de las especies Depredadoras y Detritivos representando el 28% y 7%, seguido de las especies Omnívoras representando el 29%. Finalmente se encuentra la categoría

de las especies herbívoras con el 36% respectivamente. Según los datos arrojados demuestran que el recurso hídrico ofrece variedad de nichos ecológicos en donde se desarrolla los macroinvertebrados acuáticos.

Distribución Vertical Dentro de la Columna de Agua

Según Roldán (2003) los modos de vida de los macroinvertebrados acuáticos se clasifican en neuston, necton y bentos. En el siguiente estudio se ha identificado los siguientes Ordenes.

Necton: Se refiere a los organismos que nadan libremente en el agua. Entre ellos se encuentran el orden Coleóptera y Ephemeroptera.

Bentos: Está conformado por aquellos organismos que habitan en los fondos de los ríos y lagos adheridos a las piedras, troncos, restos de vegetación y substratos similares. Los principales órdenes representados en este grupo son: Ephemeroptera, Trichoptera, Megaloptera y Díptera.

Especies de Interés

En la tabla se detallan las especies indicadoras, así como la descripción de su hábitat y la abundancia con la que fueron registradas en los (PMB-CMI-01 y PMB-CMI-02) respectivamente.

Tabla 5.2.57 Especies Indicadoras Reportadas en la Unidad de Estudio

Clase	Orden	Familia	Genero	Tipo de Registro	Abundancia Relativa
Insecta	Diptera	Chironomidae	<i>Tanypodinae ND</i>	Cp	R
			<i>Orthoclaadiinae ND</i>	Cp	A
			<i>Pseudosmittia sp</i>	Cp	R
		Empididae	<i>Hemerodromia sp</i>	Cp	R
		Ceratopogonidae	<i>Probezzia sp</i>	Cp	A
	Ephemeroptera	Hydropsychidae	<i>Scrimidae sp</i>	Cp	R
	Trichoptera	Phllopotamidae	<i>Chimarra sp</i>	Cp	R
		Polycentropodidae	<i>Polycentropus sp</i>	Cp	A
	Coleoptera	Hydrophilidae	<i>Tropisternus sp</i>	Cp	R
			<i>Enochrus sp</i>	Cp	R
		Staphylinidae	<i>Stenus sp</i>	Cp	R
	Megaloptera	Elmidae	<i>Cylloepus sp</i>	Cp	R
		Lepidoptera	Pyralidae	<i>Pyralidae ND</i>	Cp
		Corydalidae	<i>Corydalus sp</i>	Cp	R
Tipo de Registro: Observación Directa (od); Captura (Cp)					
Abundancia relativa: R=Rara 1-3 ind., PA=Poco abundante 4-9 ind., A=Abundante 10-49 ind., D=50 ind. O más.					

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Sensibilidad y Calidad de Agua Mediante BMWPA/Col y EPT

El índice BMWP ordena las familias de los órdenes de macroinvertebrados acuáticos en 10 categorías siguiendo un gradiente de menor a mayor tolerancia a la contaminación,

donde el 10 significa menor tolerancia a la contaminación y 1 de mayor tolerancia (Alba-Tercedor, 1996).

Sitio de Monitoreo: PMB-CMI-01

Presentó una calidad de agua Aceptable (BMWP/Col 63). En este punto de muestreo se reportaron (2) familias sensibles con valor superior a 9. Posiblemente se deba a que es un cuerpo de agua correntoso y con saltos de agua, que da lugar a la oxigenación de las aguas, estos factores han permitido que se establezca una población estable de macroinvertebrados acuáticos, sensibles a alteraciones ambientales. Mediante el Índice EPT, se determinó un estado de salud Ligeramente Impactado.

Sitio de Monitoreo: PMB-CMI-02

Presentó una calidad de agua Muy Crítica (BMWP/Col 5). En este punto de muestreo no presento familias sensibles. Esto se debe posiblemente a que este sistema fluvial no presenta mayor oxigenación, así como a la calidad de Bosque por donde discurre, obteniéndose como resultado un estado de salud fuertemente impactado.

Estado de Conservación y Endemismo

La comunidad de macroinvertebrados acuáticos registrados no tiene registros de especies vulnerables dentro de las listas del Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales UICN (2016) y CITES (2016).

Uso del Recurso

Para el área de estudio ninguna de las morphoespecies de macroinvertebrados registrados en los cuerpos hídricos son utilizados para actividad alguna.

Conclusiones

- Para la unidad de estudio se reportó Macroinvertebrados con altas exigencias ecológicas, lo que implica que mantienen ciertas condiciones para mantener la diversidad de los mismos. Entre los cuales podemos mencionar a las siguientes especies: *Cyloepus sp*, *Scrimidea sp*, *Chimarra sp* y *Polycentropus sp* entre otros. El Total de macroinvertebrados acuáticos registrados en la unidad de estudio fue de: 124 individuos, (6) órdenes, 11 familias y 14 especies.
- El PMB-CMI-01 presentó mayor número de individuos 117; mientras que el PMB-CMI-02 solo presento (7) individuos. La abundancia de individuos puede ser distinta en la época seca y en invierno ya que los Macroinvertebrados son arrastrados por la corriente, afectando en un 50% el muestreo de los mismos.
- Según BMWP/Col los cuerpos de agua pertenecientes a la unidad de estudio presentan aguas ligeramente contaminadas (con una aceptable calidad de agua); presentando macrobentos de sensibilidad alta, lo que significa que las condiciones que presentan aun los sistemas fluviales son idóneas para el desarrollo de los macroinvertebrados acuáticos.
- Los Macroinvertebrados reportados en toda el área de estudio no constan en las Listas Rojas de la UICN o en las listas de la CITES de especies traficadas.

5.3 Medio Socioeconómico y Cultural

El levantamiento de la línea base para la caracterización socioeconómica toma en cuenta la investigación bibliográfica y la investigación de campo; esto permite analizar los aspectos demográficos, las condiciones socioeconómicas, las actividades productivas y de mercado y todos los aspectos que conciernen al acceso y características de los servicios de salud, educación, vivienda y servicios básicos, ofreciendo un panorama general de las condiciones en las que la población del área se desenvuelve; igualmente, se muestra una lista de los actores sociales más influyentes, así como un análisis de la percepción de la población frente al proyecto y a la empresa operadora. Esta descripción permite además comprender los procesos de asentamiento, consolidación y expansión de los espacios rurales, así como las dinámicas vinculadas a las actividades agrícolas, ganaderas y comerciales.

Esta información de base para el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) permite contar con ciertos criterios o insumos para analizar la sensibilidad, así como para definir los impactos positivos y/o negativos que pueden afectar al entorno y, por ende, a la población. Asimismo, permite establecer los potenciales riesgos e impactos, para finalmente estructurar un Programa de Relaciones Comunitarias que permita gestionar su prevención, mitigación o remediación, como parte del Plan de Manejo Ambiental.

5.3.1 Objetivos

5.3.1.1 Objetivo General

Realizar la caracterización socioeconómica de las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto "DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)".

5.3.1.2 Objetivos Específicos

- Contrastar la información cualitativa generada en la fase de campo, con indicadores socioeconómicos parroquiales tomados de las principales instituciones estadísticas del país.
- Realizar un listado de actores sociales y líderes políticos relevantes a las áreas de influencia del proyecto, a ser invitados a los procesos de socialización que establece la normativa ambiental vigente.
- Receptar y analizar las percepciones y opiniones que tienen los habitantes y actores del área de influencia del proyecto, para determinar la relación del mismo con las dinámicas socioeconómicas de sus entramados sociales.

5.3.2 Metodología

La caracterización socioeconómica de las comunidades y localidades ubicadas en el área de estudio del proyecto fueron realizadas con fundamento en dos procedimientos metodológicos: investigación bibliográfica e investigación de campo. Con respecto al uso

de fuentes estadísticas, se ha establecido como unidad territorial referencial base a la provincia de El Oro, Cantón Santa Rosa.

Para la descripción de la línea base social, se realizó una diferenciación entre lo general, área de influencia indirecta (AII), y lo específico, área de influencia directa (AID). La caracterización socioeconómica del AII, se hizo mediante la información recopilada de fuentes secundarias como Planes de Ordenamiento Territorial, Censo de Población y Vivienda del 2010, Sistema Integrado de Indicadores Sociales Ecuatorianos (SIISE) e información documental relevante obtenida en el proceso de investigación de campo.

Para el caso del cantón de circunscripción del proyecto, se encuentra el Cantón Santa Rosa, en la cual contiene para el "DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)" las Parroquias; Bellamaría del Cantón Santa Rosa, San Juan de Cerro Azul, y Torata.

Para la descripción del AID, se utilizó información primaria, generada para dar cuenta de los impactos que el proyecto ocasionará sobre las dinámicas sociales, económico productivas y político locales. Para esto se realizaron entrevistas estructuradas como principal método de levantamiento de información, dirigidas a actores locales claves. La fase de campo, durante la cual se realizaron las visitas y entrevistas a los diferentes sectores y actores sociales, se realizaron los días 16, 17 y 18 de agosto de 2019.

A través de la conjugación de información recolectada en campo y los indicadores presentados por las instituciones oficiales, se pudo entender y especificar las dinámicas socioeconómicas de la población dentro de los sectores de influencia del proyecto.

5.3.2.1 Métodos de Información Primaria

Observación Participante del Escenario Local

Consiste en la observación directa del fenómeno que se está estudiando. Implica una convivencia con la población y una asimilación de la conducta y rutinas cotidianas de la gente. De esta manera se internaliza y se hace comprensible el comportamiento social de las personas.

La Observación Participante genera una serie de interrogantes sobre determinados comportamientos que pueden ser motivo de discusión con informantes clave o que pueden integrar la lista de preguntas o temas a discutir en métodos como las Entrevistas Estructuradas y Semi-estructuradas, los Cuestionarios o las Historias de Vida.

Entrevistas Semi-estructuradas a Informantes Claves

Son entrevistas a personas cuyas percepciones son útiles para comprender un fenómeno social determinado. Es una herramienta útil para conocer aspectos sociales que ya desaparecieron o que se han modificado. Las Entrevistas Semi-estructuradas están compuestas de un conjunto de preguntas abiertas (las respuestas a estas preguntas no

están predeterminadas como en las encuestas) y ordenadas de acuerdo a los temas sobre los que se busca información.

En las entrevistas Semi-estructuradas, se elabora un esquema de temas a desarrollar y algunas preguntas a seguir, pero el entrevistador puede plantear nuevas preguntas durante la conversación, dependiendo del curso que ésta tome.

Para un correcto desarrollo de las entrevistas se contó con guías (Anexo Social E1) las cuales buscaron indagar y encaminar a los entrevistados por las temáticas relevantes para el estudio, además de precisar y ahondar en posibles espacios de conflictos o acuerdos con el proyecto, sus operadores y las poblaciones o comunidades cercanas, así como ciudadanos y el entorno correspondiente.

Metodología de aplicación para actores claves zonas de influencia directa e indirecta

Para realizar la recopilación de la información social se utilizó una técnica de muestreo de tipo no probabilístico, que consiste en la selección de los sujetos a estudio dependiendo de determinadas características, criterios, que se consideran en el momento del levantamiento de información (Otzen, T. y Manterola, C., 2017). Tomando en cuenta las características de la investigación, para el levantamiento de encuestas se ha utilizado la técnica de muestreo por conveniencia, la misma que permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos. Esto, fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador (Otzen, T. y Manterola, C., 2017).

Por tratarse de un Diagnóstico Ambiental para las Fases de Exploración, Explotación y Beneficio simultáneas de Minerales Metálicos Bajo el Régimen de Pequeña Minera, para seleccionar y definir un número de informantes de este estudio se consideraron los siguientes factores: tiempo de levantamiento de información según el cronograma propuesto, cercanía a las actividades de minería, carreteras, accesos, líderes y personal público a cargo de las instituciones vinculantes a los aspectos socioeconómicos, entre otros, seguridad del investigador y encuestado y el tipo de relación con la Minería. Quienes cumplieron con estas condiciones fueron seleccionados como informantes aptos para ser encuestados.

Se realizaron entrevistas específicamente en el ámbito de la minería, entrevistas al área de salud y entrevistas a instituciones educativas. Las principales temáticas de la guía de entrevistas fueron las siguientes:

- Información de los barrios, comunidades o vecinos del proyecto.
- Infraestructura barrial, comunitaria y de los vecinos del proyecto.
- Salud.
- Servicios básicos.
- Medios de transporte.
- Medios de comunicación.
- Organización social.

- Actividades productivas.
- Atractivos turísticos.
- Percepción de la población frente al proyecto.

A continuación, se enlistan las principales temáticas de las entrevistas dirigidas al área de salud:

- Información general sobre la unidad de salud.
- Tipo de unidad de salud.
- Áreas de atención.
- Personal de la unidad de salud.
- Infraestructura.
- Equipamiento.
- Servicios básicos.
- Principales enfermedades tratadas.

Y con respecto a las entrevistas dirigidas a instituciones educativas, se indica que no se obtuvo información de fondo ya que los estudiantes y personal académico se encontraban en periodo de vacaciones, próximo a inicio de clases. En dicho contexto se indagó sobre los siguientes puntos:

- Información general sobre la institución educativa (Nombre del director, fecha de creación, número de profesores, número de alumnos).
- Educación elemental, educación básica, unidades educativas, educación de bachillerato o técnica, educación superior.
- Estatus escolar.
- Infraestructura.
- Apoyo externo a la institución.
- Principales autoridades y Comité de Padres de Familia.

En la siguiente tabla se detalla la información sobre los principales informantes entrevistados en las comunidades cercanas al proyecto (Anexo D, Mapa Comunidades).

Tabla 5.3.1 Actores Claves Entrevistados

No.	Fecha	Nombre del Entrevistado	Cargo	Institución / Comunidad / Organización	Jurisdicción Político Administrativa
1	16/08/2019	Jaime Balarezo	Técnico Ambiental	GAD Santa Rosa-Departamento de Gestión Ambiental	Cantón Santa Rosa
2	17/08/2019	Edison Yanes	Informante Calificado	Comunidad Bellamaría	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa
3	16/08/2019	Jimmy Morocho	Sargento del Cuerpo de Bomberos del GAD Santa Rosa	Departamento del Cuerpo de Bomberos	Cantón Santa Rosa

No.	Fecha	Nombre del Entrevistado	Cargo	Institución / Comunidad / Organización	Jurisdicción Político Administrativa
4	16/08/2019	Paquita Aguilar	Servidora Pública GAD	GAD Santa Rosa-Departamento de Gestión Ambiental	Cantón Santa Rosa
5	16/08/2019	Andrés Cocheres	Sargento de la Unidad de Policía Comunitaria (UPC)	Unidad de Policía Comunitaria (UPC) Comunidad Bellamaría	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa
6	16/08/2019	María Cañar	Informante Calificado/ Vecino del proyecto	Comunidad Birón	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa
7	16/08/2019	Anita Cañar	Informante Calificado / Dueña de Tienda	Comunidad Birón	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa
8	16/08/2019	Darwin Landín Zambrano	Presidente de la Comunidad Birón	Comunidad Birón	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa
9	17/08/2019	Ursulino Cumbicois	Informante Calificado	Comunidad San Carlos	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa
10	17/08/2019	María Asanza	Informante Calificado/ Esposa del presidente de la Comuna San Carlos	Comunidad San Carlos	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa
11	17/08/2019	Eddy Baz	Habitante / Informante Calificado	Comunidad San Carlos	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa
12	17/08/2019	Chelita del Rocío Maldonado	Habitante / Informante Calificado	Comunidad Valle Hermoso	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa
13	17/08/2019	Teresa Pizarro	Habitante / Informante Calificado	Comunidad Valle Hermoso	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa
14	17/08/2019	Carmita Asanza	Madre del presidente de la Comunidad Valle Hermoso	Comunidad Valle Hermoso	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa
15	17/08/2019	Steven Tacura	Informante Calificado / Dueño de tienda	Comunidad Bellamaría	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

5.3.2.2 Fuentes Secundarias

Una vez recolectada la información en el proceso de campo, se la contrarrestó con los datos oficiales del VI Censo de Población y de Vivienda emitido por el INEC en el año 2010, el Sistema Integrado de Indicadores Sociales (SIISE), el Plan de Ordenamiento Territorial (PDOT) y sus versiones actualizadas, del cantón involucrado en el proyecto, y cartografía oficial del Instituto Geográfico Militar (IGM). Esto, buscando la verificación de la información levantada y la posibilidad de ahondar en temáticas específicas que requieren de otros métodos de investigación.

Se agregó información del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Santa Rosa, 2019-2023.

De manera complementaria, se obtuvo información actualizada de instituciones relacionadas al sector socioeconómico y cultural del área, tales como: Dirección Provincial de Educación, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Bienestar Social, Ministerio de Salud, entre otros.

5.3.2.3 Análisis de Información

Con los datos obtenidos, tanto de las fuentes bibliográficas pertinentes, como de la investigación de campo, se procedió a elaborar el informe final, con el método de corroboración de tendencias, esto quiere decir que, se expondrán los datos de las muestras obtenidos, en vinculación con los datos parroquiales.

Dentro del levantamiento de información se consideraron el análisis de los siguientes aspectos:

- Aspectos demográficos: Composición por edad y sexo, tasa de crecimiento de la población, migración, organización social, características de la población económicamente activa (PEA).
- Alimentación y nutrición: Abastecimiento de alimentos, problemas nutricionales.
- Salud: Factores que inciden en la natalidad, mortalidad infantil, general y materna; morbilidad; servicios de salud existentes; prácticas de medicina tradicional.
- Educación: Condiciones de alfabetismo, nivel de instrucción, planteles, profesores y alumnos en el último año escolar.
- Vivienda: número, tipos, predominantes, servicios fundamentales.
- Estratificación: grupos socioeconómicos, organización (formas de asociación, formas de relación, liderazgo) y participación social, así como caracterización de valores y costumbres.
- Infraestructura física: Vías de comunicación, servicios básicos (educación, salud, saneamiento ambiental).
- Actividades productivas: Tenencia y uso de la tierra, producción, número y tamaño de unidades productivas, empleo, relaciones con el mercado.

- Turismo: Lugares de interés por su valor paisajístico, por sus recursos naturales, así como por su valor histórico y cultural.
- Aspectos Económicos: Estructura de la propiedad, formas de tenencias y uso, y conflictos importantes asociados a la misma; mercado laboral actual (ocupación, empleo, desempleo y subempleo) e identificación de sus tendencias al corto y mediano plazo y su afectación por la implementación de las diferentes fases del proyecto y el impacto sobre las dinámicas laborales de otras actividades productivas. Análisis de los programas o proyectos privados, públicos y/o comunitarios, previstos o en ejecución, cuyo conocimiento de sus características sea de importancia para el desarrollo del proyecto.
- Transporte: acceso y tipo de transporte en la zona del proyecto, obra o actividad.

Finalmente, en la sección de anexos se presentan: registro fotográfico (Anexo Social E2) y técnicas de registro - proceso de levantamiento de información desarrollado (Anexo Social E3).

5.3.3 Caracterización de Aspectos Socioeconómicos y Culturales

5.3.3.1 Consideraciones Previas

El siguiente análisis busca presentar la información e indicadores socioeconómicos del área de influencia indirecta, que para este proyecto comprende las Parroquias; Bellamaría, San Juan de Cerro Azul y Torata.

Cabe destacar que todas las Parroquias anteriormente señaladas, pertenecen al Cantón Santa Rosa, en dicho contexto se resalta que la Parroquia Bellamaría se la especifica a lo largo del Estudio como; "*Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa*", ya que existe otra Parroquia con dicho nombre en la Provincia del Oro, así como los datos censales del INEC 2010 lo describen.

Para la descripción del asentamiento del área de influencia directa, será fundamental precisar que la población está comprendida tanto por residentes, como por población fluctuante que acude al sector para el desarrollo de sus actividades laborales. El sector habitacional ocupa menos de la mitad de la superficie de influencia de intervención del proyecto; en dicho contexto, cabe destacar que tanto las Comunas se encuentran distribuidos a lo largo de la vía de acceso a la concesión, la mayoría de la población no tiene relación directa con las actividades del Estudio en cuestión ya que las actividades a ejecutar serán puntuales.

En relación a las unidades habitacionales o vecinos del proyecto se pueden constatar que al menos con dos kilómetros de distancia se encuentran tanto de la concesión como de las actividades ejecutables, por otro lado, cabe destacar que las actividades de la minería principalmente se ejecutan en concesiones amplias, pero en lugares determinados en dicho espacio.

5.3.3.2 Perfil Demográfico

Población por Área Demográfica

Según las cifras del último Censo de Población y Vivienda realizado en el año 2010, la población de las unidades territoriales del área de estudio es la siguiente:

- La población de la Provincia de El Oro fue de 296,29 habitantes. De estos la mayoría, un 77,35%, se encuentran ubicados en zonas urbanas, mientras un 22,65% se encuentran en zonas rurales.
- Para el Cantón Santa Rosa fue de 69.036 habitantes. De éstos el 70,88% se ubican en la zona urbana y el 29,12%, en la zona rural.
- Por otro lado, la población de la Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa fue de 1,231 habitantes. De éstos el 100,00% se ubican en la zona rural.
- En el caso de la Parroquia Cerro Azul, de igual manera, se considera como netamente Rural, de la cual existe un total de 295 habitantes, entre los cuales el 58,31% son hombres y el 41,69% son mujeres.
- Finalmente, la Parroquia Torata, se toma en cuenta que el 53,15% de la población son Hombres frente a un 46,85% de la población femenina, dando como resultado un total de 1,953 habitantes para lo que respecta en el Censo del 2010, tal como se puede evidenciar en la tabla a continuación;

Tabla 5.3.2 Población por Área Geográfica

Área Geográfica	Zona Urbana				Zona Rural				Total	Total %
	Hombres	%	Mujeres	%	Hombres	%	Mujeres	%		
Provincia El Oro	23,062	38,63	232.567	38,72	72.300	12,04	63,73	10,61	296,297	100
Cantón Santa Rosa	24.332	35,25	24.597	35,63	10.895	15,78	9.212	13,34	69.036	100
Parroquia Bellamaría (Cantón Santa Rosa)	-	-	-	-	632	51,34	599	48,66	1,231	100
Parroquia Cerro Azul	-	-	-	-	172	58,31	123	41,69	295	100
Parroquia Torata	-	-	-	-	1,038	53,15	915	46,85	1,953	100

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Población en el Área de Influencia Directa

La siguiente tabla presenta el número de familias y habitantes del área de influencia directa, cabe mencionar que éste es un valor aproximado, establecido a través de las entrevistas realizadas a los actores claves.

Tabla 5.3.3 Crecimiento Demográfico Comunidades de la Zona de Influencia

Área Geográfica	No. de Familias	Población
Comunidad Bellamaría	60	300
Comunidad Birón	40	200

Área Geográfica	No. de Familias	Población
Comunidad Valle Hermoso	62	310
Comunidad San Carlos	55	275

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Como se observa en la tabla superior, dentro del área de influencia directa, la zona residencial se compone de 217 familias y 1.085 habitantes aproximadamente. Como ya se ha mencionado, la zona se caracteriza por un importante flujo de personas resultantes de las actividades económicas se desarrollan localmente. Mediante las entrevistas a los informantes calificados, presidentes, entre otros.

Por otro lado, la mayoría de la población se dedica actividades de Agricultura, Ganadería o Pesca, actividades del Comercio, entre otras que permite la dinámica y geografía donde se encuentran las comunidades.

En la siguiente tabla se enlista la infraestructura de las comunidades mencionadas, cabe mencionar que en la comunidad de San Carlos no se ha encontrado infraestructuras representativas. (Anexo D.)

Tabla 5.3.4 Infraestructura Social

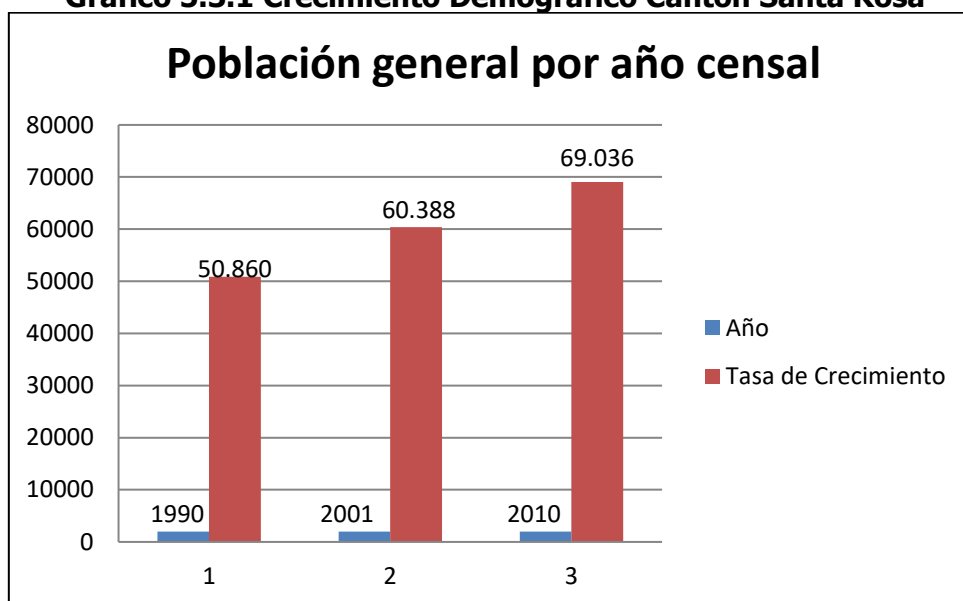
Comunidad	Infraestructura	X	Y
Bellamaría	UPC	623147,82	9612940,86
	Escuela Tarqui	623049,64	9612990,57
	Colegio	623123,71	9612883,67
	Canchas deportivas y parque central	623105,54	9612792,43
Valle Hermoso	Polideportivo	628595,61	9611692,02
	Unidad educativa	628479,65	9611602,27
Biron	Cancha deportiva	626871,57	9611138,79
San Carlos	Viviendas	626578,00	9612032,00

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Tasa de Crecimiento Demográfico

La población de la Parroquia Santa Rosa muestra un crecimiento proporcional desde el año 1990, pasando de 50.860 habitantes a 60.388 habitantes hacia el año 2010 con un total de 69.036 habitantes. En la siguiente figura se puede observar esta tendencia.

Gráfico 5.3.1 Crecimiento Demográfico Cantón Santa Rosa



Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Densidad Poblacional

A continuación, se presenta la densidad poblacional, expresada en número de habitantes por kilómetro cuadrado el Cantón Santa Rosa y las Parroquias de intervención del presente Estudio.

Tabla 5.3.5 Densidad Poblacional Parroquias de Estudio

Área Geográfica	Población	Superficie (km ²)	Densidad Poblacional
Cantón Santa Rosa	69.036	825.04	0.0836
Parroquia Bellamaría (Cantón Santa Rosa)	2.322	282.72	0.0821
Parroquia Cerro Azul	349	35.00	9.9714
Parroquia Torata	1.953	640.61	3.04865

Fuente: Unidad De Procesamiento de Dirección De Estudios Analíticos Estadísticos (DESAE).
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

La densidad poblacional se calcula dividiendo la población total para la superficie territorial. Para el Cantón Santa Rosa, la densidad poblacional es de 0.0836 hab/km².

Composición de la Población por Sexo y Edad

En la siguiente tabla se muestra la composición de la población de los cantones por sexo y edad.

Tabla 5.3.6 Composición por Sexo y Edad Parroquia Bellamaría Cantón Santa Rosa

Grupos quinquenales de edad	Sexo					
	Hombre	%	Mujer	%	Total	%
Menor de 1 año	12	0,97 %	10	0,81 %	22	1,79 %
De 1 a 4 años	55	4,47 %	61	4,96 %	116	9,42 %
De 5 a 9 años	76	6,17 %	75	6,09 %	151	12,27 %

Grupos quinquenales de edad	Sexo					
	Hombre	%	Mujer	%	Total	%
De 10 a 14 años	71	5,77 %	60	4,87 %	131	10,64 %
De 15 a 19 años	48	3,90 %	50	4,06 %	98	7,96 %
De 20 a 24 años	46	3,74 %	66	5,36 %	112	9,10 %
De 25 a 29 años	61	4,96 %	41	3,33 %	102	8,29 %
De 30 a 34 años	54	4,39 %	44	3,57 %	98	7,96 %
De 35 a 39 años	43	3,49 %	31	2,52 %	74	6,01 %
De 40 a 44 años	33	2,68 %	32	2,60 %	65	5,28 %
De 45 a 49 años	27	2,19 %	26	2,11 %	53	4,31 %
De 50 a 54 años	28	2,27 %	21	1,71 %	49	3,98 %
De 55 a 59 años	18	1,46 %	25	2,03 %	43	3,49 %
De 60 a 64 años	16	1,30 %	11	0,89 %	27	2,19 %
De 65 a 69 años	16	1,30 %	11	0,89 %	27	2,19 %
De 70 a 74 años	9	0,73 %	16	1,30 %	25	2,03 %
De 75 a 79 años	10	0,81 %	10	0,81 %	20	1,62 %
De 80 a 84 años	6	0,49 %	4	0,32 %	10	0,81 %
De 85 a 89 años	-	-	3	0,24 %	3	0,24 %
De 90 a 94 años	2	0,16 %	1	0,08 %	3	0,24 %
De 95 a 99 años	1	0,08 %	1	0,08 %	2	0,16 %
Total	632	51,34 %	599	48,66 %	1.231	100,00 %

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

En la parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa, se observa que el grupo mayoritario de habitantes se encuentran entre los 10 y 29 años de edad, grupo que representa el mayor número de la población total. Dentro de este grupo, el rango de edad más numeroso se ubica entre los 5 y 9 años de edad (9.42%). Esto indica que se trata de una población infantil y joven, reafirmando los índices de crecimiento poblacional establecidos. El segundo grupo más numeroso corresponde a personas que se encuentran entre 10 y 14 años (12.27%). El grupo de adultos mayores representa 3.49% y el de infantes, el 9,42%. Existe en general, mayor número de Hombres (51,34), que de Mujeres (48,66).

Tabla 5.3.7 Composición por Sexo y Edad Parroquia Cerro Azul

Grupos quinquenales de edad	Sexo					
	Hombre	%	Mujer	%	Total	%
Menor de 1 año	3	1,02 %	4	1,36 %	7	2,37 %
De 1 a 4 años	9	3,05 %	11	3,73 %	20	6,78 %
De 5 a 9 años	13	4,41 %	15	5,08 %	28	9,49 %
De 10 a 14 años	7	2,37 %	10	3,39 %	17	5,76 %
De 15 a 19 años	15	5,08 %	14	4,75 %	29	9,83 %
De 20 a 24 años	18	6,10 %	7	2,37 %	25	8,47 %
De 25 a 29 años	19	6,44 %	13	4,41 %	32	10,85 %
De 30 a 34 años	16	5,42 %	13	4,41 %	29	9,83 %
De 35 a 39 años	10	3,39 %	4	1,36 %	14	4,75 %
De 40 a 44 años	16	5,42 %	5	1,69 %	21	7,12 %
De 45 a 49 años	12	4,07 %	6	2,03 %	18	6,10 %
De 50 a 54 años	10	3,39 %	3	1,02 %	13	4,41 %
De 55 a 59 años	1	0,34 %	5	1,69 %	6	2,03 %

Grupos quinquenales de edad	Sexo					
	Hombre	%	Mujer	%	Total	%
De 60 a 64 años	8	2,71 %	6	2,03 %	14	4,75 %
De 65 a 69 años	7	2,37 %	4	1,36 %	11	3,73 %
De 70 a 74 años	4	1,36 %	3	1,02 %	7	2,37 %
De 75 a 79 años	3	1,02 %	-	-	3	1,02 %
De 80 a 84 años	1	0,34 %	-	-	1	0,34 %
Total	172	58,31 %	123	41,69 %	295	100,00 %

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

En la parroquia Cerro Azul del Cantón Santa Rosa, se observa que el grupo mayoritario de habitantes se encuentran entre los 15 a 29 años de edad, grupo que representa el mayor número de la población total. Dentro de este grupo, el rango de edad más numeroso se ubica entre los 25 a 29 años de edad (10,85%). Esto indica que se trata de una población infantil y joven, reafirmando los índices de crecimiento poblacional establecidos. El segundo grupo más numeroso corresponde a personas que se encuentran entre 15 a 19 años (9.83%). El grupo de adultos mayores representa 2,03% y el de infantes, el 6.78%. Existe en general, mayor número de Hombres (58,31%), que de mujeres (41,69%).

Tabla 5.3.8 Composición por Sexo y Edad Parroquia Torata

Grupos quinquenales de edad	Sexo					
	Hombre	%	Mujer	%	Total	%
Menor de 1 año	12	0,61 %	21	1,08 %	33	1,69 %
De 1 a 4 años	79	4,05 %	63	3,23 %	142	7,27 %
De 5 a 9 años	111	5,68 %	87	4,45 %	198	10,14 %
De 10 a 14 años	119	6,09 %	106	5,43 %	225	11,52 %
De 15 a 19 años	88	4,51 %	85	4,35 %	173	8,86 %
De 20 a 24 años	95	4,86 %	75	3,84 %	170	8,70 %
De 25 a 29 años	79	4,05 %	68	3,48 %	147	7,53 %
De 30 a 34 años	76	3,89 %	67	3,43 %	143	7,32 %
De 35 a 39 años	73	3,74 %	77	3,94 %	150	7,68 %
De 40 a 44 años	65	3,33 %	58	2,97 %	123	6,30 %
De 45 a 49 años	51	2,61 %	34	1,74 %	85	4,35 %
De 50 a 54 años	38	1,95 %	42	2,15 %	80	4,10 %
De 55 a 59 años	38	1,95 %	31	1,59 %	69	3,53 %
De 60 a 64 años	29	1,48 %	26	1,33 %	55	2,82 %
De 65 a 69 años	20	1,02 %	25	1,28 %	45	2,30 %
De 70 a 74 años	25	1,28 %	20	1,02 %	45	2,30 %
De 75 a 79 años	19	0,97 %	14	0,72 %	33	1,69 %
De 80 a 84 años	11	0,56 %	12	0,61 %	23	1,18 %
De 85 a 89 años	8	0,41 %	2	0,10 %	10	0,51 %
De 90 a 94 años	2	0,10 %	1	0,05 %	3	0,15 %
De 95 a 99 años	-	-	1	0,05 %	1	0,05 %
Total	1.038	53,15 %	915	46,85 %	1.953	100,00 %

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

En la parroquia Torata del Cantón Santa Rosa, se observa que el grupo mayoritario de habitantes se encuentran entre los 10 y 29 años de edad, grupo que representa el mayor

número de la población total. Dentro de este grupo, el rango de edad más numeroso se ubica entre los 10 y 14 años de edad (11.52%). Esto indica que se trata de una población infantil y joven, reafirmando los índices de crecimiento poblacional establecidos. El segundo grupo más numeroso corresponde a personas que se encuentran entre 05 a 09 años (10,14%). El grupo de adultos mayores representa 2.82% y el de infantes, el 7.27%. Existe en general, mayor número de Hombres (53.15%), que de Mujeres (46.85%).

Distribución Poblacional por Grupo Analizado

Para comprender las dinámicas étnicas de las parroquias de Estudio, a continuación, se presentan las siguientes variables.

Tabla 5.3.9 Autoidentificación Según su Cultura y Costumbres Parroquia Bellamaría Cantón Santa Rosa

Autoidentificación según su cultura y costumbres	Casos	%	Acumulado %
Afroecuatoriano/a Afrodescendiente	65	5,28 %	5,28 %
Negro/a	2	0,16 %	5,44 %
Mulato/a	3	0,24 %	5,69 %
Montubio/a	140	11,37 %	17,06 %
Mestizo/a	969	78,72 %	95,78 %
Blanco/a	51	4,14 %	9,92 %
Otro/a	1	0,08 %	100,00 %
Total	1.231	100,00 %	100,00 %

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

La mayor parte de los habitantes de la parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa, se reconocen como mestizos (95,78%). También existen pequeños grupos representativos que se reconocen como blancos en un 9,92%; afroecuatorianos en un 5,28% y montubios en un 17,06%.

Tabla 5.3.10 Autoidentificación Según su Cultura y Costumbres Parroquia Cerro Azul

Autoidentificación según su cultura y costumbres	Casos	%	Acumulado %
Indígena	4	1,36 %	1,36 %
Negro/a	1	0,34 %	1,69 %
Mulato/a	5	1,69 %	3,39 %
Montubio/a	2	0,68 %	4,07 %
Mestizo/a	237	80,34 %	84,41 %
Blanco/a	46	15,59 %	100,00 %
Total	295	100,00 %	100,00 %

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

La mayor parte de los habitantes de la Parroquia Cerro Azul del Cantón Santa Rosa, se reconocen como mestizos (84,41%). También existen pequeños grupos representativos que se reconocen como blancos en un 10,00%; montubios en un 4,07%.

Tabla 5.3.11 Autoidentificación Según su Cultura y Costumbres Parroquia Torata

Autoidentificación según su cultura y costumbres	Casos	%	Acumulado %
Afroecuatoriano/a Afrodescendiente	1	0,05 %	0,05 %
Mulato/a	3	0,15 %	0,20 %
Montubio/a	30	1,54 %	1,74 %
Mestizo/a	1.868	95,65 %	97,39 %
Blanco/a	51	2,61 %	10,00 %
Total	1.953	100,00 %	100,00 %

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

La mayor parte de los habitantes de la parroquia Torata del Cantón Santa Rosa, se reconocen como mestizos (97,39%). También existen pequeños grupos representativos que se reconocen como blancos en un 10,00%; afroecuatorianos en un 0,05% y montubios en un 1,74%.

Migración

Respecto a la migración, se presentan las siguientes dinámicas: los habitantes de La Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa, migraron principalmente por razones laborales (70.83%), con un número parecido entre migrantes hombres (37,50%), frente a un menor número de migrantes mujeres (33,33%). El segundo motivo de viaje, es por Unión Familiar (20,83%). También se determina un porcentaje de la población que ha viajado por Estudios corresponde a un 4,17%.

Tabla 5.3.12 Migración Parroquia Bellamaría – Cantón Santa Rosa

Principal motivo de viaje	Sexo del migrante					
	Hombre	Hombre	Mujer	Mujer	Total	Total
Trabajo	9	37,50 %	8	33,33 %	17	70,83 %
Estudios	1	4,17 %	-	-	1	4,17 %
Unión familiar	4	16,67 %	1	4,17 %	5	20,83 %
Otro	1	4,17 %	-	-	1	4,17 %
Total	15	62,50 %	9	37,50 %	24	100,00 %

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

En relación a la Parroquia Cerro Azul del Cantón Santa Rosa, no se encuentra disponible mayor información, en dicho sentido el Censo de Población y Vivienda 2010, indica que el 100% de la población se ha movilizadopor temas laborales. Por otro lado, para el caso de la Parroquia Torata, se indica que la migración principalmente se ha generado por razones laborales (64.52%), con un número mayor por parte de los hombres (38,71%), frente a un (25,81%) en el caso de las migrantes mujeres. El segundo motivo de viaje, se evidencia por unión familiar (19,35%) y en último caso se genera por parte de Estudios (16,13%).

Tabla 5.3.13 Migración Parroquia Torata

Principal motivo de viaje	Sexo del migrante				Total	Total
	Hombre	Hombre	Mujer	Mujer		
Trabajo	12	38,71 %	8	25,81 %	20	64,52 %
Estudios	1	3,23 %	4	12,90 %	5	16,13 %
Unión familiar	3	9,68 %	3	9,68 %	6	19,35 %
Total	16	51,61 %	15	48,39 %	31	100,00 %

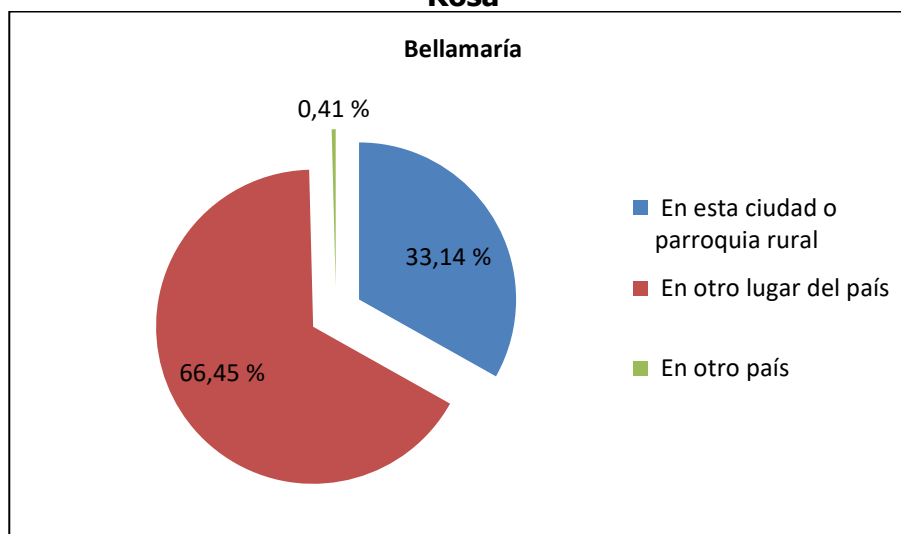
Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Inmigración

El indicador que se presenta para el cálculo de este fenómeno es el lugar de nacimiento de los pobladores de las parroquias de estudio.

La mayor parte de los habitantes de la Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa, nacieron en otro lugar del País (66,45%). Un porcentaje importante de la población del 33,14% nacieron en esta parroquia, finalmente, se indica que un 0,41% nacieron en otros países.

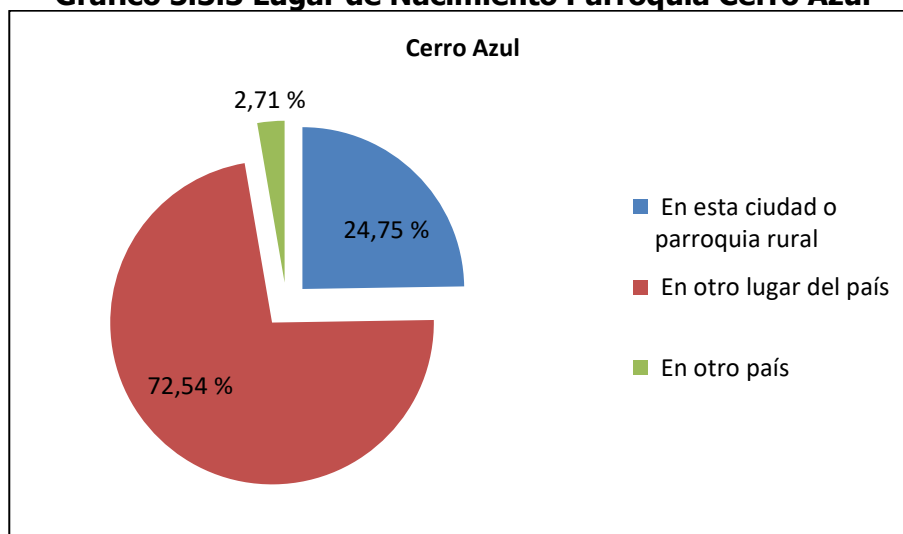
Gráfico 5.3.2 Lugar de Nacimiento Parroquia Bellamaría – Cantón Santa Rosa



Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Para el caso de la Parroquia Cerro Azul, se identifica que el (72,54%) de la población nació en otro lugar de país, por otro lado, un porcentaje importante de la población del 24,75% nacieron en esta parroquia, y finalmente, se indica que un 2,71% nacieron en otro país.

Gráfico 5.3.3 Lugar de Nacimiento Parroquia Cerro Azul



Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Finalmente, en el caso de la Parroquia Torata, se identifica que el (77,32%) de la población, al igual que otras las otras Parroquias del presente Estudio, nacieron en otro lugar del País, en segundo lugar, se encuentre el (22,77%) de la población que nació en esta Parroquia. Como último dato, se identifica que el (0,61%) de los habitantes de Torata, nacieron en otro país.

Características de la PEA y PET

De acuerdo al INEC (Indicadores Laborales) 2015, la (PEA)⁴ población económicamente activa y (PET)⁵ población en edad de trabajar, para el caso del Cantón Santa Rosa de la Provincia de El Oro, y su correspondiente Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Santa Rosa 2014 -2017 hasta su siguiente reforma en este 2020, se evidencia que la tasa de ocupación global corresponde a la población económicamente activa se muestra como dentro del margen del 95,00% de la población en referencia a la población Económicamente Activa que se encuentra desocupada tal como lo muestra la tabla a continuación;

⁴ La Población Económicamente Activa (**PEA**) es el principal indicador de la oferta de mano de obra en una sociedad. Las personas económicamente activas son todas aquellas que, teniendo edad para trabajar (10 años y más): (i) trabajaron al menos una hora durante el período de referencia de la medición (por lo general, la semana anterior) en tareas con o sin remuneración, incluyendo la ayuda a otros miembros del hogar en alguna actividad productiva o en un negocio o finca del hogar; (ii) si bien no trabajaron, tenían algún empleo o negocio del cual estuvieron ausentes por enfermedad, huelga, licencia, vacaciones u otras causas; y (iii) no comprendidas en los dos grupos anteriores, que estaban en disponibilidad de trabajar. Se excluyen las personas que se dedican solo a los quehaceres domésticos, o solo a estudiar, más como a los que son solo pensionistas y a los impedidos de trabajar por invalidez, jubilación, etc.

⁵ La Población en Edad de Trabajar (**PET**) a todas las personas mayores a una edad a partir de la cual se considera que están en capacidad de trabajar. El SIISE usó como edad de referencia los 10 años para asegurar la comparabilidad entre las fuentes disponibles.

Tabla 5.3.14 PEA y PET Cantón Santa Rosa de El Oro

PEA		PET	
CANTIDAD	PORCENTAJE	CANTIDAD	PORCENTAJE
27.409	95,00%	1.372	5,00%

Fuente: Indicadores Laborales INEC, septiembre 2015.

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

La PEA representa el 95,00% del total nacional; mientras que la PET representa el 5,00% del total cantonal, siendo uno de los porcentajes más altos en comparación con la población en relación a las características demográficas regionales.

5.3.3.3 Alimentación y Nutrición

Alimentación

En el área de influencia directa, así como en las zonas de la Costa del país, la alimentación básica de sus miembros está constituida por productos como el arroz, maíz, plátano, granos secos, legumbres, carnes rojas, pollo, pescados y mariscos. Esta alimentación es complementada con productos como la sal, aceite, atún, fideos, pan, gaseosas, entre otros. De acuerdo a las entrevistas realizadas, los productos son adquiridos en los mercados locales, tiendas y centros comerciales de Santa Rosa como de los centros poblados cercanos y sus correspondientes Comunidades.

Por otro lado, a lo que respecta con la información secundaria, con relación a lo que nos indica el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del GAD Municipal del Cantón Santa Rosa, 2019-2023, indica:

En el cantón Santa Rosa no se han desarrollado políticas agrarias propias, que fomenten la soberanía y seguridad alimentaria. Por lo cual tanto los productores, comercializadores y demás ciudadanos u organizaciones cuyas actividades están relacionadas con la alimentación, se rigen a la Ley Orgánica de Soberanía Alimentaria, la cual en el Art. 2, menciona que "el ámbito de esta ley comprende los factores de la producción agroalimentaria; la agro biodiversidad y semillas; la investigación y diálogo de saberes; la producción, transformación, conservación, almacenamiento, intercambio, comercialización y consumo; así como la sanidad, calidad, inocuidad y nutrición; la participación social; el ordenamiento territorial; la frontera agrícola; los recursos hídricos; el desarrollo rural y agroalimentario; la agroindustria, empleo rural y agrícola; las formas asociativas y comunitarias de los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores, las formas de financiamiento; y, aquéllas que defina el régimen de soberanía alimentaria"

Por otro lado, aunque no se cuenta con políticas de este tipo, es importante destacar que en la Ordenanza de creación, organización y funcionamiento de la Empresa Pública de Mercado, Camal y Feria Libre Santa Rosa EP, en el Art. 3, indica que "tiene como finalidad la dotación, prestación, operación, mantenimiento, control, regulación y desarrollo del sistema de comercialización de víveres y otros productos de primera necesidad, así como el servicio de camal para matanza, faenamiento y saneamiento de todo tipo de ganado, distribución y transporte de carne en condiciones higiénicas y de óptima calidad apta para el consumo humano, así como su industrialización y

comercialización de los subproductos o derivados” Además, en el Orgánico Funcional y Reglamento Interno de Funcionamiento de la Empresa Pública y de Mercado, Camal y Feria Libre Santa Rosa, en el capítulo II, funciones de la sección del Camal de la empresa, determina en el Art. 66. “Que la Empresa Pública de Mercado y Camal, garantiza la salida del ganado faenado en óptimas condiciones y apta para el consumo humano.”

A continuación, se presenta un conglomerado de datos sobre los productos que se expenden y el origen de los mismos, obtenidos a través de encuestas a los comerciantes en la EMCASR.

Así mismo, el Art. 50. Sobre las funciones del inspector de control y seguridad sanitaria, a) verificar que los comerciantes tengan los permisos sanitarios actualizados. f) Ejecutar el Control de calidad de los productos de primera necesidad que se exhiben estén en condiciones óptimas para el consumo humano.

Tabla 5.3.15 Origen y Tipos de Productos

Origen	Productos
Origen Local	Banano
	Melones
	Pimiento
	Naranjas
	Carne de res, pollo y cerdo
	Embutidos
	Leche y queso
	Mariscos
Ambato - Riobamba	Lechuga, col y otras hortalizas
	Habas, arvejas
	Mora, frutilla
	Choclo
	Papas
Milagro	Piñas
Santo Domingo	Yuca
Loja	Tomate
Perú	Mandarinas
	Tamarindo
	Durazno
	Cebolla
	Camote
	Jengibre
Chile	Manzanas
	Uvas
	Kiwi
	Peras

Fuente: Comerciantes de la EMCARS 2020- PDOT Santa Rosa 2019-2022.
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Uso del Recurso Hídrico

Se realizaron entrevistas a los pobladores de las comunidades para conocer el cuerpo de agua, el uso que le dan las comunidades y que uso tiene dentro del proyecto. Esta información se resume en la siguiente tabla:

Tabla 5.3.16 Uso del Recurso Hídrico

Nombre de la comunidad	Nombre del cuerpo hídrico	Usos del Recurso Hídrico						Uso del recurso para el proyecto, obra o actividad
		Consumo familiar	Agricultura	Ganadería	Minería	Lavandería	Otros	
Bellamaría	Q. La Palmira	X				X		Ninguno
Bellamaría	Río Byron		X					Ninguno
Valle Hermoso	Q. El Pambilar	X				X		Ninguno
Birón	Q. Los Cangrejos	X				X		Ninguno
Birón	Q. Sector Los Ingleses	X				X		Agua para minería
Birón	Río Byron					X		Ninguno
San Carlos	Q. La Compuereja	X				X		N/A
San Carlos	Q. La Lenteja	X						Ninguno

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Nutrición

Sobre un análisis a detalle sobre el Cantón Santa Rosa, así como las Parroquias relacionadas con el presente Estudio, no existe un detalle específico más que de los lugares en los cuales sus habitantes asisten para adquirir sus alimentos, así como la descripción de la infraestructura para su funcionamiento.

En dicho contexto, al no disponer con dichos indicadores para la parroquia y el cantón referentes a la nutrición de sus habitantes. Es preciso mencionar que la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, llevada a cabo por el Ministerio de Salud Pública y el INEC en el 2014, presenta los siguientes indicadores en salud para la provincia de El Oro:

- Tasa de desnutrición global de 3,50%
- Tasa de desnutrición crónica de 13,40%

5.3.3.4 Salud

"La salud es un estado de bienestar físico, mental y social, con capacidad de funcionamiento, y no sólo la ausencia de afecciones o enfermedades". También puede definirse como el nivel de eficacia funcional o metabólica de un organismo tanto a nivel micro (celular) como a nivel macro (social). En 1992 un investigador amplió la definición de la OMS, al agregar: "Y en armonía con el medio ambiente".

Dentro del contexto de la promoción de la salud, ésta ha sido considerada no como un estado abstracto sino como un medio para llegar a un fin, como un recurso que permite a las personas llevar una vida individual, social y económicamente productiva. La salud es un recurso para la vida diaria, no el objetivo de la vida; se trata de un concepto positivo que acentúa los recursos sociales y personales, así como las aptitudes físicas.

Con relación a lo que corresponde con la medicina tradicional, el Plan de Ordenamiento Territorial de Santa Rosa 2019-2023, como información secundaria; indica que dentro de sus tradiciones y creencias populares está la "Medicina Tradicional", que según el Documento; "Sistemas de Salud Tradicionales en América Latina y el Caribe" del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) de la Organización Mundial de la Salud (Washington, D.C. 1999)

"Los participantes de la institución Jambi Huasi, Área de Salud de la Federación Indígena y Campesina de Imbabura (INRUJTA - FICI) señalaron: "la medicina tradicional es el conjunto de prácticas preventivas, diagnósticas, terapéuticas y valorativas en las que confluyen y se expresan los conocimientos, saberes y valores que reconocen en las tradiciones y en el proceso cultural de los pueblos no occidentales sus referentes racionales y simbólicos. Estas prácticas están diversamente articuladas con los saberes procedentes de la medicina occidental y constituyen respuestas que buscan el equilibrio del ser como totalidad". Así mismo señalaron, que como organización indígena han construido para su manejo el siguiente concepto de salud de la medicina quichua "la salud no se limita a la ausencia de dolor o enfermedad sino a la armonía y el equilibrio interno de la persona, la familia, la comunidad, naturaleza y el cosmos; es decir, una realización integral del ser humano, dentro del universo."

En cuanto a la medicina ancestral, aún consumen plantas como el muyuyo, que tiene varias aplicaciones de tipo medicinal y artesanal. Existen además otras costumbres que se mantienen latentes como el rodeo montubio, la pelea de gallos y la talabartería (realización de sombreros, correas, estribos, pecheras y monturas).

A continuación, se presentan varios indicadores de salud para la población de las Parroquias de Estudio, en caso de contar con este nivel de descripción; caso contrario, se buscará presentar los datos en los siguientes niveles: cantonal o provincial.

Tabla 5.3.17 Número de Hijos Nacidos Vivos

Área Geográfica / Parroquia	Hombres	Porcentaje %	Mujeres	Porcentaje %	Total
Bellamaría (Cantón Santa Rosa)	632	51,34%	599	48,66%	1.231
Torata	1.038	53,15%	915	46,85%	1.953
Cerro Azul	172	58,31%	123	41,69%	295

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Según el Censo de Población y Vivienda 2010, para las Parroquias de intervención del Estudio, mismas que son pertenecientes al Cantón Santa Rosa, se identifica que para el caso de la Parroquia Bellamaría, en total fueron 1.231 hijos nacidos vivos, de los cuales el 51,32% fueron hombres y el 48,66% son mujeres, respecto a la Parroquia Torata,

con un total de 1.953 niños nacidos vivos, el 53,15% corresponde a hombres en contraste con un 46,85% de mujeres, finalmente para el caso de la Parroquia Cerro Azul, disponen de un total de 295 hijos nacidos vivos, de los cuales un 58,31% corresponde a hombres y por otro lado un 41,69% en relación a las mujeres.

En dicho contexto cabe destacar que la población masculina en la categoría de hijos nacidos vivos corresponde aproximadamente al 55,00% de la población frente a un 45% de la población femenina de las Parroquias de estudio.

Respecto a la tasa de mortalidad infantil en la provincia El Oro, alcanza el 10,20%; la tasa de mortalidad materna alcanza el 4,11%; la tasa de mortalidad general en la Región alcanza el 4,80% y la tasa de mortalidad en la niñez alcanza el 14,80%, según el Sistema de Indicadores Sociales del Ministerio Coordinador de Desarrollo Social, Fuente: Estadísticas Vitales – INEC 2010.

En cuanto a la desnutrición en la provincia de El Oro, se ha determinado que la desnutrición global alcanza un porcentaje de (3,5%) y la desnutrición crónica, un (13,40%), según el Sistema de Indicadores Sociales del Ministerio Coordinador de Desarrollo Social, Fuente: Estadísticas Vitales – INEC 2014.

A continuación, se presentan las principales causas de morbilidad en la provincia El Oro.

Tabla 5.3.18 Principales Causas de Muerte en la Provincia El Oro

Causas	Número de Muertes	Porcentaje
Tumores (Neoplasias)	530	20,42%
Enfermedades del sistema circulatorio	528	20,34%
Causas externas de morbilidad y de mortalidad	344	13,25%
Enfermedades del sistema respiratorio	301	11,59%
Enfermedades endócrinas, nutricionales y metabólicas	239	9,21%
Enfermedades del sistema digestivo	187	7,20%
Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio	124	4,78%
Enfermedades infecciosas y parasitarias	122	4,70%
Enfermedades del sistema genitourinario	58	2,23%
Enfermedades del sistema nervioso	49	1,89%
Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas	33	1,27%
Enfermedades de la sangre y de los órganos hematopoyéticos	31	1,19%
Afecciones originadas en el período perinatal	31	1,19%
Trastornos mentales y del comportamiento	11	0,42%
Embarazo, parto y puerperio	8	0,31%
Total	2.596	100,00%

Fuente: Anuario de Estadísticas Vitales - Nacimientos y Defunciones INEC, 2014.

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

En la provincia El Oro, la principal causa de muerte se encuentra relacionada con los Tumores o Neoplasias, en un 20,42%. Otras enfermedades significativas son las

enfermedades del sistema circulatorio (20,34%) y las causas externas de morbilidad y de mortalidad (13,25%). Existe un porcentaje del 11,59% que corresponden a muerte enfermedades del sistema respiratorio.

Otro indicador respecto a la salud, es la tasa de afiliación y aporte a la seguridad social en la parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa.

Tabla 5.3.19 Aporte o Afiliación a la Seguridad Social Parroquia Bellamaría

Aporte o afiliación a la Seguridad Social	Casos	%
Seguro ISSPOL	1	0,11 %
IESS Seguro general	30	3,35 %
IESS Seguro voluntario	2	0,22 %
IESS Seguro campesino	119	13,30 %
Es jubilado del IESS/ISSFA/ISSPOL	1	0,11 %
No aporta	675	75,42 %
Se ignora	67	7,49 %
Total	895	100,00 %

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Se observa que un preocupante porcentaje del 75,42% de la población, no aporta o está afiliado a algún tipo de seguridad social, apenas un 13,30%, aporta al seguro campesino del IESS; frente a un 3,35% de afiliación al seguro general, por otro lado, apenas el 0,11% se encuentra en la categoría de jubilado del IESS / ISSFA / ISSPOL y un 0,22% aporta al seguro voluntario del IESS.

Tabla 5.3.20 Aporte o Afiliación a la Seguridad Social Parroquia Cerro Azul

Aporte o afiliación a la Seguridad Social	Casos	%
IESS Seguro general	14	6,03 %
IESS Seguro campesino	27	11,64 %
No aporta	187	80,60 %
Se ignora	4	1,72 %
Total	232	100,00 %

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Para el caso de la Parroquia Cerro Azul, dentro de las tasas de afiliación, y seguridad social se indica que, de forma preocupante, el 80,60% de la población no aporta o se encuentra afiliado a algún tipo de seguridad social, contrastado con un bajo 11,64% de seguro Social IESS campesino, por otro lado 6,03% de la población disponen de una afiliación a la Seguridad Social. Finalmente, un 1,72% de la población contestó que no dispone de información referente.

Por otro lado, la Parroquia Torata, identifica dentro de los datos que arroja el Censo de Población y Vivienda 2010, dentro de las tasas de afiliación y seguridad social que de igual manera que las Parroquias que lo preceden, un 64,91% de la población, no aporta

o se encuentra afiliado a algún tipo de seguridad social, en contraste con un 23,26% de la población que cuentan con Seguro Campesino, por otro lado, existe una baja afiliación al Seguro General del IESS contando con un 4,67% de la población.

En dicho contexto, apenas el 0,74% de la población se encuentra jubilado al IESS, ISSFA o ISSPOL, tal como lo muestra la tabla a continuación;

Tabla 5.3.21 Aporte o Afiliación a la Seguridad Social Parroquia Torata

Aporte o afiliación a la Seguridad Social	Casos	%
Seguro ISSFA	1	0,07 %
IESS Seguro general	69	4,67 %
IESS Seguro voluntario	4	0,27 %
IESS Seguro campesino	344	23,26 %
Es jubilado del IESS/ISSFA/ISSPOL	11	0,74 %
No aporta	960	64,91 %
Se ignora	90	6,09 %
Total	1.479	100,00 %

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

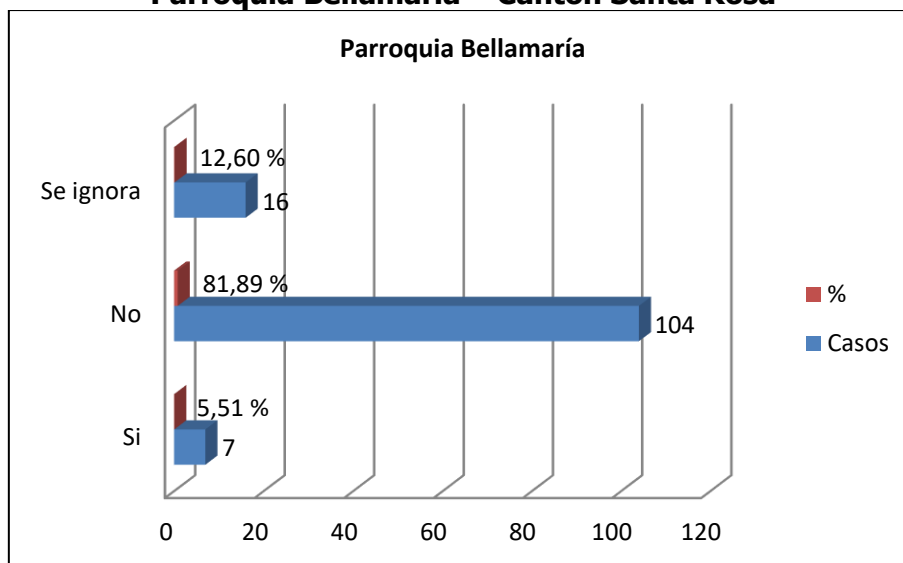
5.3.3.5 Educación

A continuación, se presentan varios indicadores para comprender el acceso y las condiciones de educación en las Parroquias del presente Estudio.

El analfabetismo - número de personas que no saben leer y/o escribir de 15 años o más, expresado como porcentaje de la población total de la edad de referencia- en la Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa alcanza el 81,89% (140 personas), según el Censo de Población y Vivienda del 2010.

Respecto al número de estudiantes, en la Parroquia Bellamaría existieron un total de 7 estudiantes, lo cual representa un 5,51% de la Parroquia, se estima que el 12,60% de la población de la cual se ignora si asiste o no actualmente a un establecimiento de educación.

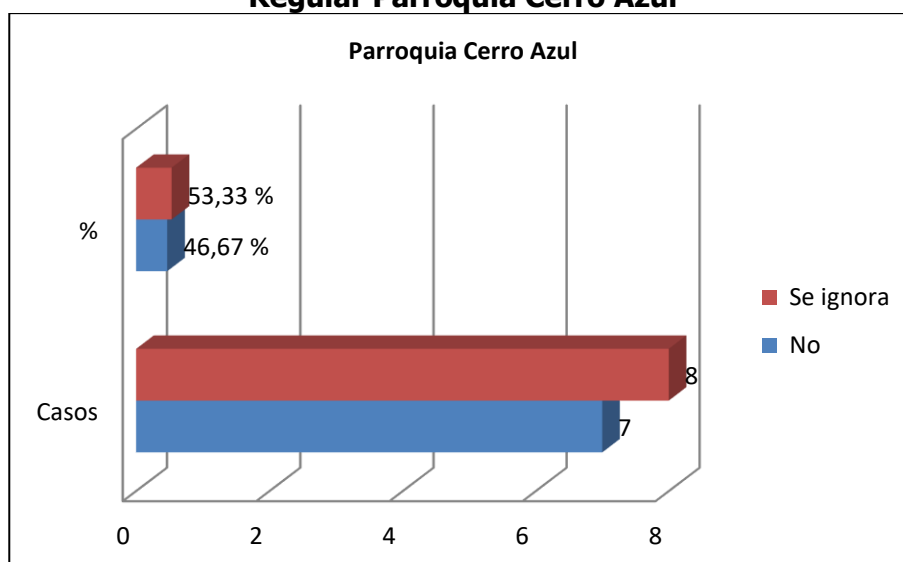
Gráfico 5.3.4 Asiste Actualmente a un Establecimiento de Enseñanza Regular Parroquia Bellamaría – Cantón Santa Rosa



Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Por otro lado, para el caso de la Parroquia Cerro Azul, no se identifican datos que determinen en su totalidad el número de estudiantes que se encuentran en su parroquia por pocas Comunidades y Asociaciones que se encuentran en su territorio, en dicho sentido se indica que 8 estudiantes que responden al 46,67% no asisten a ningún establecimiento de educación, mientras que, un 53,33% de la población estudiantil ignora dicho acceso a la formación, tal como se muestra en el gráfico siguiente:

Gráfico 5.3.5 Asiste Actualmente a un Establecimiento De Enseñanza Regular Parroquia Cerro Azul

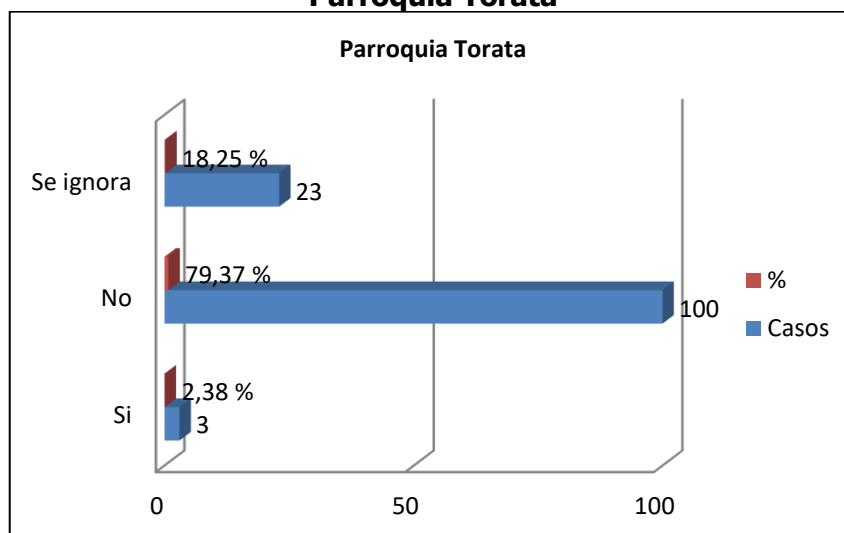


Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Finalmente, en la Parroquia Torata, se indica que 100 casos que responden al 79,37% no asisten a ningún establecimiento de educación, por otro lado, un 18,25% de la

población estudiantil, se ignora dicho acceso a la formación, mientras que apenas el 2.38% asiste a un establecimiento educativo, tal como se muestra en el gráfico a continuación;

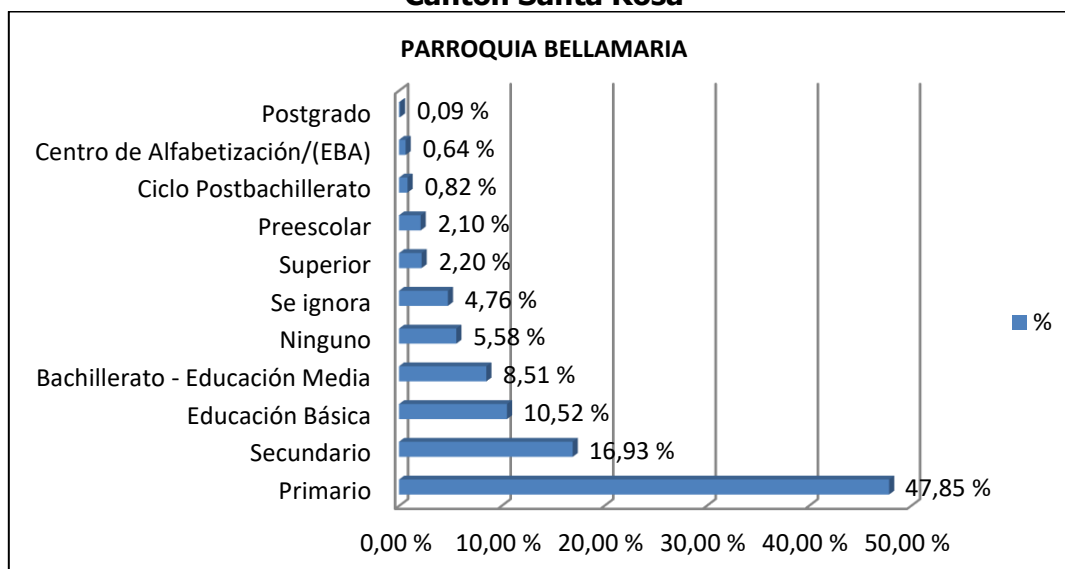
Gráfico 5.3.6 Asiste Actualmente a un Establecimiento de Enseñanza Regular Parroquia Torata



Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Con relación al nivel de instrucción de la población se presentan los siguientes porcentajes en las Parroquias del presente Estudio.

Gráfico 5.3.7 Nivel de Instrucción Alcanzado Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa

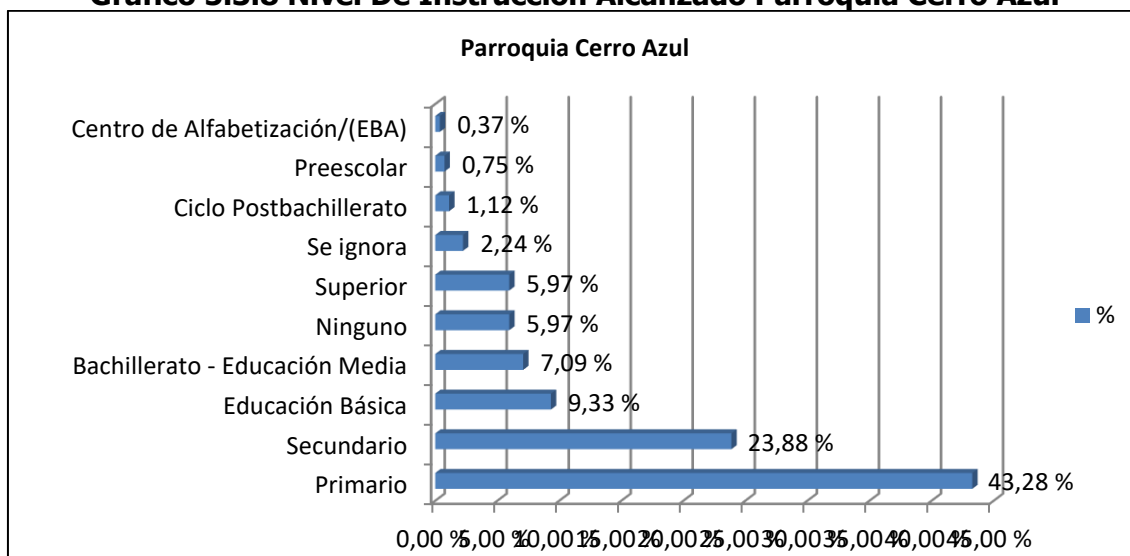


Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

La mayor parte de la población de la parroquia, alcanzó la educación primaria, un total de 523 personas que representan el 47,85%, en segundo lugar, se encuentra la población que asistió a Educación Secundaria, con un total de 185 personas que

corresponde al 16,93%, un 5,58% de la población, representa al grupo que no ha obtenido ningún nivel de instrucción.

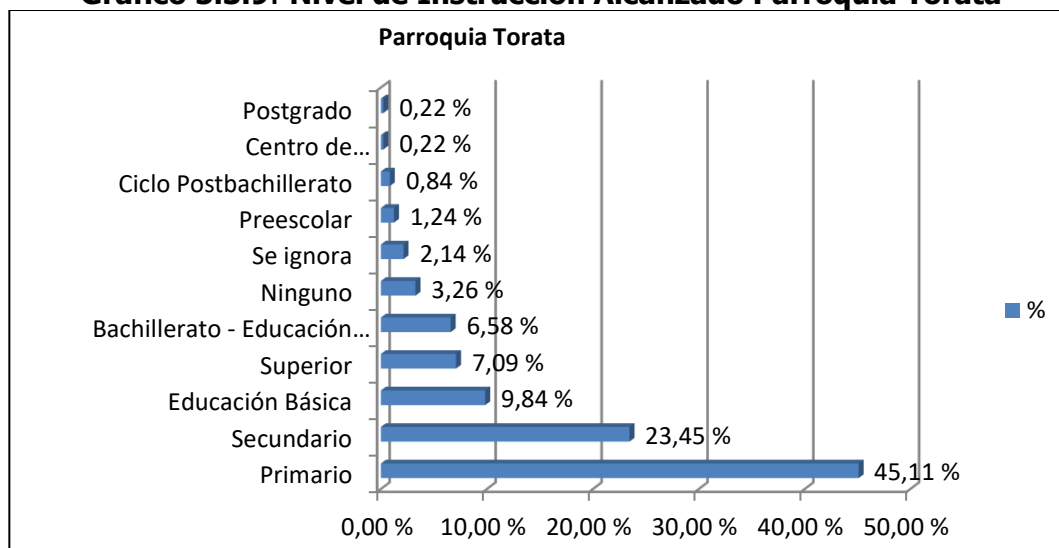
Gráfico 5.3.8 Nivel De Instrucción Alcanzado Parroquia Cerro Azul



Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Por otro lado, para el caso de la Parroquia Cerro Azul. Se identifica que 116 personas que corresponden al 43,28% alcanzaron el nivel de instrucción primaria, seguido de 64 personas que asistieron a la educación secundaria que corresponde al 23,88%, en tercer lugar, se encuentra un 5,97% de la población que asistió a la educación media (Bachillerato), finalmente 5,97% de la ciudadanía no obtuvo ningún nivel de instrucción.

Gráfico 5.3.9. Nivel de Instrucción Alcanzado Parroquia Torata



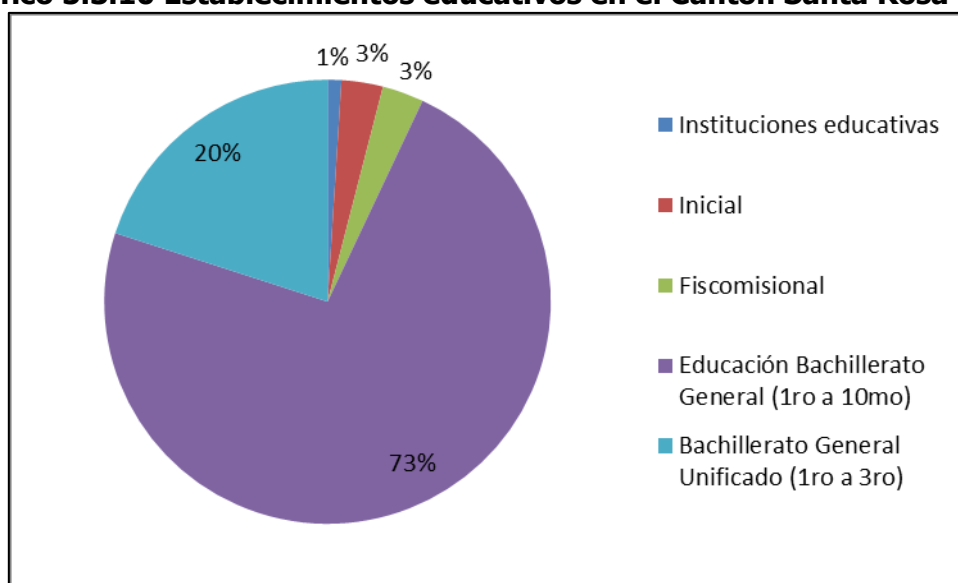
Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

En el caso de la Parroquia Torata, el 45,11% de la población ha accedido a la formación primaria, seguida del 23,45% que alcanzaron la educación secundaria en contraste con el 9,84 que obtuvieron la educación básica, se determina que el mínimo de los porcentajes que se ha obtenido es por parte de la población que asistió a un Postgrado

con el 0,22%. Finalmente, se identifica que el 3,26% de la población no accedió a ningún nivel de formación.

Con relación a lo que nos indica el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del GAD Municipal del Cantón Santa Rosa, 2019-2023, indican lo siguiente en torno a la educación: "En la actualidad, conforme a la información otorgada por el MINEDUC 2020, el número de estudiantes matriculados en el cantón Santa Rosa se encuentra en 20.295 distribuidos en 76 unidades educativas de sostenimiento fiscal, particular y fiscomisional."

Gráfico 5.3.10 Establecimientos educativos en el Cantón Santa Rosa 2020



Fuente: Distrito de Educación Santa Rosa 2020.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

5.3.3.6 Vivienda

Para determinar el número de viviendas de las Parroquia del Estudio a continuación se presentan varios indicadores tomados del Censo de Población y Vivienda 2010 y del Sistema Integrado de Indicadores Sociales. El primer indicador, tiene que ver con el tipo de vivienda.

Tabla 5.3.22 Tipo de Vivienda Parroquia Bellamaría - Cantón Santa Rosa

Tipo de la vivienda	Casos	%
Casa/Villa	340	81,34 %
Mediagua	22	5,26 %
Departamento en casa o edificio	20	4,78 %
Rancho	19	4,55 %
Covacha	9	2,15 %
Cuarto(s) en casa de inquilinato	5	1,20 %
Choza	3	0,72 %
Total	418	100,00 %

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

El principal tipo de vivienda que se registra para la parroquia Bellamaría del Cantón Santa Clara es la casa o villa, 340 casos, representado en el 81,34%. El segundo tipo de vivienda más recurrente, son las mediaguas, con 22 casos que representan el 5,26%, en último lugar, se encuentran las Chozas, representando el 0,72% de 418 unidades habitacionales en el 2010. La parroquia de Bellamaría abarca las comunidades del Área de Influencia Directa los cuales son: el centro poblado de Bellamaría, San Carlos, Byron y Valle Hermoso.

Tabla 5.3.23 Tipo de Vivienda Parroquia Cerro Azul

Tipo de la vivienda	Casos	%
Casa/Villa	90	77,59 %
Rancho	11	9,48 %
Covacha	8	6,90 %
Departamento en casa o edificio	3	2,59 %
Mediagua	2	1,72 %
Choza	1	0,86 %
Otra vivienda particular	1	0,86 %
Total	116	100,00 %

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Para el caso de la Parroquia Cerro Azul, se identifica que la mayoría de la población habita en Casas/Villas, representadas por 90 unidades en un porcentaje del 77,59%, en segundo lugar, se encuentran 11 familias que habitan ranchos dando como resultado un 9,48%, en último caso se identifican que en otro tipo de vivienda particular existe un 0,86% de la población para el año 2010.

Tabla 5.3.24 Tipo de Vivienda Parroquia Torata

Tipo de la vivienda	Casos	%
Casa/Villa	596	91,55 %
Covacha	18	2,76 %
Mediagua	14	2,15 %
Rancho	13	2,00 %
Departamento en casa o edificio	3	0,46 %
Cuarto(s) en casa de inquilinato	3	0,46 %
Otra vivienda particular	3	0,46 %
Choza	1	0,15 %
Total	651	100,00 %

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Finalmente, para el caso de la Parroquia Torata, se identifica que 596 familias habitan en Casas o Villas, lo que corresponde al 91,55%, en segundo lugar, se encuentran 18 familias que habitan en Covachas representados por el 2,76% y en último lugar se encuentran los que habitan en Departamentos en casa o edificio, lo que corresponde al 0,46% de 651 unidades habitacionales para lo que iba del año 2010.

El siguiente indicador es el déficit habitacional cuantitativo, éste se refiere a necesidades de reemplazo derivadas de la existencia de viviendas que no cumplen condiciones mínimas de calidad y/o habitabilidad. La necesidad de reposición considera toda vivienda de materialidad deficitaria y el estado de las mismas. Para la parroquia Machala, este indicador alcanza el 23,20% (183.765 viviendas), del total de las viviendas registradas.

El último indicador que se presenta respecto a las viviendas, es el hacinamiento. Se considera que un hogar está hacinado si cada uno de los dormitorios con los que cuenta sirve, en promedio, a un número de miembros mayor a tres. Se define como dormitorio a los cuartos o espacios dedicados sólo para dormir; no se incluye otros espacios disponibles para habitar - como salones, comedor, cuartos de uso múltiple, etc.- que pueden dedicarse ocasional o parcialmente para dormir, más como las cocinas, baños, pasillos, garajes y espacios destinados a fines profesionales o negocios. Para la Provincia de El Oro, el hacinamiento comprende 18.126 hogares, que representan el 9,60% del total de hogares registrado.

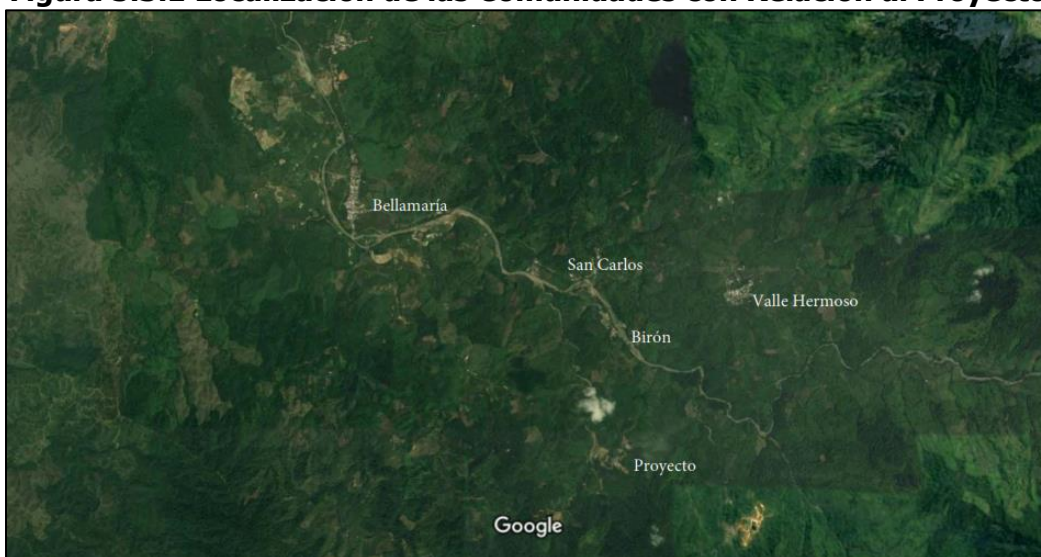
Finalmente, con relación al levantamiento de información primaria, se indica que el tipo de materiales de la vivienda son de cemento y madera, sus techos mayoritariamente son de zinc, tal como se puede observar en el Anexo E.

5.3.3.7 Estratificación Social

Estratificación Social y Grupos Socioeconómicos en el Área de Influencia Directa

La organización social dentro de una comunidad es fundamental para aportar al desarrollo y la cohesión de sus miembros. A través de dirigentes y directivas, las comunidades pueden canalizar sus demandas y representar los intereses de los conglomerados frente a instituciones u organizaciones externas.

Figura 5.3.1 Localización de las Comunidades con Relación al Proyecto



Fuente: Google Earth 2019.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Se describen como áreas de Influencia Directa del Proyecto al Comunidad Bellamaría del Cantón Santa Rosa, San Carlos, Birón y Valle Hermoso, ya que son los centros poblados por los que se puede acceder al área del proyecto como lo muestra la figura arriba detallada.

Cabe desatacar que no existe una interacción directa con el proyecto ya que el proyecto a desarrollarse es Pequeña Minería, la Concesión Colorado V es bastante amplio y no dispone de ningún nivel de intervención con dichas comunidades, sin embargo, son considerados como Área de Influencias Sociales del Proyecto por la posible interacción en el ingreso a las actividades.

Por otro lado, cabe destacar que no se determinaron organizaciones representativas de la localidad, con la excepción de los líderes barriales que fueron identificados a lo largo de todo el presente Estudio.

Autoridades Políticas

A continuación, se presentan las autoridades políticas correspondientes a las circunscripciones territoriales del área de influencia indirecta.

Tabla 5.3.25 Representantes Políticos

Nombre	Cargo	Dirección	Contacto
Larry Vite Cevallos	Alcalde del Cantón Santa Rosa	Calle José María Ollague y Guayas – Santa Rosa	072943163
Paola Grunauer Betancourt	Vice-Alcaldesa del Cantón Santa Rosa	Calle José María Ollague y Guayas – Santa Rosa	072943163
Cecilia Román Macas	Concejales Cantón Santa Rosa	Calle José María Ollague y Guayas – Santa Rosa	072943163
Glanda Imaicela Camacho	Concejales Cantón Santa Rosa	Calle José María Ollague y Guayas – Santa Rosa	072943163
Javier Medina Noblecilla	Concejales Cantón Santa Rosa	Calle José María Ollague y Guayas – Santa Rosa	072943163
Javier Nieto Martínez	Concejales Cantón Santa Rosa	Calle José María Ollague y Guayas – Santa Rosa	072943163
Juan Medina Jiménez	Concejales Cantón Santa Rosa	Calle José María Ollague y Guayas – Santa Rosa	072943163
José Lozano Aguilar	Concejales Cantón Santa Rosa	Calle José María Ollague y Guayas – Santa Rosa	072943163
Henry Guamán	Presidente del Gobierno Parroquial de Bellamaría del Cantón Santa Rosa	Vía Balsas Marcabeli – Calle Ángel Apolo	072943163
Jaime Manolo Durán	Presidente del GAD Parroquial Rural de Bellamaría	Vía Balsas Marcabeli – Calle Ángel Apolo	072943163
Oscar Santiago Madinabeitia Beseke	Vocal del GAD Parroquial Rural Bellamaría	Vía Balsas Marcabeli – Calle Ángel Apolo	072943163
Celso Alfredo Jara Yulán	Vocal del GAD Parroquial Rural Bellamaría	Vía Balsas Marcabeli – Calle Ángel Apolo	072943163
Paquita Marivel Aguilar Aguilar	Vocal del GAD Parroquial Rural Bellamaría	Vía Balsas Marcabeli – Calle Ángel Apolo	072943163
Susana Margoth Saavedra Pérez	Vocal del GAD Parroquial Rural Bellamaría	Vía Balsas Marcabeli – Calle Ángel Apolo	072943163
Hortensia Angelina Camacho Sánchez	Secretaria / Tesorera del GAD Parroquial Rural Bellamaría	Vía Balsas Marcabeli – Calle Ángel Apolo	072943163

Nombre	Cargo	Dirección	Contacto
Ángel Euclides Macas Farías	Presidente del GAD Parroquial Rural San Juan de Cerro Azul	Calle principal del Barrio 24 de junio	0987629672
Nancy Guachizaca Gualan	Vice-Presidenta del GAD Parroquial Rural San Juan de Cerro Azul	Calle principal del Barrio 24 de junio	0987629672
Karla Romero Armijos	Vocal del GAD Parroquial Rural San Juan de Cerro Azul	Calle principal del Barrio 24 de junio	0987629672
Ana Andrade Ochoa	Vocal del GAD Parroquial Rural San Juan de Cerro Azul	Calle principal del Barrio 24 de junio	0987629672
Juliana Álvarez Carranza	Vocal del GAD Parroquial Rural San Juan de Cerro Azul	Calle principal del Barrio 24 de junio	0987629672
Polibio Carrión	Presidente del GAD Parroquial Rural de Torata	Parroquia Torata, Av. Principal, Edificio GAD Provincial	072164320
John Benigno Mora Mora	Vocal del GAD Parroquial Rural de Torata	Parroquia Torata, Av. Principal, Edificio GAD Provincial	072164320
Luis Eduardo Barzallo Riofrío	Vocal del GAD Parroquial Rural de Torata	Parroquia Torata, Av. Principal, Edificio GAD Provincial	072164320
Jaime Cristóbal Torres Vega	Vocal del GAD Parroquial Rural de Torata	Parroquia Torata, Av. Principal, Edificio GAD Provincial	072164320
Ángel Balfredy Ordóñez Aguilar	Vocal del GAD Parroquial Rural de Torata	Parroquia Torata, Av. Principal, Edificio GAD Provincial	072164320

Fuente: Levantamiento Información Campo Equipo Consultor, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Caracterización de Valores y Costumbres

Según el Plan de Ordenamiento Territorial de Santa Rosa 2019 -2023, Santa Rosa es la cabecera del cantón del mismo nombre. Situada en la margen derecha del río Santa Rosa, y desde su formación por las diversas actividades que se realizan en el territorio, ha sufrido eventos naturales a lo largo de su historia, que han causado graves daños en su infraestructura y a la población que lo conforma; además el cantón ha desarrollado un crecimiento demográfico significativo, que pese a no ser el esperado por sus autoridades, ha marcado diferencia entre otros cantones.

El cantón sufrió un aluvión en el año de 1927 que casi destruye todo su territorio. En 1941 Santa Rosa fue invadida por tropas peruanas y permaneció con esta invasión durante 7 meses. Más del 90% de su población migró hacia la provincia del Guayas o hacia las zonas elevadas de la provincia de El Oro (Paccha). Gran parte de la población actual la forman personas que migraron desde Loja también por la guerra.

Después de la guerra Santa Rosa fue reconstruida y para el año de 1950 contaba con una población de 16118 habitantes. En octubre de 1997 el cantón sufrió un segundo aluvión que ocasionó grandes daños y pérdidas, se inundaron los barrios cercanos al río Santa Rosa hasta el centro de la ciudad, en ese año el cantón contaba con alrededor de 55,000 habitantes. En la actualidad se ha consolidado como el cantón de mayor

crecimiento luego de la cabecera provincial el cantón de Machala; con aproximadamente 82 171 habitantes que representan el 11,48 % de la población provincial.

Existen 7 parroquias rurales y 4 urbanas, de las 4 urbanas 2 son urbanas satélites: Isla Jambelí y San Francisco de Jumón, y las otras dos son Nuevo Santa Rosa, hoy constituida en la de mayor crecimiento en los últimos años pese a que no existe una planificación eficiente y que está asentada en zonas de riesgo de inundaciones y la otra es la cabecera cantonal, la parroquia Santa Rosa, contando todas las 11 parroquias con presidentes de juntas parroquiales.

Como ejecutivo desconcentrado en el Distrito 06 Santa Rosa, se tiene las oficinas del Ministerio de Inclusión Económica y Social, Ministerio de Educación, Ministerio de Salud. Se localiza también: la Comisaría Nacional de Policía, Jefatura Política, Distrito de Policía, CNEL, CNT, SRI, Registro Civil, Fiscalía, Juzgado Civil y Penal, Unidad Judicial de la Niñez y la Familia. Verificándose una adecuada presencia de las entidades del ejecutivo en el cantón Santa Rosa.

El cantón Santa Rosa al 2030, es territorio poseedor de rica biodiversidad, recursos hídricos, y riqueza natural, constituida en el referente provincial y regional de desarrollo; territorio ordenado, con equidad social y conservación de recursos naturales; cuya provisión de servicios básicos son de calidad, con una vialidad que permita el desarrollo de las actividades económica, agropecuaria y productiva diversificada, con énfasis en el desarrollo de su gastronomía, teniendo como eje fundamental a sus pobladores solidarios, comprometidos, organizados y participativos con la gestión, superando los niveles de pobreza y exclusión, mejorando su calidad de vida.

Por otro lado, con relación al patrimonio cultural inmueble, Santa Rosa, cuenta con un inventario de 45 edificaciones ubicadas en el casco comercial de la cabecera cantonal y un registro de 58 bienes inmuebles de interés patrimonial distribuidos a nivel de parroquias rurales, sin embargo, a la fecha estos bienes no han sido motivo de nuevos estudios con el fin de actualizar el inventario ni establecer políticas que permitan su difusión y conservación.

El patrimonio arquitectónico es el ámbito del patrimonio más reconocido, sin embargo, es poco lo avanzado ya que del 100% de bienes inmuebles registrados o inventariados más del 90% son particulares, 86% corresponden a vivienda y el 64% están en estado ruinoso; esta situación, más la falta de políticas efectivas, ha generado que las solicitudes para demolición sean superiores a las de intervención para su rescate y valoración. Sin embargo, de manera espontánea y al margen de las políticas adoptadas por la administración municipal, existen ciudadanos propietarios de edificaciones de interés patrimonial que las conservan por su carácter afectivo, realizando sobre estas labores de mantenimiento, de modo que la mayoría aún se integra con los contextos urbanos y a la vez condicionan la construcción de las nuevas edificaciones.

Con relación al patrimonio arqueológico, El Instituto Nacional de Patrimonio Cultural levantó 44 fichas de inventario en el cantón Santa Rosa, distribuidas en diferentes sectores del cantón, mismos que se encuentran en un 100% en la categoría sitio

arqueológico terrestre. De acuerdo con la descripción de las fichas de inventario, se trata fragmentos cerámicos de superficie sin denominación, cuyos entornos han sufrido diferentes tipos de afectaciones por la construcción de vías, edificaciones, sembríos, camaroneras, etc.

Finalmente, a lo que respecta al Patrimonio intangible de Santa Rosa cuenta con 48 registros como bienes de interés patrimonial, clasificados en los diferentes ámbitos y sub-ámbitos del patrimonio inmaterial. Fiestas, gastronomía, tradiciones orales, rituales, entre otros, constituyen el extenso bagaje de costumbres y tradiciones que aún conserva la población, que no han sido motivo de reconocimiento por parte de las autoridades locales como patrimonio cultural intangible, siendo muchos de ellas importantes instrumentos de cohesión social que genera el interés de toda la población, en este grupo se encuentran las Fiestas patronales en honor a la Santa Rosa de Lima y la Feria Nacional del Langostino cuya su celebración se realiza al margen de la competencia y de su reconocimiento como bienes patrimoniales del cantón.

En el cantón Santa Rosa, a través de jefatura de desarrollo cultural y deportivo, se han generado una serie de programas y proyectos que permiten fortalecer la cohesión social, mediante una serie de actividades artísticas, culturales y deportivas durante todo el año, en el cual se privilegia la participación del niños, niñas y adolescentes de escasos recursos, como son:

- Escuelas permanentes de fútbol
- Escuelas permanentes de música y canto
- Cursos vacacionales en dibujo, pintura, danza, música, canto y deportes.
- Promoción de caravanas artísticas y culturales en diferentes localidades del cantón con la participación de artistas locales.
- Promoción de actividades culturales durante las diferentes festividades del cantón.

Cabe destacar que el arte y la cultura son actividades que generan gran interés en el cantón, existiendo una amplia gama de escuelas de danza, música, canto, artes plásticas y otras expresiones que han convertido al cantón en cuna de artistas de proyección nacional e internacional. Las fiestas de agosto son la principal vitrina para la muestra de los artistas locales, quienes además se han organizado para promover el arte a nivel local de manera permanente, pesar a ello, el cantón carece de equipamientos o localidades adecuadas para la formación, difusión y muestra de actividades artísticas y culturales.

El año 2018 el GAD municipal en concordancia con lo propuesto en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2014 se gestionó la elaboración del anteproyecto Centro Cultural de Santa Rosa en convenio con la facultad de arquitectura de la Universidad de Cuenca, sin embargo, hasta la fecha no se ha complementado los estudios ni se han realizado acciones para su concreción, siendo esta una gran deuda que se mantiene con el arte y la cultura local.

Relaciones del territorio con Cantones Circunvecinos:

1) La relación con el Cantón Machala, como capital de Provincia es el principal punto de referencia por las relaciones de intercambio y gestión que se generan, el flujo de población es constante entre las dos ciudades que están a una distancia de 33km conectadas por el eje de la vía Panamericana. Por otra parte, Puerto Bolívar es el principal punto de entrada y salida para la población y turistas que se trasladan diariamente a la comuna Playa Jambelí que es el principal punto turístico de Santa Rosa.

2) Su relación con los Cantones Piñas y Atahualpa, se relaciona directamente con la cantidad de bosques naturales del cantón de la parte alta, permitiendo que los cuerpos hídricos se regeneren constantemente.

Percepción sobre el Proyecto

Para determinar la percepción del proyecto en los pobladores del área de influencia directa, dentro del formulario de entrevistas se preguntó sobre los posibles beneficios y perjuicios, ventajas y desventajas, que se considera que traerá la implementación del proyecto minero.

En primera instancia, cabe destacar que la mayoría de pobladores e informantes calificados de los cuales disponemos la constancia de la información primaria levantada en campo, determinaron que de manera general existe inconformidad frente a los proyectos mineros en general, avanzando la conversación e indicando el proyecto como se pretende disponer de licencia bajo la aprobación del Ministerio de Ambiente Ecuador, se determinó que 8 de 14 indican que se encuentran de acuerdo con la minería legal, 4 de 14 se encuentran en desacuerdo de la minería ilegal y sus efectos en el medio ambiente y 2 de 14 indican su desconocimiento en las actividades Mineras en el sector.

En relación de las actividades mineras, la mayoría de la población desconoce las concesiones como tal, disponen una idea general de las actividades por su baja interacción con dichos sectores. De primera mano conocen a pobladores que ejecutan minería artesanal que la identifican como ilegal, en dicho contexto se encuentran en desacuerdo por la contaminación que se presentan en las fuentes hídricas.

Con respecto a las ventajas, principalmente se espera inversión para las comunidades y vías de comunicación a las mismas, en segunda instancia en carácter de infraestructura para sus comunidades como apoyo directo a la comunidad, en dicho contexto, todos los entrevistados se encontraban prestos a asistir al Proceso de Participación Social, en tercer lugar, se estima que, al ser un proyecto grande, se vincule las plazas laborales para los jóvenes de las comunas.

En relación a las desventajas, se determinó que su preocupación principal tiene que ver con la Contaminación ambiental que puede producir la minería a pequeña o a gran escala, con este antecedente, se tomó parte de la preocupación por los recursos hídricos y su afectación a la salud y a la agricultura.

En la siguiente tabla se resumen las principales opiniones de los moradores.

Tabla 5.3.26 Percepción del Proyecto

No.	Nombre del Entrevistado	Cargo	Institución / Comunidad / Organización	Jurisdicción Político Administrativa	Ventajas	Desventajas
1	Jaime Balarezo	Técnico Ambiental	GAD Santa Rosa-Departamento de Gestión Ambiental	Cantón Santa Rosa	De acuerdo con las actividades	Contaminación en el ambiente, contaminación del agua
2	Edison Yanes	Informante Calificado	Comunidad Bellamaría	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa	De acuerdo	Contaminación del Ambiente, agua y enfermedades
3	Jimmy Morocho	Sargento del Cuerpo de Bomberos del GAD Santa Rosa	Departamento del Cuerpo de Bomberos	Cantón Santa Rosa	Positivo, siempre y cuando se encuentre regulado bajo las normas ambientales.	Existen incendios forestales en época seca, se sugiere implementar en el Plan de Relaciones Comunitarias un proyecto de reforestación
4	Paquita Aguilar	Servidora Pública GAD	GAD Santa Rosa-Departamento de Gestión Ambiental	Cantón Santa Rosa	No emitió comentarios algunos	No emitió comentarios algunos
5	Andrés Cocheros	Sargento de la Unidad de Policía Comunitaria (UPC)	Unidad de Policía Comunitaria (UPC) Comunidad Bellamaría	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa	De acuerdo con la minería legal	Contaminación ambiente y del agua
6	María Cañar	Informante Calificado/ Vecino del proyecto	Comunidad Birón	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa	De acuerdo siempre y cuando apoyen a la comunidad	Contaminación ambiente y agua
7	Anita Cañar	Informante Calificado / Dueña de Tienda	Comunidad Birón	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa	De acuerdo, pero con el objetivo de apoyar a la comunidad	Contaminación ambiente, conflictividad social, afectación a la agricultura, arreglar los predios en caso de destrucción, es necesario que exista apoyo de las industrias para las comunas.
8	Darwin Landín Zambrano	Presidente de la Comunidad Birón	Comunidad Birón	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa	Poco de acuerdo	Contaminación del ambiente por las empresas Chinas, contaminación del agua
9	Ursulino Cumbicois	Informante Calificado	Comunidad San Carlos	Parroquia Bellamaría del	De acuerdo mientras sea	Contaminación ambiental y del agua,

No.	Nombre del Entrevistado	Cargo	Institución / Comunidad / Organización	Jurisdicción Política Administrativa	Ventajas	Desventajas
				Cantón Santa Rosa	legal el proyecto	se queja principalmente de los "Chinos quienes contaminan en comparación a las industrias Ecuatorianas".
10	María Asanza	Informante Calificado/ Esposa del presidente de la Comunidad San Carlos	Comunidad San Carlos	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa	Medianamen te de acuerdo	Contaminación ambiente, agua, tiene preocupación por que desaparezcan ciertas especies en el agua y después no se puede bañar, algunos balnearios han cerrado por la afectación en el agua.
11	Eddy Baz	Habitante / Informante Calificado	Comunidad San Carlos	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa	Totalmente de acuerdo	No tiene preocupación o inquietud
12	Chelita del Rocío Maldonado	Habitante / Informante Calificado	Comunidad Valle Hermoso	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa	Medianamen te de acuerdo	Indica contaminación al ambiente, y ruidos que perjudican principalmente en la madrugada
13	Teresa Pizarro	Habitante / Informante Calificado	Comunidad Valle Hermoso	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa	Ninguna ventaja	Contaminación del agua, ruido, afectación de la agricultura.
14	Carmita Asanza	Madre del Presidente de la Comuna Valle Hermoso	Comunidad Valle Hermoso	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa	Medianamen te de acuerdo	Contaminación del ambiente y enfermedades
15	Steven Tacura	Informante Calificado / Dueño de tienda	Comunidad Bellamaría	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa	De acuerdo	No tiene preocupación o inquietud

Fuente: Levantamiento Información Campo Equipo Consultor, 2019.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

5.3.3.8 Infraestructura Física

Infraestructura de Educación

En relación a las Instituciones educativas del Cantón Santa Rosa, se logró determinar mediante la visita de campo y análisis documental del Plan de Ordenamiento Territorial

del Cantón Santa rosa, un total de 80 establecimientos distribuidos entre Educación básica y Bachillerato, tal como lo muestra la tabla a continuación:

Dentro del área de influencia directa, se identificó una institución educativa: Unidad Educativa Santa María. La tabla inferior muestra en detalle las principales características de esta institución.

Tabla 5.3.27 Instituciones Educativas en el AID

Parroquia	Nivel de Educación	
	Básico	Bachillerato
Santa Rosa	31	8
Jumón	1	1
Nuevo Santa Rosa	2	0
Puerto Jelí	1	1
Bellavista	4	2
Jambelí	6	0
La Avanzada	3	1
San Antonio	2	0
Torata	4	1
Victoria	6	0
Bellamaría	5	1
TOTAL	65	15
	80	

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial Cantón Santa Rosa, 2019.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

En relación a los estudiantes de las comunidades mencionadas a lo largo del presente documento, cabe destacar que los estudiantes asisten a la institución de educación más cercana.

Por otro lado, se identificaron los tipos de establecimiento, predominando del total de 80 instituciones de educación, la educación Fiscal, representada por 72 unidades educativas en relación a las 7 instituciones particulares y 1 fisco misional, tal como se muestra en la tabla a continuación;

Tabla 5.3.28 Tipos de Instituciones Educativas en el AID

Tipo de establecimiento	Básico	Bachillerato	Total
Fiscal	59	13	72
Particular	5	2	7
Fisco misional	1	0	1
TOTAL			80

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial Cantón Santa Rosa, 2019.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Infraestructura de la Comunidad e Informantes

Con relación a las entrevistas en territorio, se identificaron los siguientes puntos para referencia de la autoridad ambiental.

Tabla 5.3.26 Ubicación Informantes Entrevistados

No.	Nombre del Entrevistado	Cargo	Institución / Comunidad / Organización	Jurisdicción Político Administrativa	Coordenada X	Coordenada Y	Contacto
1	Jaime Balarezo	Técnico Ambiental / GAD	GAD Santa Rosa-Departamento de Gestión Ambiental	Cantón Santa Rosa	615612	9619045	985926084
2	Edison Yanes	Informante Calificado / Casa	Comunidad Bellamaría	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa	623137	9612570	982937917
3	Jimmy Morocho	Sargento del Cuerpo de Bomberos del GAD Santa Rosa	Departamento del Cuerpo de Bomberos	Cantón Santa Rosa	615454	9618964	3701960
4	Paquita Aguilar	Servidora Pública GAD / Casa	GAD Santa Rosa-Departamento de Gestión Ambiental	Cantón Santa Rosa	623071	9612829	0
5	Andrés Cocheres	Sargento de la Unidad de Policía Comunitaria (UPC)	Unidad de Policía Comunitaria (UPC) Comunidad Bellamaría	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa	623150	9612943	2943347
6	María Cañar	Informante Calificado/ Vecino del proyecto	Comunidad Birón	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa	626830	9611139	985586152
7	Anita Cañar	Informante Calificado / Dueña de Tienda	Comunidad Birón	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa	626863	9611181	98604202
8	Darwin Landín Zambrano	Presidente de la Comunidad Birón / Casa	Comunidad Birón	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa	626754	9611368	969396618
9	Ursulina Cumbicois	Informante Calificado / Casa - Tienda	Comunidad San Carlos	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa	626557	9612094	967023849
10	María Asanza	Informante Calificado/ Esposa del presidente de la Comuna San Carlos / Casa Tienda	Comunidad San Carlos	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa	626636	9612068	967059884
11	Eddy Baz	Habitante / Informante Calificado / Casa	Comunidad San Carlos	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa	626591	9611988	993951724
12	Chelita del Rocío Maldonado	Habitante / Informante Calificado / Casa	Comunidad Valle Hermoso	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa	628571	9611709	969896055
13	Teresa Pizarro	Habitante / Informante Calificado / Casa	Comunidad Valle Hermoso	Parroquia Bellamaría del	628589	9611602	991988473

No.	Nombre del Entrevistado	Cargo	Institución / Comunidad / Organización	Jurisdicción Político Administrativa	Coordenada X	Coordenada Y	Contacto
				Cantón Santa Rosa			
14	Carmita Asanza	Madre del Presidente de la Comuna Valle Hermoso / Casa	Comunidad Valle Hermoso	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa	628444	9611635	0
15	Steven Tacura	Informante Calificado / Dueño de tienda	Comunidad Bellamaría	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa	623085	9612765	968969480

Fuente: Levantamiento información primaria.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Infraestructura de Salud

Dentro del área de influencia directa, se identifica el Puesto de Salud Valle Hermoso, mismo que contiene las actividades básicas para la atención principal de los pobladores del sector, vacunación, planificación familiar, entre otros. Al momento de realizar las correspondientes entrevistas durante dos días, permaneció cerrado, los pobladores indican que abren dos días a la semana, para emergencias graves deben movilizarse a Machala o Santa Rosa.

En segundo lugar, se encuentra el Centro de Salud Tipo A de Bellamaría del Cantón Santa Rosa, este Centro de Salud, es mayormente completo, y cuenta con:

Consulta Externa:

- Medicina General
- Medicina Familiar
- Odontología
- Obstetricia
- Enfermería

Apoyo Terapéutico:

- Procedimientos Menores
- Inmunizaciones
- Farmacia

Administrativo:

- Estadística

Disponen de un rótulo que indica que la Atención Médica se ejecuta únicamente los días martes y miércoles, al momento de realizar los correspondientes acercamientos, los habitantes indicaron que para casos de emergencia deben movilizarse a Santa Rosa o a Machala para una atención prioritaria.

En este contexto, cabe destacar que existe en la Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa, el Hospital Básico Santa Teresita con el mismo nombre, como se indica dicho

Hospital, dispone de las atenciones prioritarias a la población y casos de emergencia que no resulten graves, en este sentido son direccionados a otros Hospitales con mayor nivel de intervención sobre la población.

Por otro lado, se identifica en la misma Parroquia de Bellamaría, el Hospital Gineco-Obstétrico Ángela Loayza de Ollague, mismo que atiende todo tipo de intervención tanto para los neo natos, como los recién nacidos en dicha Parroquia, que de igual forma indirectamente atiende a las comunidades vecinas tal como lo pudimos evidenciar en el presente Estudio.

Para el caso de emergencias graves, la mayoría de la población indicó que asisten al Hospital Teófilo Dávila del Ministerio de Salud y el Hospital General de Machala del IESS, mismos que contienen todos los equipamientos necesarios.

A continuación, se detalla las características del Hospital Universitario, ubicado en el kilómetro 3 de la vía Perimetral (Monte Bello).

Tabla 5.3.29 Infraestructura de Salud

Tipo	Servicios	Personal	Contacto
Hospital Teófilo Dávila	Medicina General Odontología Obstetricia Enfermería Farmacia Laboratorio Emergencias Vacunación Psicología Unidad de quemados Neonatología Ginecología Pediatria	Eco. Carlos Marquéz Granja Gerente Hospitalario Dr. Cristian Ramírez Director Asistencial Dr. Rodrigo Carrión Castro Clínico Quirúrgico Lic. Olga C. Patiño Enfermera	072937581 ext 7618
Consultorio Privado	Pediatria	María Teresa Peláez Recepcionista	042786480 / 0998471372

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Tabla 5.3.30 Infraestructura de Salud Hospital Teófilo Dávila

Infraestructura	Cantidad	Estado
Consultorios	14	Bueno
Baños	7	Bueno
Vivienda de médicos	7	Bueno
Ambulancia	7	Bueno
Preparación	3	Bueno
Sala de parto	3	Bueno
Laboratorio	2	Bueno
Sala de espera	2	Bueno

Infraestructura	Cantidad	Estado
Farmacia	1	Bueno
Estadística	1	Bueno
Atención al usuario	1	Bueno
Bodega	1	Bueno
Trabajo Social	1	Bueno
Mantenimiento	1	Bueno
Emergencias	1	Bueno

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Tabla 5.3.31 Infraestructura de Salud Consultorio Privado

Infraestructura	Cantidad	Estado
Baños	3	Bueno
Consultorio	1	Bueno
Sala de espera	1	Bueno
Vivienda de médicos	1	Bueno

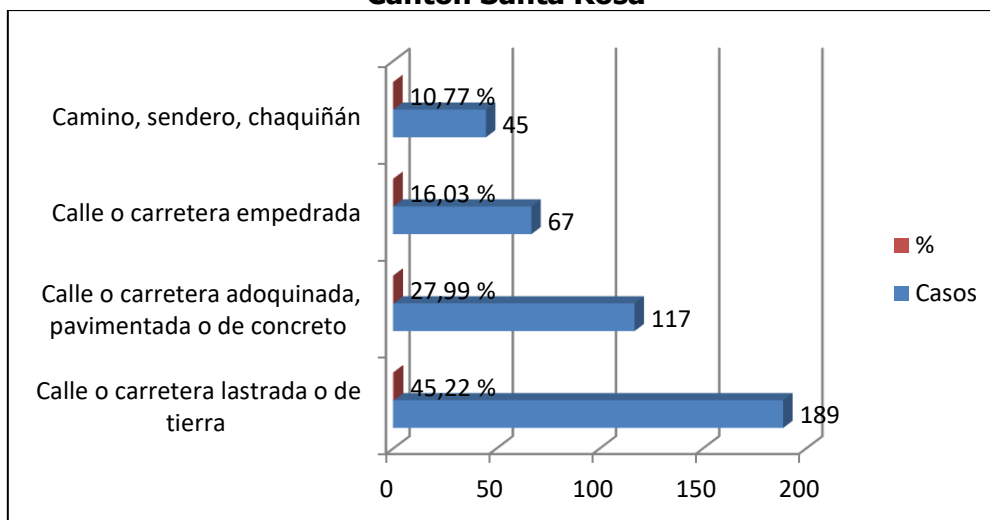
Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Vías de Comunicación

La vialidad es un conjunto de servicios pertenecientes a las vías públicas, una red de caminos cuyas características geométricas y funcionales definen su jerarquía. Permiten la conexión entre los diversos centros poblados, y es parte de la estructura urbana como una infraestructura indispensable para el funcionamiento de las actividades de toda zona poblada.

La vialidad forma parte de la infraestructura de una parroquia y permite el correcto funcionamiento de las diferentes actividades que se desarrollan dentro de la misma, esto va a depender de las condiciones y estado en las que se encuentre el sistema vial. A continuación, se presenta la principal vía de acceso a las viviendas de las parroquias de intervención del presente Estudio.

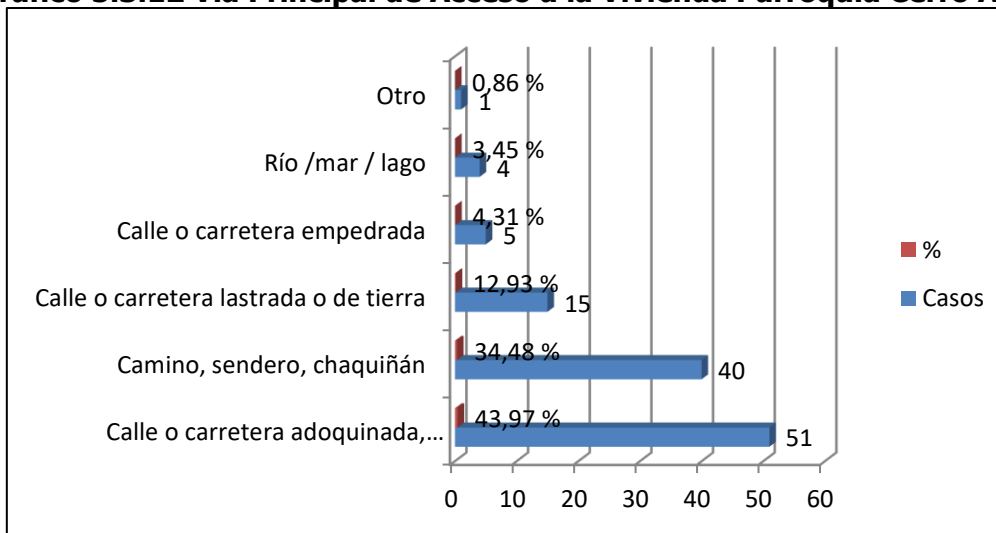
Gráfico 5.3.11 Vía Principal de Acceso a la Vivienda Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa



Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Las principales vías de acceso a las viviendas en la Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa, son calles o carreteras lastradas o de tierra (45,22%); el segundo porcentaje más alto corresponde a las calles o carreteras adoquinadas, pavimentadas o de concreto (27,99%) y el tercer porcentaje más alto corresponde a la Calle o carretera empedrada (16,03%).

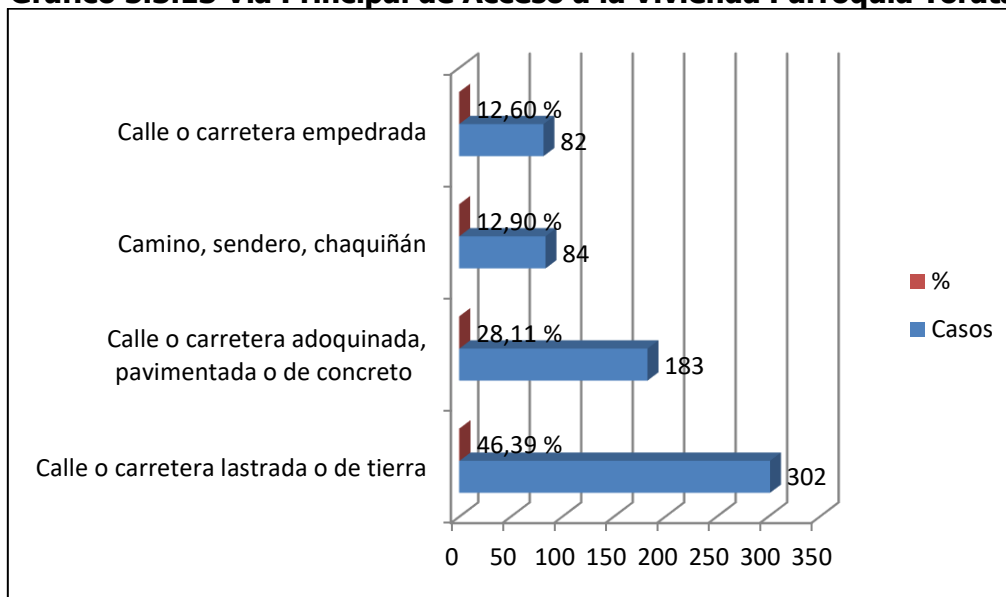
Gráfico 5.3.12 Vía Principal de Acceso a la Vivienda Parroquia Cerro Azul



Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Las principales vías de acceso a las viviendas en la Parroquia Cerro Azul, son calles o carreteras adoquinadas, pavimentadas o de concreto (43,97%), en segundo lugar, se encuentran los caminos, senderos o chaquiñanes (34,48%); finalmente, el tercer indicador corresponde a la Calle o carretera lastrada o de tierra (12,93%).

Gráfico 5.3.13 Vía Principal de Acceso a la Vivienda Parroquia Torata



Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Para el caso de la Parroquia Torata, se identifica que el 46,39% de las vías de acceso son Calles lastradas o de tierra, seguido de un 28,11% de calles o carreteras adoquinadas, pavimentadas o de concreto, finalmente un 12,90% se representa mediante Caminos, senderos o chaquiñanes.

El PDOT Provincial (2015), señala que el sistema vial comprende un subsistema de vialidad intercantonal, caracterizando la movilidad con los momentos productivos de cada una de las zonas y la accesibilidad de las mismas a los lugares de mayor importancia, cubriendo una longitud aproximada de 30 kilómetros.

“La red vial cantonal principal (1er orden: más de 2 carriles), relaciona directamente los cantones Pasaje, Santa Rosa y el Guabo con carreteras pavimentadas y distancias relativamente cortas para la conectividad Intercantonal. La distancia promedio entre la ciudad de Machala y los Cantones aledaños es de 12 km. La distancia mínima es de 8 km hacia Pasaje, seguida de 9 km al Guabo y la distancia mayor corresponde a 22 km hacia Santa Rosa. Las vías principales suman 70 km con material en vías asfalto, las vías de segundo orden con un promedio de 30km material en vías pavimento y lastre. En función de la conectividad la población de la ciudad de Machala presenta un crecimiento gradual en sentido vial hacia Pasaje y con potencial alto hacia el Guabo y por los asentamientos existentes, equipamiento de nivel provincial y progresivo crecimiento de la ciudad, el potencial es hacia Santa Rosa”.

Infraestructura Comunitaria

La infraestructura comunitaria es de fundamental importancia para aportar a la cohesión y organización social de las comunidades. Al disponer de espacios e infraestructuras donde los moradores pueden reunirse, participar de juntas y asambleas, o trabajar en conjunto, se fortifican los lazos y el diálogo entre la comunidad, aportando a la organización y compenetración de los moradores. A pesar de esto, como se ha

mencionado, más de la mitad del sector procura enfocarse específicamente en lo comercial, por otro lado, es común encontrar como parte de su infraestructura, canchas deportivas y oficinas comunitarias.

Tabla 5.3.32 Infraestructura Comunitaria

COMUNIDAD	INFRAESTRUCTURA	X	Y
Bellamaría	UPC	623147,82	9612940,86
	Escuela Tarqui	623049,64	9612990,57
	Colegio	623123,71	9612883,67
	Canchas deportivas y parque central	623105,54	9612792,43
Valle Hermoso	Polideportivo	628595,61	9611692,02
	Unidad educativa	628479,65	9611602,27
Biron	Cancha deportiva	626871,57	9611138,79
San Carlos	Viviendas	626578,00	9612032,00

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

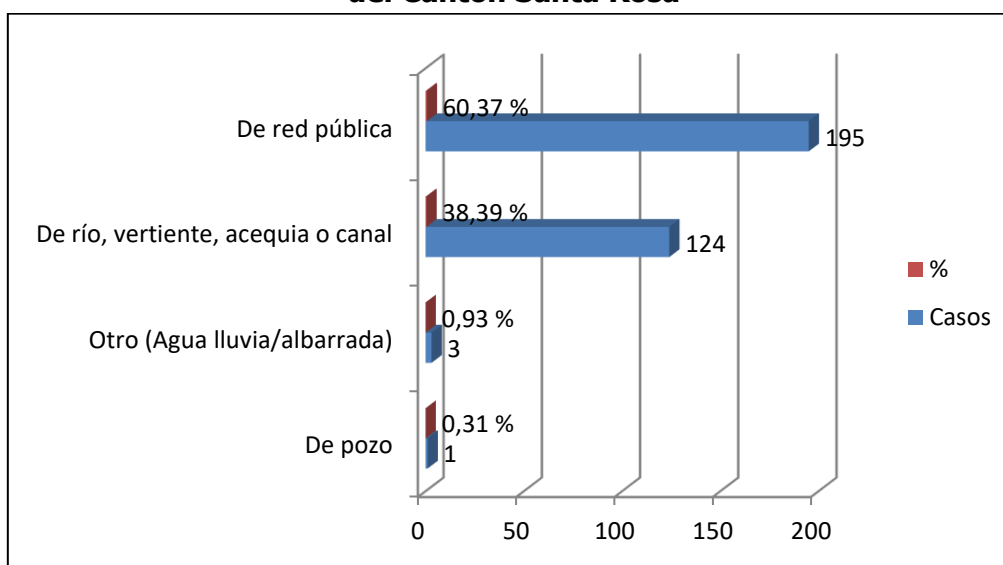
5.3.3.9 Servicios Básicos y Medios de Comunicación

Durante la fase de campo se evidenció que las comunidades que conforman el área de influencia directa (Bellamaría, Valle Hermos, Birón y San Carlos) cuentan con los servicios básicos y medios de comunicación mencionados a continuación.

Servicios Básicos

A continuación, se presenta la principal procedencia del agua en las Parroquias del presente Estudio.

Gráfico 5.3.14 Procedencia Principal del Agua Recibida Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa

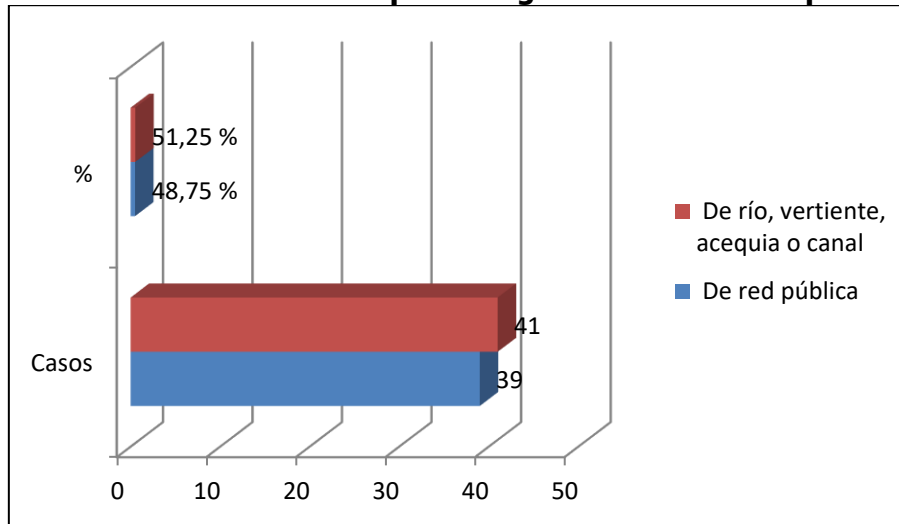


Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

La principal procedencia del agua en las viviendas de la Parroquia Bellamaría perteneciente al Cantón Santa Rosa es mediante la red pública (60.37%). El segundo

grupo está representado por habitantes que se abastecen de Río, Vertiente, acequia o Canal (38,39%) y el tercer porcentaje corresponde al tipo de abastecimiento mediante agua lluvia (0,93%).

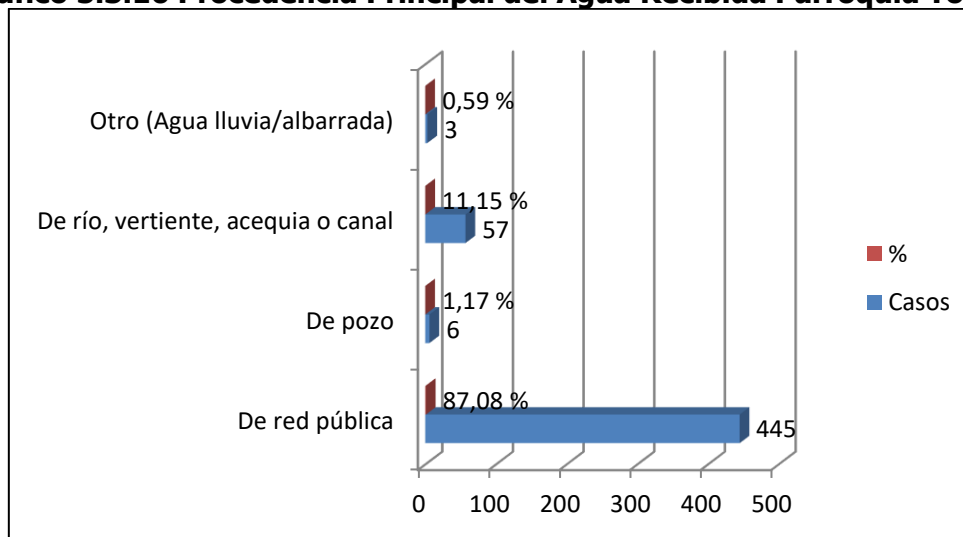
Gráfico 5.3.15 Procedencia Principal del Agua Recibida Parroquia Cerro Azul



Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Para el caso de la Parroquia Cerro azul, se toma en cuenta únicamente dos indicadores, siendo representados por el 51,25% el abastecimiento por medio de Ríos, vertientes, acequias o canales, en relación al 48,75% que corresponde al abastecimiento de la red pública. En dicho contexto cabe destacar que es una preocupante relación entre los tipos de consumo de agua.

Gráfico 5.3.16 Procedencia Principal del Agua Recibida Parroquia Torata

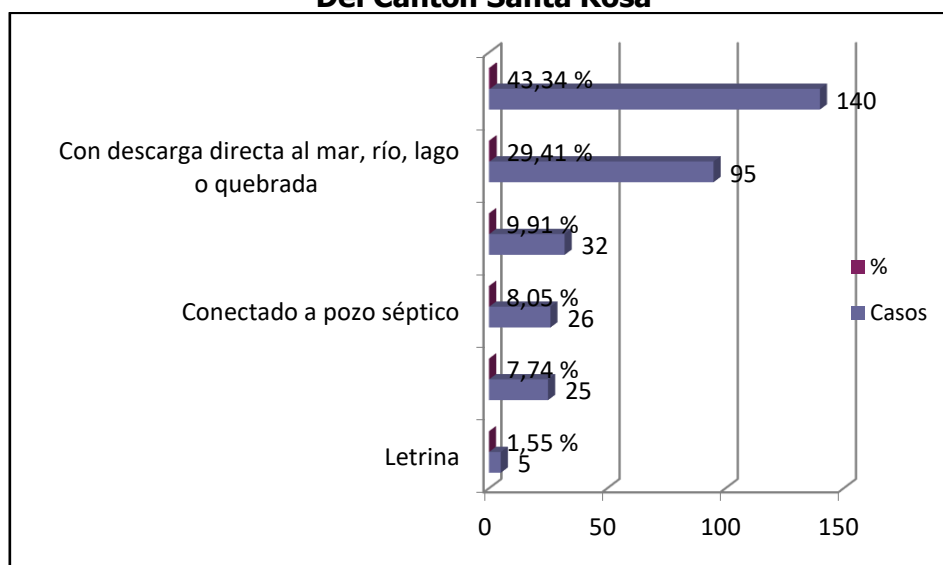


Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Finalmente, para el caso de la Parroquia Torata, se indica que el 87,08% de la población se abastece mediante red pública, apenas el 11,15% de la población, consume agua proveniente de río, vertiente o acequia o canal.

A continuación, se presenta el tipo de servicio higiénico o escusado de las Parroquias del presente Estudio.

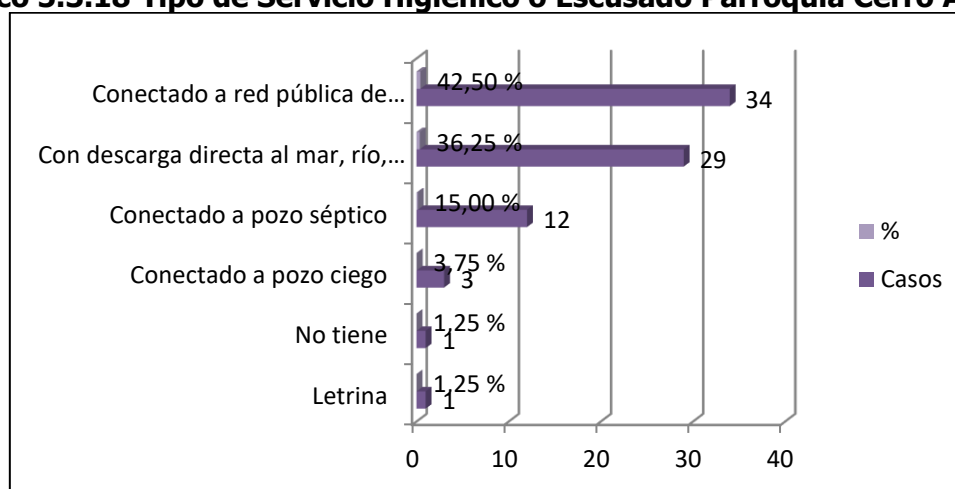
Gráfico 5.3.17 Tipo De Servicio Higiénico O Escusado Parroquia Bellamaría Del Cantón Santa Rosa



Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Los principales tipos de servicios higiénicos o escusados en la Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa, están conectados a la red pública de alcantarillado, en un 43,34%, en segundo nivel con conexión a descarga directa al mar, río, lago o quebrada, se encuentra con un 29,41%, finalmente, el 9,91% de la población no tienen ninguna conexión de tipo de servicio higiénico correspondiente.

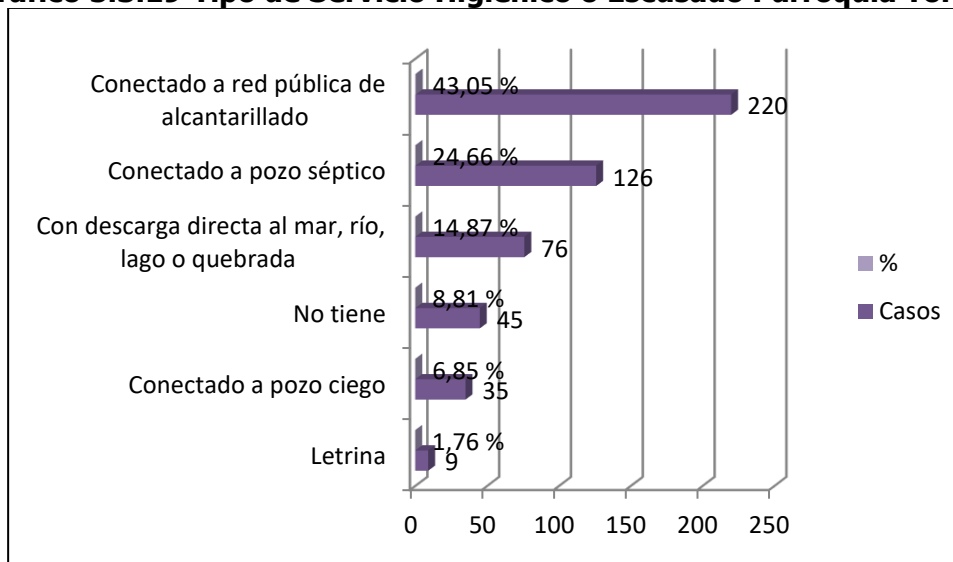
Gráfico 5.3.18 Tipo de Servicio Higiénico o Escusado Parroquia Cerro Azul



Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Para el caso de la Parroquia Cerro Azul, se identifica que el 42,50% de la población dispone de una conexión a red pública de alcantarillado, seguido de un 36,25% que se encuentra conectada a la descarga directa al mar, río, lago o quebrada, finalmente el 15,00% de la población dispone de una conexión a pozo séptico.

Gráfico 5.3.19 Tipo de Servicio Higiénico o Escusado Parroquia Torata

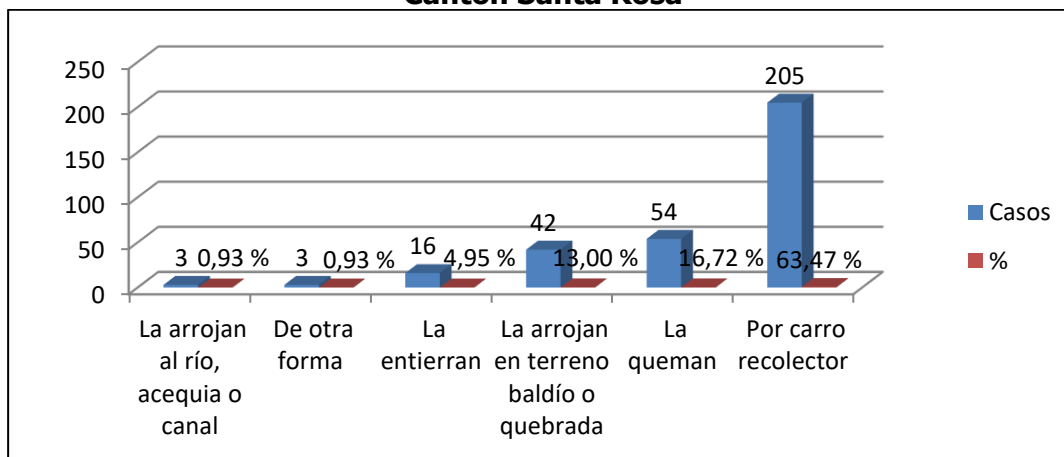


Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Finalmente, para el caso de la Parroquia Torata, se encuentra un 43,05% de la población que dispone de una conexión a red pública de alcantarillado, seguido de un 24,66% de la población que se encuentra conectado a pozo séptico. El 14,87% de la población genera el uso de los servicios higiénicos o escusados mediante descarga directa al mar, río, lago o quebrada.

A continuación, se presenta la forma de eliminación de la basura en las parroquias de intervención del presente Estudio.

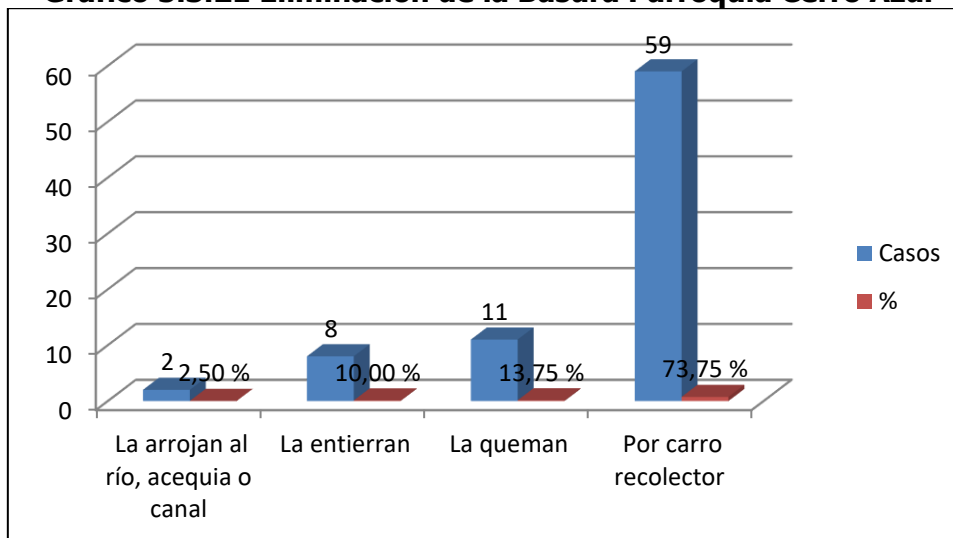
Gráfico 5.3.20 Eliminación de la Basura en la Parroquia Bellamaría Del Cantón Santa Rosa



Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

La principal forma de eliminación de basura en las viviendas de la parroquia, es a través del carro recolector, en un 63,47%. Existen porcentajes menores de la población que la queman (16,72%), o eliminan la basura arrojándola a un terreno baldío (13,00%).

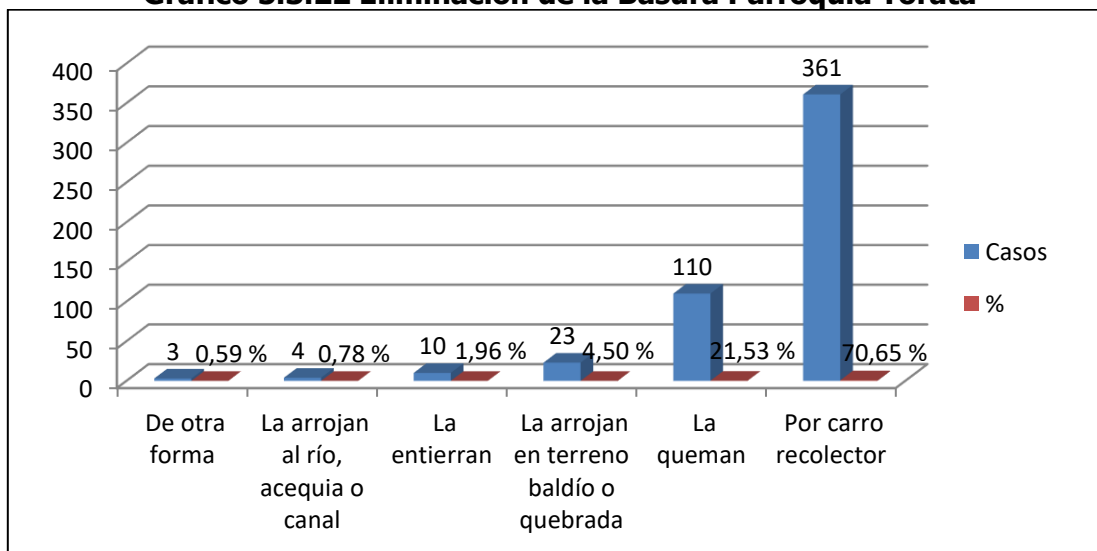
Gráfico 5.3.21 Eliminación de la Basura Parroquia Cerro Azul



Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

La principal forma de eliminación de basura en las viviendas de la parroquia, es a través del carro recolector, en un 73,75%. Existen porcentajes menores de la población que la queman (13,75%), o eliminan la basura arrojándola a un terreno baldío (10,00%).

Gráfico 5.3.22 Eliminación de la Basura Parroquia Torata

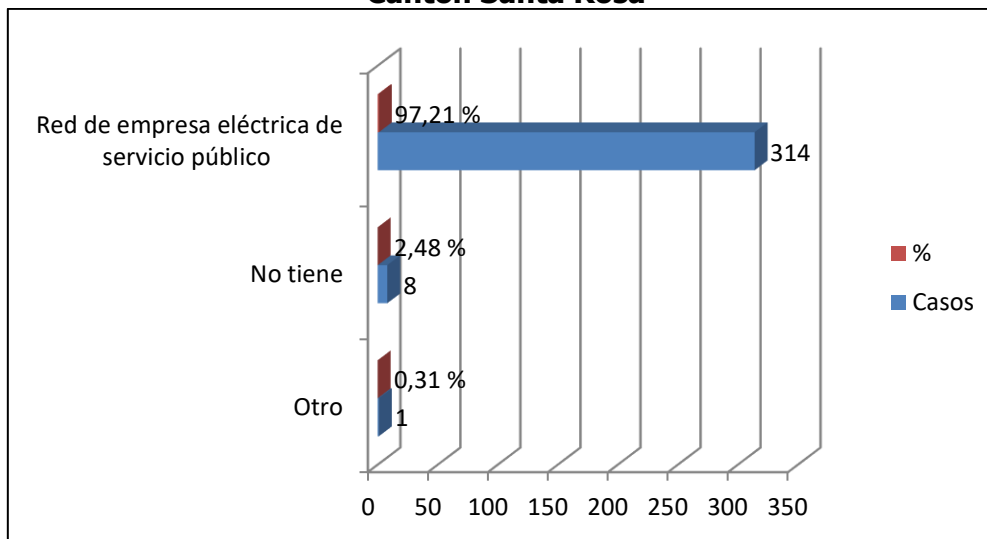


Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Finalmente, la principal forma de eliminación de basura en las viviendas de la parroquia, es a través del carro recolector, en un 70,65%. Existen porcentajes menores de la población que la queman (21,53%), o eliminan la basura arrojándola a un terreno baldío (4,50%).

A continuación, se presenta la procedencia de la luz eléctrica en las parroquias del Estudio.

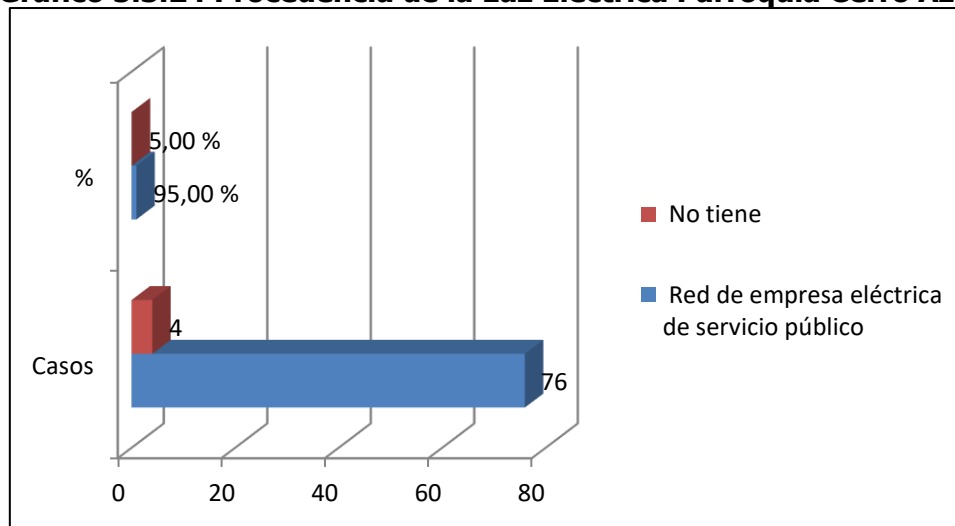
Gráfico 5.3.23 Procedencia de la Luz Eléctrica Parroquia Bellamaría Del Cantón Santa Rosa



Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

La principal procedencia de la luz eléctrica en la parroquia es a través de la red de la empresa eléctrica de servicio público, en un 97,21%. Cabe mencionar que un 2,48% de viviendas no cuentan con este servicio.

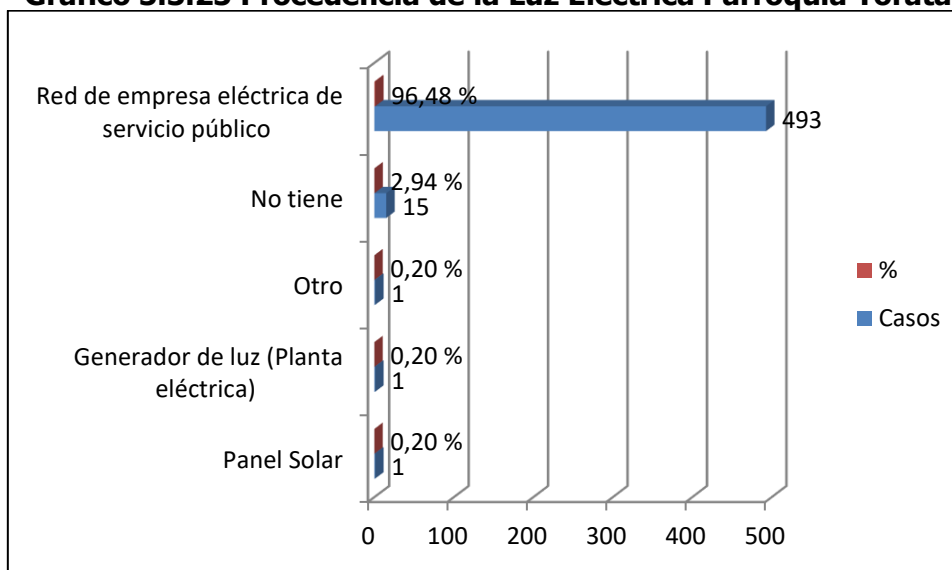
Gráfico 5.3.24 Procedencia de la Luz Eléctrica Parroquia Cerro Azul



Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Para el caso de la Parroquia Cerro Azul, la principal procedencia de la luz eléctrica en la parroquia es a través de la red de la empresa eléctrica de servicio público, en un 95,00%. Por otro lado, un 5,00% de viviendas no cuentan con este servicio.

Gráfico 5.3.25 Procedencia de la Luz Eléctrica Parroquia Torata



Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Finalmente, en la Parroquia Torata, la principal procedencia de la luz eléctrica en la parroquia es a través de la red de la empresa eléctrica de servicio público, en un 96,48%. Y, finalmente un 2,94% de viviendas no cuentan con este servicio.

Medios de Comunicación

En el área de influencia directa se constató que la población, cuentan con un 70% de los servicios básicos. Además, se obtuvo información acerca de los principales medios de comunicación utilizados: en cuanto al servicio de internet, las principales compañías son Claro y CNT; para prensa escrita la preferencia está en los diarios El Comercio y El Extra; y para servicio de televisión por cable la preferencia está en Netlife, Discover y TV cable, La radio que frecuentan mayoritariamente es Radio Saracay.

En este contexto, y con la intención de llevar a cabo la Convocatoria para el Proceso de Participación Social, se identificó que principalmente para las comunidades colindantes al proyecto, de preferencia se identifica la aplicación de Carteles Informativos y las invitaciones a los dirigentes comunitarios, con este antecedente asistirían a la convocatoria para el proceso de licenciamiento ambiental.

5.3.3.10 Actividades Productivas

Producción local

Analizada la información obtenida de las entrevistas a informantes claves y a través de los recorridos realizados en el sector de influencia del proyecto, se determina que, respondiendo al carácter urbano, la principal actividad productiva podría ser el comercio y la industria, representado sobre todo por la tentativa presencia de locales comerciales a partir de la construcción del Hospital ya que un gran porcentaje de la zona se encuentra destinada a viviendas, muy pocos negocios locales y una institución educativa.

El PDOT Santa Rosa (2017), señala que la provincia cuenta con un sistema económico diverso que proviene del desarrollo de diferentes actividades como son el turismo, el comercio, la industria, la agricultura, la ganadería y la pesca (indistintamente el orden planteado). Al igual que en toda la región costa, las actividades de comercio al por mayor y menor son de las actividades de mayor número de locales, en el caso del cantón Machala no es la excepción. De acuerdo a la información del Censo Económico 2010, al realizar un análisis comparativo de las actividades de los locales censados, se determina que en el cantón Machala, el 56,00% de los establecimientos económicos se dedican a actividades de comercio, lo cual es ligeramente inferior a la media provincial que se sitúa en el 58,00%.

Según el dato del Censo Económico, las actividades de comercio que se realizan en el cantón Machala ascienden a 6.099 locales convirtiéndose en la principal actividad en términos del Censo Económico.

Adicionalmente, para lo que corresponde al Cantón Santa Rosa, que contiene a la Parroquia Bellamaria (AII Social del presente EIA), se contempla a continuación:

Producción de Camarón

En el Ecuador el segundo producto no petrolero que más se exporta, después del banano, es el camarón (Cámara Nacional de Acuicultura, 2019). Desde el año 2013, este sector ha venido creciendo, generando fuentes de trabajo y siendo atractivo para los inversionistas extranjeros (ProEcuador, 2020). (PDOT- Santa Rosa 2019 –2023).

Estas condiciones favorables también se presentan en el cantón Santa Rosa, el cual se especializa en este tipo de producción, siendo reconocida en el año 2012 por la Asamblea Nacional del Ecuador, como ciudad pionera en el cultivo de camarón en cautiverio en el mundo.

Tabla 5.3.33 Upas y Superficie Ocupada en Producción de Camarón

Ubicación	Upas	Superficie (ha)
Santa Rosa	49	1623,41
Jambelí	363	11425,15
Total	412	13048,56

Fuente: GAD Santa Rosa, 2020.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Los datos de uso de suelo del sector camaronero que se muestran, se obtuvieron del registro de personas naturales y jurídicas dedicadas a la actividad acuícola año 2020, del departamento de rentas del GAD Municipal de Santa Rosa.

La superficie destinada al cultivo de camarón es de 13.048,56 ha. El 87,56% de las camaroneras están ubicadas en la parroquia Jambelí y el 12,44% en Santa Rosa, principalmente en Jumón y Puerto Jelí.

La extensión territorial de la parroquia Jambelí es de 25.190 has, de las cuales el 52% está destinado a esta actividad. Mientras que del territorio total del cantón Santa Rosa el 14% de la superficie es utilizada para el mismo fin.

Producción y rendimientos

Existen 3 modalidades de producción cultivo extensivo, semi-intensivo e intensivo. Santa Rosa se especializa en el cultivo semi-intensivo con un promedio de 3 cosechas al año (cada 90 a 120 días). Este tipo de cultivo incrementa la densidad de siembra (densidad media entre 15.000 y 120.000 por ha), utiliza fertilizantes, el manejo es sistemático y se pueden emplear alimentos de forma complementaria. Generando un rendimiento productivo promedio de 2.200 kg/ha al año.

Problemas y Amenazas a la producción de camarón

La Cámara Nacional de Acuicultura, menciona que durante el año 2019 en la provincia de El Oro se reportaron 158 actos delictivos, como: asalto y robo de camarón, alimento balanceado, insumos, equipos, embarcaciones y sus motores; generando pérdidas de alrededor de 60 millones de dólares en las provincias de El Oro y Guayas. Siendo uno de los más afectados el cantón Santa Rosa, según la Asociación de Productores de Camarón Jorge Kayser, sus asociados constantemente son víctimas de este tipo de delincuencia organizada. Además, les preocupa la escasa respuesta por parte de los Ministerios de Defensa y del Interior para brindar seguridad integral al sector, atacando el origen del problema: la desarticulación de bandas organizadas y romper además el círculo de compra y venta de lo robado.

Disminución de la rentabilidad por caída de precios internacionales, los cuales se generan a partir del exceso de oferta por aumento en los volúmenes de producción o problemas en la economía de los principales países compradores. Lo que ocasiona disminución de la rentabilidad principalmente la del productor.

Aparición de enfermedades ocasionadas por virus, que afecten al cultivo. Entre los virus que más daño económico han causado, está el síndrome de la mancha blanca, el síndrome de Taura, en menor escala el virus de mionecrosis infecciosa, la necrosis hipodérmica y hematópoyética infecciosa y la enfermedad de cabeza amarilla.

Producción Agrícola

Producción de banano

El cultivo de banano es parte de las 3 actividades productivas que sostienen y mueven la economía local. Según datos del catastro rural del GAD Municipal de Santa Rosa, la superficie sembrada de banano es de 5.339,90 ha, la cual en comparación al año 2010 presenta una reducción de 15,52%.

Esta superficie sembrada corresponde al 12,40% de los cultivos a nivel provincial.

Tabla 5.3.34 Upas y Superficie Cultivada por Producción de Banano

Ubicación	Upas	Superficie (ha)
Bellamaria	11	42,47
Bellavista	21	255,82
San Antonio	73	186,05
Santa Rosa	258	2394,94
La Victoria	346	2460,63
Total	709	5339,9

Fuente: GAD Santa Rosa, 2020. ARCOM 2020.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

El 46,08% de la superficie cultivada se localiza en la parroquia La Victoria al igual que el 48,80% de las unidades de producción. La parroquia Santa Rosa cuenta con el 44,85% de la superficie sembrada en el cantón y el 36,39% de las unidades de producción, las cuales se localizan en la cabecera cantonal y en sus parroquias urbanas Jumón y Nuevo Santa Rosa.

Producción de Cacao

En Santa Rosa se registran 1.642 productores de cacao, los cuales poseen cultivos con una extensión total de 5.929,97 hectáreas, la cual equivale al 8,7% de la superficie ocupada en la producción.

Tabla 5.3.35 Upas y Superficie Cultivada de Cacao

Ubicación	Upas	Superficie (ha)
Bellamaria	288	1.288,49
Bellavista	169	526,87
La Avanzada	41	114,71
San Antonio	15	11,59
Santa Rosa	324	998,18
Torata	4	22,91
La Victoria	801	2.967,18
Total	1642	5929,94

Fuente: GAD Santa Rosa, 2020. ARCOM 2020.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Entre las parroquias La Victoria, Bellamaría y Santa Rosa se encuentra el 88,60% de la superficie con cultivos de cacao, siendo la parroquia La Victoria la que cuenta con el 50,04% de la superficie total. Mientras, que Bellamaría y Santa Rosa el 21,73% y 16,83%, respectivamente.

En cuanto a las unidades productivas, en total se registra 1.642, de las cuales el 48,78% de las Upas se localizan en la parroquia La Victoria, mientras que en Santa Rosa y Bellamaría se ubican el 19,73% y 17,54%, respectivamente.

Producción Minera

En Santa Rosa la extracción de minerales se ejecuta en las modalidades de pequeña minería, mediana y artesanal. Es decir, los mineros deben realizar sus actividades considerando los siguientes parámetros de explotación estipulados en la Ley de minería:

Pequeña y mediana minería

Pequeña Minería. - Aquellas que, en razón del área de las concesiones, volumen de procesamiento y producción, monto de inversiones y condiciones tecnológicas, tengan capacidad instalada de explotación diaria de minerales metálicos hasta: 300 toneladas en minería subterránea, 1000 toneladas a cielo abierto; y 1500 metros cúbicos en minería aluvial. Para minerales no metálicos hasta 1000 toneladas. Materiales de construcción hasta 800 metros cúbicos para minería en terrazas aluviales y 500 toneladas métricas por día en minería a cielo abierto en roca dura (cantera).

Mediana minería. - Se considera a quienes en función de su recurso tenga la capacidad de producir o procesar en minerales metálicos: 301 hasta 1000 toneladas por día en minería subterránea, 1001 hasta 2000 toneladas a cielo abierto y desde 1501 hasta 3000 metros cúbicos por día en minería aluvial. Además, en minerales no metálicos: desde 1001 hasta 3000 toneladas por día. Para materiales de construcción: 801 hasta 2000 metros cúbicos para minería en terrazas aluviales y desde 501 hasta 1000 toneladas métricas en minería a cielo abierto en roca dura (cantera).

La información que se expone a continuación se obtuvo de reportes y registros de la Agencia de Regulación y Control Minero. Del PDOT Santa Rosa 2019-2023:

Tabla 5.3.36 Concesiones y Superficie de Pequeña y Mediana Minería

Ubicación	Concesiones	Superficie (ha)	% (ha)
Bellamaria	32	10.065,10	0,78
Bellavista	1	56	0,43%
La Avanzada	7	1119	8,65%
Torata	7	1618,86	12,51%
La Victoria	3	78,00	0,01
Total	50	12936,96	

Fuente: GAD Santa Rosa, 2020. ARCOM 2020.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Minería Artesanal

La minería artesanal se caracteriza por ser ejercida por las unidades económicas populares, emprendimientos unipersonales, familiares y domésticos, cuya comercialización en general, permita cubrir las necesidades básicas de la persona o grupo familiar que las realiza. Además, la maquinaria y herramientas que utilizan son simples y con capacidad de producción y carga, limitadas.

Además, cuyas capacidades de producción en minerales metálicos sea 10 toneladas por día en minería subterránea y 120 metros cúbicos en aluviales. En tanto, en minerales no metálicos hasta 50 toneladas por día. En cuanto a materiales de construcción: Hasta 100 metros cúbicos por día para minería de aluviales y 50 toneladas métricas a cielo abierto en rocas duras.

Tabla 5.3.37 Permisos de Minería Artesanal y Superficie Explotada

Ubicación	Permisos	Superficie (ha)
Bellamaria	121	606,00
Bellavista	5	30
La Avanzada	6	32
San Antonio	1	6
Santa Rosa	19	104
Torata	23	88
La Victoria	52	310,00
Total	227	1176

Fuente: GAD Santa Rosa, 2020. ARCOM 2020.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Según el PDOT del Cantón Santa Rosa que contiene a la Parroquia Bellamaria que es el Área de Influencia Indirecta Social del proyecto 2019-2023, en la Agencia de Regulación y Control Minero, constan 227 permisos para ejercer la minería artesanal. De los cuales el 53,30% se localizan en la parroquia Bellamaria, al igual que el 51,53% de la extensión asignada a esta modalidad de extracción. La segunda parroquia con mayor cantidad de mineros artesanales es La Victoria, con el 22,91%, En cuanto a la superficie explotada, esta corresponde al 26,36% del total.

Uso de Suelo Cantón Santa Rosa

El proceso metodológico para definir las Unidades Ambientales – UA del cantón Santa Rosa, fue el resultado de combinar tres variables (superposición de factores inventariados con mayor carga explicativa para el cantón dispuestos en soporte cartográfico), más la ayuda en el proceso de la fotografía satelital (mapa base) de los años 2011, 2012, 2016, 2017 y 2018 (fuente Maxar) resolución de las imágenes en base al tamaño de pixel entre de 0,3 y 0,5 m.

- a) Cobertura y uso de suelo,
- b) Pisos bioclimáticos; y,
- c) Pendientes.

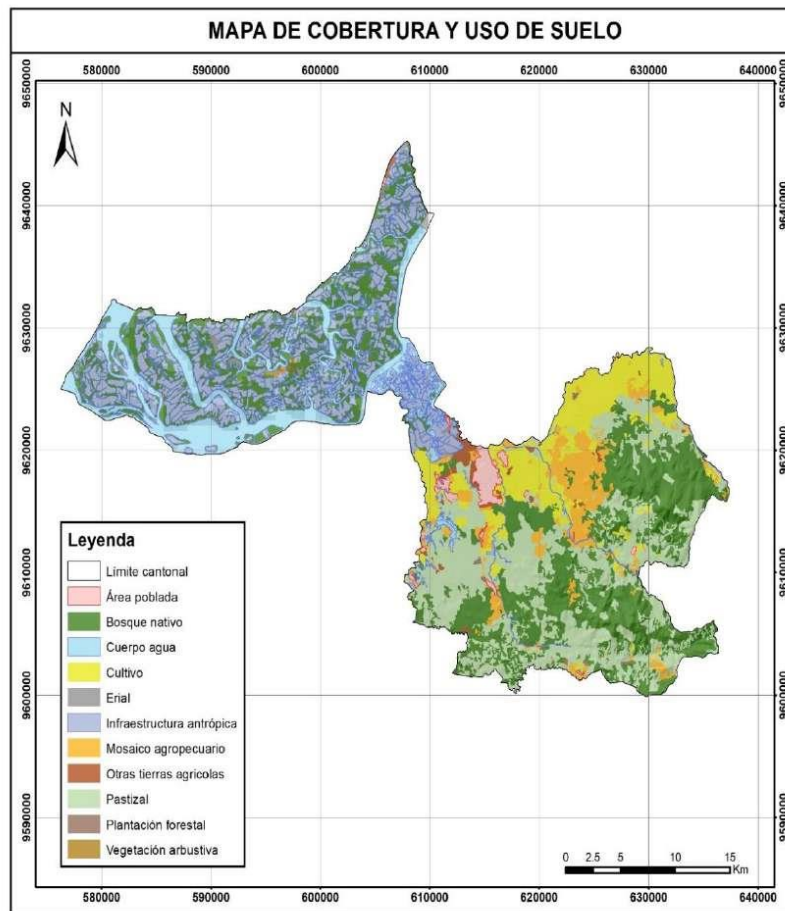
a) La **cobertura** se refiere a la descripción del material físico en la superficie de la Tierra en la que se analiza las condiciones ambientales determinantes de la vida y su relación con el medio biótico y abiótico, mientras que el **uso de suelo** está definido por las asignaciones derivadas de la actividad humana en un territorio, es decir, su forma de utilización y aprovechamiento del suelo y sus recursos.

Tabla 5.3.38 Cobertura y Uso de Suelo de Santa Rosa

Cobertura y uso de suelo Cantón Santa Rosa		
Tipo	Área (ha)	Superficie (ha)
Área Poblada	1357,30	1,50
Centro poblado	261,77	
Urbano	1095,54	
Bosque nativo	30289,82	33,41
Bosque deceduo de tierras bajas la costa	639,86	
Bosque semidecduo de las cordilleras costeras	10898,11	
Bosque siempreverde de tierras bajas de la costa	6211,88	
Manglar	12539,97	
Cuerpo agua	9558,12	10,54
Laguna	146,72	
Ciénega o pantano	216,95	
Ríos dobles	9194,45	
Cultivo	8870,91	9,78
Arroz	176,61	0,85
Banano	6208,79	
Cacao	231,64	
Caña de azúcar (artesanal)	35,07	
Maracuyá	33,97	
Plátano	84,82	
Erial	766,49	
Infraestructura antrópica	14965,47	16,51
Mosaico agropecuario	5103,47	5,63
Otras tierras agrícolas	840,5	0,95
Pastizal	18662,25	20,58
Plantación forestal	145,95	0,16
Vegetación arbustiva	104,35	0,12
TOTAL	90664,65	100

Fuente: GAD Santa Rosa, 2020.
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Figura 5.3.2 Mapa de Cobertura y Uso de Suelo Cantón Santa Rosa



Fuente: GAD Santa Rosa, 2020.
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Empleo

A continuación, se presentan indicadores socioeconómicos de las Parroquias del presente Estudio respecto al empleo y categorías de ocupación.

La principal rama de actividad en la Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa es la Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, representando al (48,49%) de la población, la segunda rama de actividad compete a un rango no declarado (20,12%), finalmente, la tercera rama de actividades económicas corresponde al de las industrias manufactureras (4,63%) de la población tal como se muestra en la tabla a continuación;

Tabla 5.3.39 Rama de Actividad Económica Parroquia Bellamaría – Cantón Santa Rosa

Rama de actividad (Primer nivel)	Casos	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	241	48,49 %
No declarado	100	20,12 %
Industrias manufactureras	23	4,63 %
Actividades de los hogares como empleadores	23	4,63 %
Comercio al por mayor y menor	21	4,23 %
Transporte y almacenamiento	18	3,62 %
Trabajador nuevo	17	3,42 %
Construcción	15	3,02 %
Administración pública y defensa	9	1,81 %
Enseñanza	6	1,21 %
Explotación de minas y canteras	5	1,01 %
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	5	1,01 %
Información y comunicación	4	0,80 %
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	2	0,40 %
Actividades financieras y de seguros	2	0,40 %
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	2	0,40 %
Actividades de la atención de la salud humana	2	0,40 %
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	1	0,20 %
Otras actividades de servicios	1	0,20 %
Total	497	100,00 %

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Para el caso de la Parroquia Cerro Azul, se identifica de igual manera, la primera rama de la actividad, la Agricultura, Ganadería, Silvicultura y la Pesca, representada con el 51,72% de la población, en segunda instancia, se encuentra la categoría de Explotación de minas y canteras, representado por el 26,21%, en tercer lugar, se encuentra la rama del Comercio al por mayor y menor con el 6,21%, tal como se puede evidenciar en la siguiente tabla a continuación;

Tabla 5.3.40 Rama de Actividad Económica Parroquia Cerro Azul

Rama de actividad (Primer nivel)	Casos	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	75	51,72 %
Explotación de minas y canteras	38	26,21 %
Comercio al por mayor y menor	9	6,21 %
No declarado	7	4,83 %
Administración pública y defensa	5	3,45 %
Actividades de la atención de la salud humana	5	3,45 %
Transporte y almacenamiento	2	1,38 %
Construcción	1	0,69 %
Enseñanza	1	0,69 %
Actividades de los hogares como empleadores	1	0,69 %
Trabajador nuevo	1	0,69 %
Total	145	100,00 %

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Finalmente, para el caso de la Parroquia Torata, se identifica dentro de las principales ramas de las actividades de sus pobladores; La Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca representado por el 39,44% de la población, en segundo lugar se encuentra la Explotación de minas y canteras correspondiente al 15,56%, en tercer lugar como rama de las actividades de la población de la Parroquia Torata, se encuentra el comercio al por mayor y menor (8,33%), tal como lo muestra la tabla a continuación;

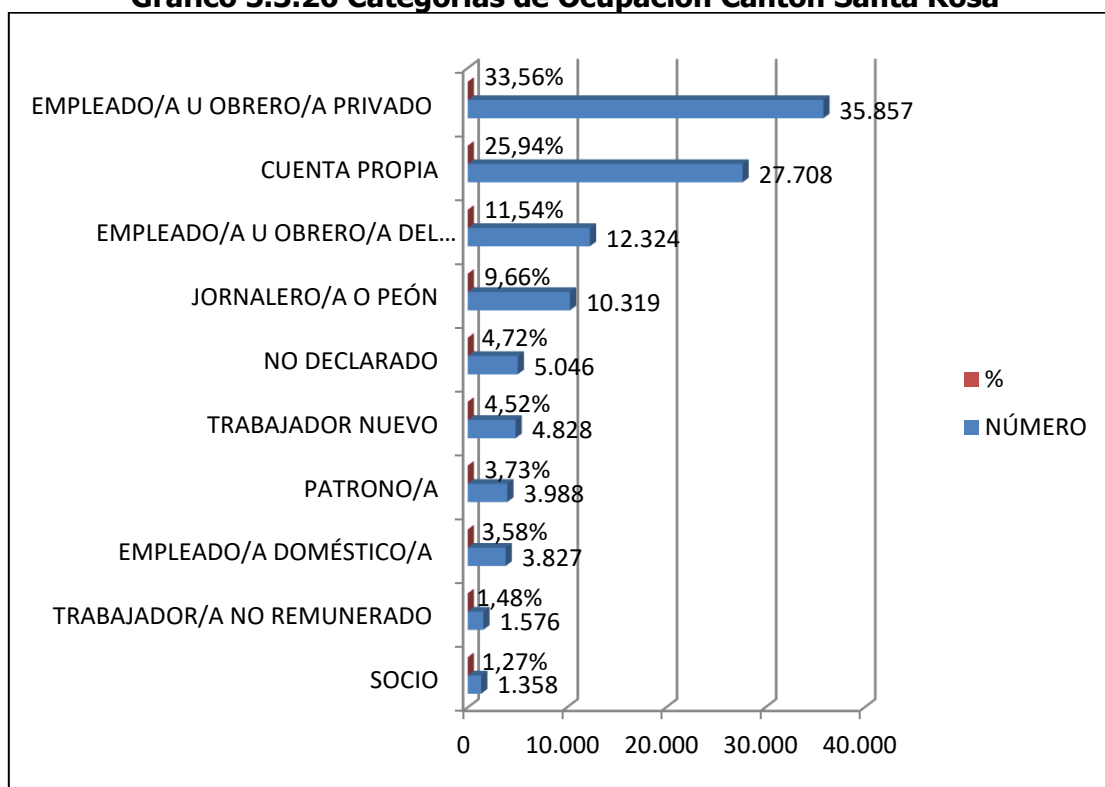
Tabla 5.3.41 Rama de Actividad Económica Parroquia Torata

Rama de actividad (Primer nivel)	Casos	%
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	284	39,44 %
Explotación de minas y canteras	112	15,56 %
Comercio al por mayor y menor	60	8,33 %
No declarado	56	7,78 %
Enseñanza	33	4,58 %
Construcción	32	4,44 %
Actividades de los hogares como empleadores	32	4,44 %
Industrias manufactureras	22	3,06 %
Trabajador nuevo	22	3,06 %
Transporte y almacenamiento	18	2,50 %
Administración pública y defensa	14	1,94 %
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	12	1,67 %
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	6	0,83 %
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	4	0,56 %
Actividades de la atención de la salud humana	3	0,42 %
Otras actividades de servicios	3	0,42 %
Información y comunicación	2	0,28 %
Actividades profesionales, científicas y técnicas	2	0,28 %
Artes, entretenimiento y recreación	2	0,28 %
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	1	0,14 %
Total	720	100,00 %

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Respecto a las categorías de ocupación, se identificó dentro de la representación del Cantón Santa Rosa, los siguientes porcentajes;

Gráfico 5.3.26 Categorías de Ocupación Cantón Santa Rosa



Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2010.
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Existen tres categorías principales de ocupación: Empleado/a u Obrero/a privado (35,85%), por cuenta propia (27,70%) y Empleado/a u Obrero/a del Estado, Gobierno, Municipio, Consejo Provincial, Juntas (12,32%).

Para el Cantón Santa Rosa se ha determinado que la población económicamente activa, El sector primario comprende las actividades económicas relacionadas con la transformación de los recursos naturales en productos primarios no elaborados. Las principales actividades del sector primario corresponden a la agricultura, ganadería, pesca, caza, explotación forestal y minera.

El sector secundario agrupa las actividades económicas encargadas de la transformación de los bienes y recursos extraídos del medio natural (materias primas) en productos elaborados. Las actividades principales del sector son la construcción y la industria.

El sector terciario o sector servicios, agrupa todas aquellas actividades relacionadas con los servicios materiales no productores de bienes. No compran bienes materiales de forma directa, sino ofrecen servicios para satisfacer las necesidades de la población. El sector no especificado como su palabra mismo lo dice, es el sector que no está especificado, entre los cuales tenemos el trabajador nuevo y el no declarado.

En el Cantón Santa Rosa, la mayor parte de la población económicamente activa, el 60,48% se concentra en el sector terciario de la economía, siendo el comercio al por mayor y menor la principal actividad, representa el 41.29% de la PEA que se encuentra ocupada en el sector terciario y el 24,97% de la PEA total. El sector secundario

representa el 14,98% de la población económicamente activa, seguido del sector primario con el 13,71% y finalmente el sector no especificado con el 10,83%.

Lo que quiere decir, que el comercio al por mayor y menor concentra la mayor parte de la población económicamente activa del cantón (24,97%), seguido de la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca (13,12%), las industrias manufactureras (7,06%), construcción (7,02%), transporte y almacenamiento (6,10%), enseñanza (4,93%), administración pública y defensa (4,84%), actividades de alojamiento y servicio de comidas (4,65%) de la PEA total, entre otras.

Indicadores de Empleo y Desempleo

Los indicadores de empleo que se presentan a continuación, son estimaciones para el 2020, elaboradas a partir de proyecciones poblacionales, datos históricos de empleo y censo 2010, de bases de datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

Tabla 5.3.42 Indicadores de Empleo

Población Total	82,171
Población en edad de trabajar	60,224
Población económicamente activa	30,998
PEA Mujeres	10,069
PEA Hombres	20,929

Fuente: INDICADORES ECONÓMICOS – SIN 2010 – PDOT SANTA ROSA 2019-2023

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

La población total del cantón Santa Rosa en el año 2019 es de 82.171 personas, de las cuales el 73,29% equivale a la población en edad de trabajar (PET). Dentro del grupo de PET, 30.998 están disponibles para trabajar y buscan empleo, es decir que el 51,47% de las personas de 15 años en adelante pertenecen a la población económicamente activa (PEA), en la cual el 32,48% son mujeres y el 67,52% hombres.

Población económicamente activa por sector económico y rama de actividad

El 46,94% de la Población económicamente activa, realiza actividades del sector terciario. Mientras, que el 32,99% y 11,85%, se desempeñan en los sectores primarios y secundarios, respectivamente.

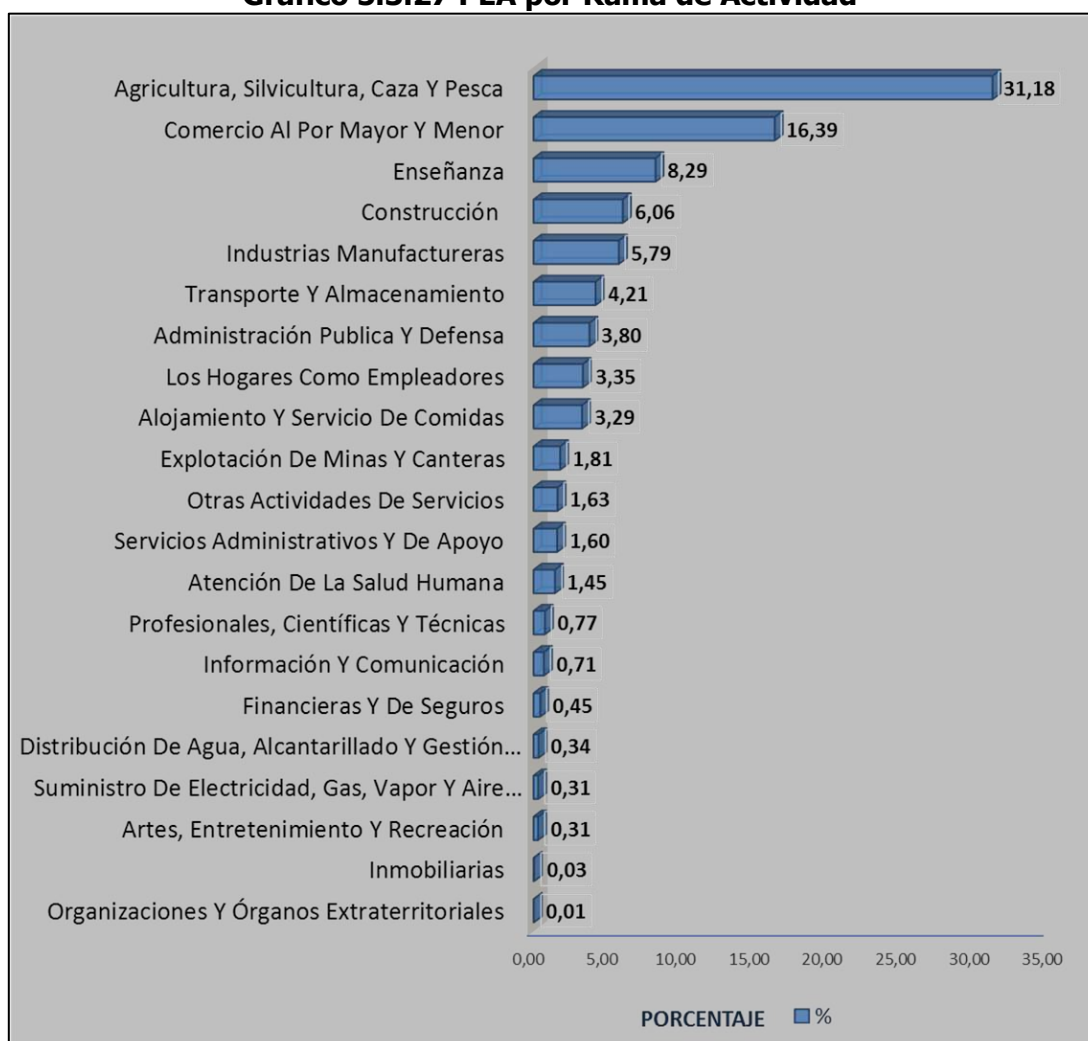
Tabla 5.3.43 PEA por Sectores Económicos

Sector Económico	PEA
Primario	32,99%
Secundario	11,85%
Terciario	46,94%
No declarado	8,22%

Fuente: INDICADORES ECONÓMICOS – SIN 2010 – PDOT SANTA ROSA 2019-2023

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Gráfico 5.3.27 PEA por Rama de Actividad



Fuente: INDICADORES ECONÓMICOS – SIN 2010 – PDOT SANTA ROSA 2019-2023
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Las principales actividades en la que laboran los santarroseños son la Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca, las cuales en conjunto emplean al 31,18% de la población económicamente activa.

Las actividades de construcción e industrias manufactureras, corresponden al sector económico secundario, emplean al 6,06% y 5,79%, respectivamente.

El comercio al por mayor y menor genera fuentes de trabajo al 16,39% de la población económicamente activa, mientras, que la enseñanza, que corresponde al mismo sector económico terciario, emplea al 8,29%, además, de las actividades de transporte y almacenamiento, administración pública y defensa, y hogares como empleadores, acogen laboralmente a 4,21%; 3,80% y 3,35%.

A pesar de que las actividades que más fuentes de trabajo generan son la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, el sector primario no lidera, esto se debe, a que el sector terciario está integrado por la mayor cantidad de actividades, principalmente de servicios como: alojamiento, suministros de electricidad, inmobiliarios, financieros, entre otros.

Con relación a las actividades principales identificadas en la información primaria del presente estudio, se indican que, para las comunidades del AID social son; 1) La Agricultura, 2) La Ganadería y 3) El Comercio.

5.3.3.11 Transporte

El cantón Santa Rosa cuenta con un sistema con sistema integral de transporte público en sus diferentes modalidades: transporte terrestre: interprovincial, inter cantonal, inter parroquial y urbano; transporte aéreo: comunicación directa con Quito y transporte marítimo de pasajeros, servicios e insumos para los poblados insulares del Archipiélago de Jambelí.

La infraestructura vial, de equipamientos y parque automotor constantemente se renuevan y recibe mantenimiento, por lo cual se garantiza la movilidad de pasajeros y carga a lo largo y ancho del territorio cantonal.

Empresa pública municipal de tránsito, transporte terrestre, fluvial, marítimo, seguridad vial, terminal terrestre y movilidad del cantón Santa Rosa – EMOVTT EP

En el año 2014 las competencias tránsito, transporte terrestre y seguridad vial son delegadas al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Santa Rosa; y desde el año 2015 se conforma la EMOVTT – EP; actualmente funciona en las instalaciones de la Terminal Terrestre Binacional Santa Rosa (TTBSR), ubicado cerca al eje vial E-25 y la AV. Eloy Alfaro; y se ha convertido en el centro de operaciones de transporte terrestre y movilidad cantonal, además de intervención en la señalética horizontal y vertical.

El Terminal Terrestre Binacional de Santa Rosa, fue concebido como el primer terminal terrestre de la provincia de El Oro, con proyección a recibir el transporte de pasajeros internacional, inter provincial, inter cantonal e inter parroquial. Anualmente de acuerdo a los registros de EMOVTT – EP, se emitieron 2.350.188 boletos en el año 2019 entre sus diferentes modalidades a excepción de boletos internacionales.

Figura 5.3.3 Terminal Terrestre Binacional Santa Rosa



Fuente: EMOVTT, 2020
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Cuenta con una infraestructura que consta de 10 andenes de llegada y 20 de salida; boleterías, área administrativa, central telefónica, punto libre de internet WIFI, servicio de mantenimiento, baterías sanitarias, oficina de revisión de frecuencias, espacios de información, salas de espera, locales comerciales, patio de comidas, estacionamiento vehículos particulares, anden para taxis y parada de bus urbano. Estratégicamente tiene cercanía al terminal terrestre de Machala (27,2 km), al Aeropuerto Regional Santa Rosa (4,8 km) y a Puerto Jelí, puerto ubicado dentro del límite cantonal.

Dentro de sus servicios los horarios son ininterrumpidos durante las 24 horas del día los 365 días del año, acoge a 20 cooperativas de transporte terrestre que brindan transporte de pasajeros además del servicio de encomiendas entre las cuales constan:

Tabla 5.3.44 Cooperativas dentro del TTBSR

Cooperativas de Transportes en el Terminal Terrestre
COOPERATIVA CIUDAD DE SANTA ROSA
COOPERATIVA ZARACAY
COOPERATIVA NAMBIJA
COOPERATIVA LOJA
COOPERATIVA UNIÓN CARIAMANGA
COOPERATIVA TAC
COOPERATIVA CENTINELA DEL SUR
COOPERATIVA COCA (COSTA AZUL)
COOPERATIVA PIÑAS
COOPERATIVA EL ORO
COOPERATIVA KENNEDY
COOPERATIVA AZUAY
COOPERATIVA CUENCA EXPRESS
COOPERATIVA RUTAS ORENSES
COOPERATIVA ECUATORIANO PULLMA
COOPERATIVA CIFA
COOPERATIVA PANAMERICANA
COOPERATIVA TRANS ESMERALDAS
COOPERATIVA SANTA
COOPERATIVA OCCIDENTALES

Fuente: EMOVTT, 2020

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Las rutas inter provinciales sirven a 17 de las 24 provincias en Ecuador, siendo su principal parada de destino los terminales terrestres de las cabeceras cantonales; por lo que garantiza la movilidad a lo largo del territorio nacional.

Tabla 5.3.45 Rutas de Servicio Inter Provincial

COD	RUTAS DE SERVICIO DE TRANSPORTE INTER PROVINCIAL	VÍA
PROV-001	SANTA ROSA - GUAYAS	KM 193,52 Troncal de la Costa E25
PROV-002	SANTA ROSA - AZUAY	177,21 E59 y Troncal de la Sierra E35
PROV-003	SANTA ROSA - PICHINCHA	504,26 Troncal de la Sierra E35 y E 487
PROV-004	SANTA ROSA - LOJA	210,44 Transversal Sur E50

COD	RUTAS DE SERVICIO DE TRANSPORTE INTER PROVINCIAL		VÍA
PROV-005	SANTA ROSA - TUNGURAHUA	420,84	Trocal de la Costa E25 y E487
PROV-006	SANTA ROSA - SANTO DOMINGO	428,81	Troncal de la Costa E25
PROV-007	SANTA ROSA - SANTA ELENA	324,37	Troncal de la Costa E25 y Vía la Costa E40
PROV-008	SANTA ROSA - IMBABURA	636,02	Troncal de la Sierra E35
PROV-009	SANTA ROSA - ESMERALDAS	602,723	Troncal de la Costa E25 y E20
PROV-010	SANTA ROSA - ZAMORA CHINCHIPE	269,81	Transversal Sur E50
PROV-011	SANTA ROSA - LOS RIOS	217,93	Troncal de la Costa E25
PROV-012	SANTA ROSA - CHIMBORAZO	325,4	Troncal de la Costa E25 y E487
PROV-013	SANTA ROSA - SUCUMBIOS	771,87	Troncal de la Costa E25 y Troncal Amazónica E45
PROV-014	SANTA ROSA - MORONA SANTIAGO	390,26	Vía Cuenca-Macas y E 59
PROV-015	SANTA ROSA - CARCHI	759,64	Troncal de la Sierra E35
PROV-016	SANTA ROSA - COTOPAXI	400,87	Troncal de la Costa E25 y E487

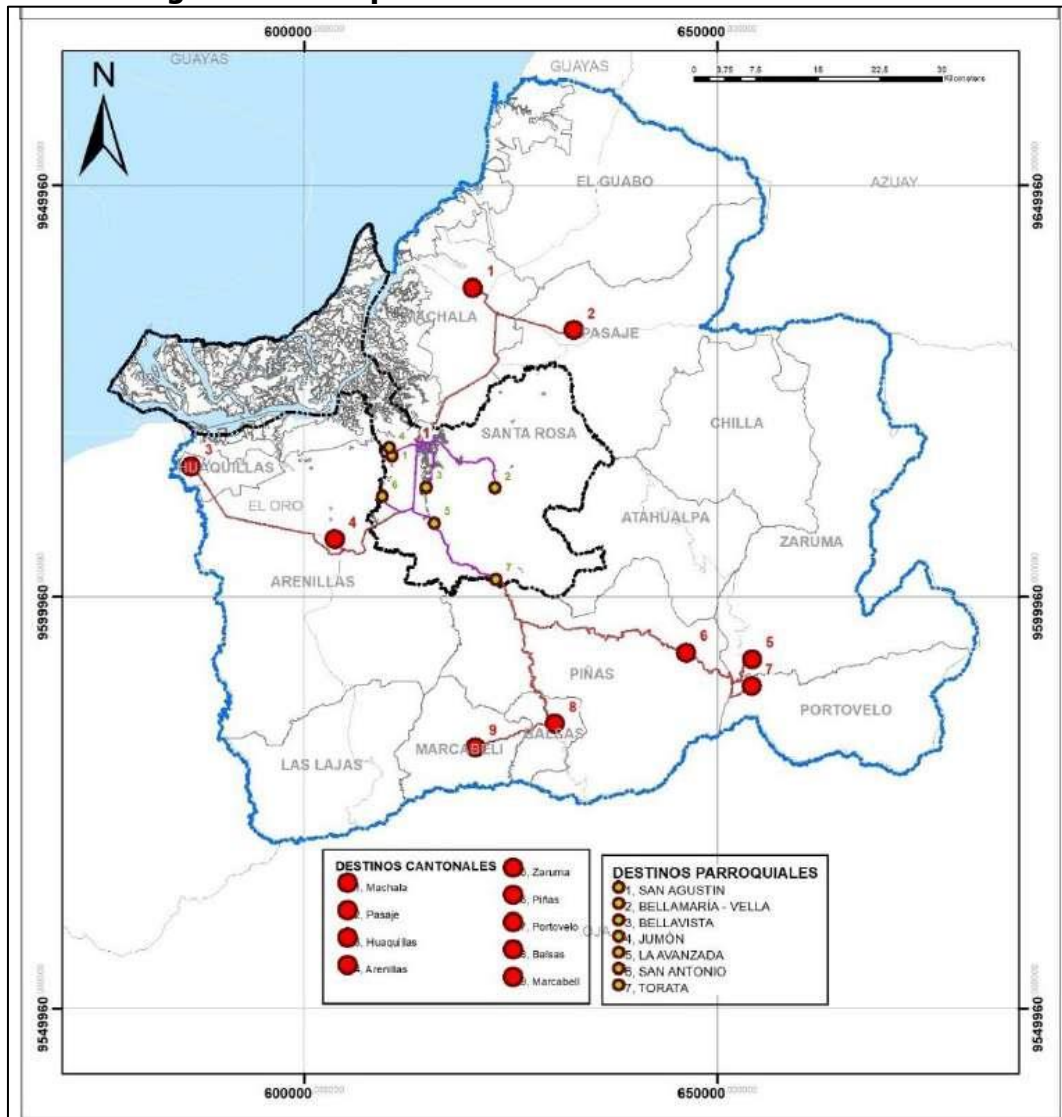
Fuente: EMOVTT,2020 –PDOT Santa Rosa 2019-2023

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

La cobertura intra provincial (entre cantones de la provincia de El Oro); está garantizada para 9 de los 14 cantones de la provincia: Machala, Pasaje, Huaquillas, Arenillas, Zaruma, Piñas, Portovelo, Balsas y Marcabelí; de acuerdo al siguiente detalle:

El transporte inter parroquial, se abastece tanto con transporte inter cantonal ya que 5 de sus parroquias están atravesados por ejes estatales o vías inter cantonales, por otro lado, las líneas de transporte urbano, cuentan con rutas a las caberas parroquiales y algunos sitios de acuerdo a las necesidades de la población.

Debido a la alta carga de transporte pesado y liviano que ingresa al terminal, el área de circulación vehicular requiere mantenerse en óptimas condiciones, por lo que es necesario realizar con frecuencia tareas de mantenimiento.

Figura 5.3.4 Mapa de Rutas entre Cantones del TTBSR


Fuente: EMOVTT,2020 –PDOT Santa Rosa 2019-2023
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Basado en los datos facilitados por la EMOVTT – EP, y su software de control por número de boletos emitidos por cooperativa, en el año 2019 el TTBSR generó 2 350 188 boletos (2,3 millones); es decir que diariamente movilizó en promedio a 6 439 personas (6,4 miles); en relación de porcentaje el equipamiento mueve por transporte terrestre al 7,84% de la población proyectada al año 2020.

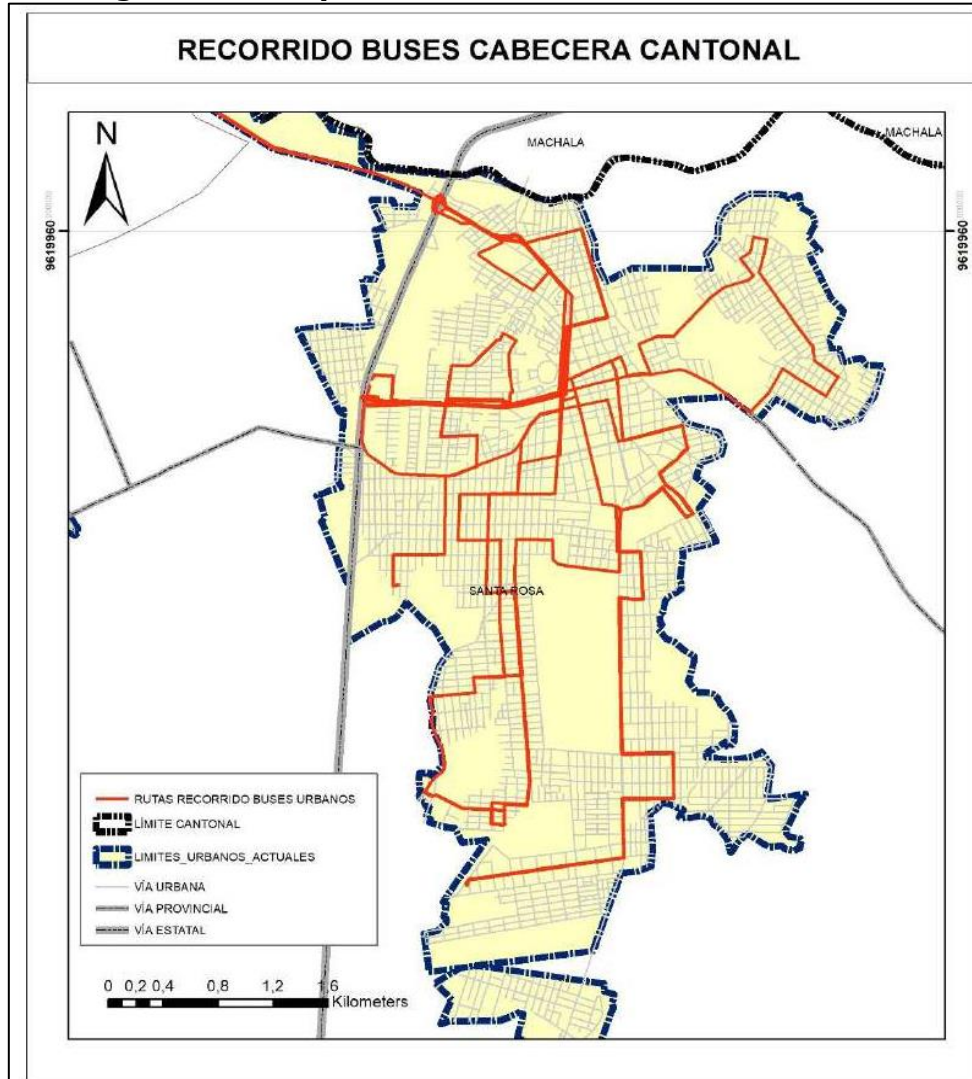
Transporte Terrestre Urbano

El servicio de transporte urbano y rural está cubierto por las cooperativas de transporte “Ciudad de Santa Rosa” (37 unidades), con frecuencias cada 15 a 20 minutos con las siguientes rutas:

- RTU-1. La Familia, Centro de Ciudad, Terminal Terrestre y viceversa.
- RTU-2. Febres Cordero, El Bosque, EL Paraíso, José María Ollague, Mi Rosita, Centro de la ciudad, Terminal Terrestre, centro de la ciudad, 15 de octubre, 29 de noviembre, Miguel Concha Álvarez.

- RTU-4. Viceversa de la RTU-2
 - RTU-6. 18 de noviembre, Centro de Ciudad, Terminal Terrestre y viceversa.
- De igual manera la cooperativa de transporte urbano y rural “Mariscal Sucre”, con 15 unidades presta servicio en las siguientes rutas:
- RTU-3. Nuevo Santa Rosa, Centro de la ciudad, Terminal Terrestre, Los Girasoles, viceversa.
 - RTU-5. San Marcos, Terminal Terrestre, Centro de la ciudad, Puerto Jelí, viceversa

Figura 5.3.5 Mapa de Rutas entre Cantones del TTBSR.



Fuente: EMOVTT,2020 –PDOT Santa Rosa 2019-2023
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Por otro lado, la tabla inferior muestra los servicios de transporte que se ofrecen dentro del área de influencia directa.

Tabla 5.3.46 Medios de Transporte en el AID

Medio / Servicio	Nombre de la Cooperativa	Ruta	Costo	Turnos
Autobús	Ciudad Machala / Oro Condo	8 y 9 / Ruta 13 al Puerto	\$ 0,30	06H00 – 18H00 / 05H00 – 23H30
Taxi	Ecuador / Flash Unión	8 y 9	\$ 3,50 – 5,00	-
Automóvil personal	-	8 y 9	\$ 20,00 mensual	Todo el día
Bicicleta	-	8 y 9	-	Todo el día

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Tratándose áreas parroquiales las comunidades se distribuyen en actividades que permiten con el transporte interprovincial el mayormente utilizado pertenece a las cooperativas Ciudad Machala y Cooperativa Oro Condo, que tiene un costo de \$ 0,30 centavos y funciona en la primera ruta de 06H00 a 15H00 y la segunda cooperativa de 5h00 a 23h30.

Dentro del transporte privado, existen taxis que cobran en promedio entre \$ 3,50 y \$ 5,00 dólares para la movilización a varios puntos de los s y por un valor de 8 a 10 dólares para la movilización al Cantón Santa Rosa. La mayor parte de la población, sobre todo del área residencial, cuenta con automóvil propio y los trabajadores pueden desplazarse en motocicleta o en bicicleta.

5.3.4 Medio Perceptual

5.3.4.1 Turismo

Con relación al PDOT Santa Rosa 2019 – 2023, acorde con la Guía metodológica para la jerarquización de atractivos y generación de espacios turísticos del Ecuador 2017 los atractivos se categorizan en dos grupos: SITIOS NATURALES MANIFESTACIONES CULTURALES; ambas categorías agrupan a tipos y subtipos.

En la categoría de SITIOS NATURALES se reconocen los tipos: montañas, planicies, desiertos ambientes lacustres, ríos, bosques, aguas subterráneas, fenómenos espeleológicos, fenómenos geológicos, costas o Litorales, ambientes marinos y tierras insulares.

En la categoría MANIFESTACIONES CULTURALES se reconocen los tipos: arquitectura, folklore, realizaciones técnicas y científicas y acontecimientos programados.

La categoría define los atributos que tiene un elemento y motivan la visita turística dependiendo de su naturaleza, el tipo son los elementos similares y el subtipo los elementos que caracterizan tipo

En el caso de Santa Rosa, según el PDOT 2019-2023, ninguno de los atractivos se encuentra categorizado acorde con la norma nacional, sin embargo, existe un registro proporcionado por la Unidad de Turismo de sitios naturales y manifestaciones culturales que deben ser motivo de evaluación y posible categorización.

5.3.5 Campo Socio-institucional

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.

Al respecto, cabe destacar que no existe una postura específica de las organizaciones políticas y representación de las organizaciones base territorial con relación al posible desarrollo de los conflictos por posturas personales o políticas frente a la presencia del promotor y el desarrollo del proyecto, tal como se lo puede evidenciar en las entrevistas generadas a personal público y administrativo del GAD, como a los líderes y pobladores de las comunidades locales determinadas a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 5.3.47 AID – AII Social

AID Social	AII Social
Comunidad Bellamaría	Parroquia Bellamaría del Cantón Santa Rosa
Comunidad San Carlos	
Comunidad Birón	
Comunidad Valle Hermoso	

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Cabe destacar que la información de la Parroquia Cerro Azul y de la Parroquia Torata, no tienen comunidades que sean identificadas como AID Social. Sin embargo, son parte de la concesión, por ende, fueron tomadas en cuenta como AII Social del proyecto y son mencionadas a lo largo de todo el estudio.

6 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO OBRA O ACTIVIDAD

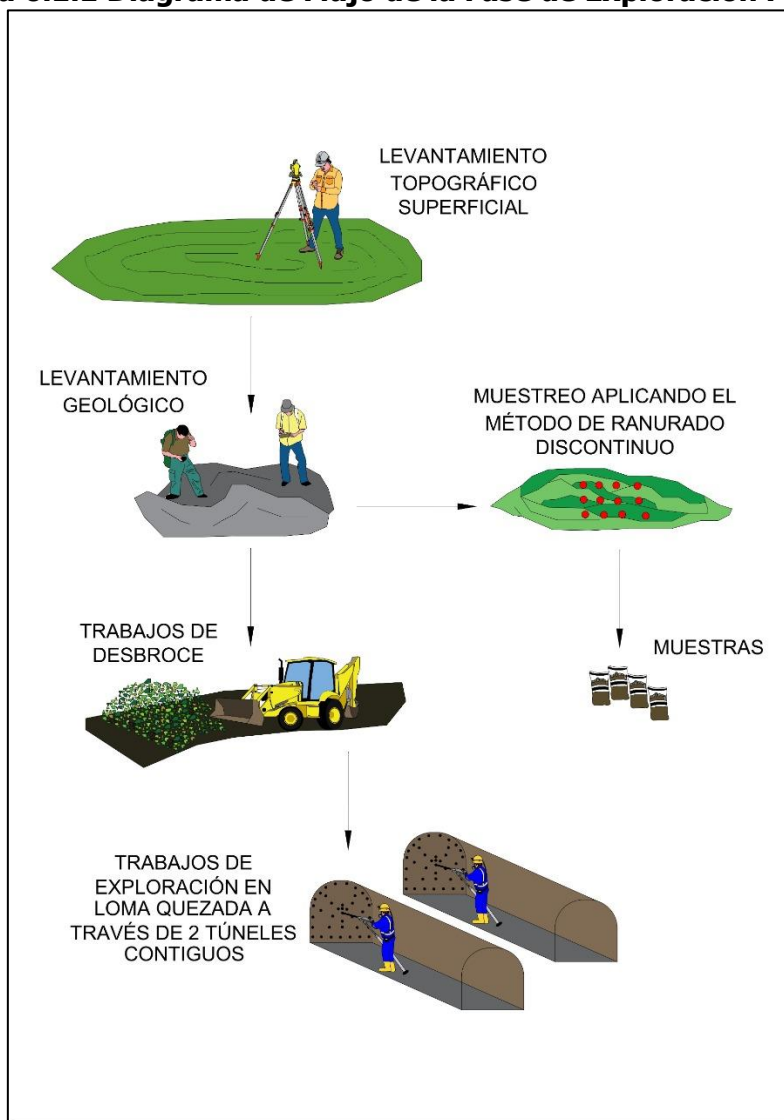
La compañía minera GOLDKING se encuentra ubicada al suroeste del Ecuador, en la provincia de El Oro, cantón Santa Rosa, parroquia Bellamaría, geográficamente se ubica en las estribaciones de la Cordillera Occidental, entre las cotas 100 y 900 msnm, donde predomina una topografía irregular. La localidad más cercana a la compañía es la comunidad de Birón (Anexo D. Mapa de Infraestructura).

6.1 Actividades Mineras

6.1.1 Fase de Exploración Punto 1

A continuación, se detalla el diagrama de flujo de las actividades de exploración en el punto 1 que se realizan en la concesión.

Figura 6.1.1 Diagrama de Flujo de la Fase de Exploración Punto 1



Fuente: Goldking Mining S.A.
Elaborado por: Gesambconsult Cía Ltda.

6.1.1.1 Descripción del Yacimiento y Tipo de Depósito

Mineralización

La geología del área de estudio está dominada por la presencia de rocas ígneas hipoabisales de granodiorita, diorita, cuarzdiorita, tonalita y rocas metamórficas como esquistos, cuarcitas y filitas. Se encuentran afloramientos significativos que corroboran el tipo de roca dominante en el sector. Tres de roca metamórfica (cuarcitas, esquistos, metamorfitas), 4 de roca ígnea (granodiorita tonalita, diorita, cuarzdiorita) y una andesita porfiroblástica. El afloramiento de toda esta litología está presente en el corte de carretera que va desde la bocamina Loma Quezada hasta la bocamina JJ y dentro de la zona de laboreo subterráneo.

En el área de estudio se observa un yacimiento epitermal, con mineralización terciaria. La mineralización de este yacimiento está caracterizada por minerales como pirita (FeS_2), marcasita (FeS_2), arsenopirita (FeAsS), pirrotita ($\text{Fe}_{(1-x)}\text{S}$), calcopirita (CuFeS_2), marmatita (FeZnS), galena (PbS); se presenta en forma de stockwork, y brechificación. Presenta minerales de óxidos de hierro, carbonatos y silicatos de cobre como magnetita, hematita, limonita, jarosita, malaquita, crisocola, azurita, en los niveles de alteración meteorica superficial.

Alteraciones Hidrotermales

En el sector predomina la silicificación, argilitización, cericitización y cuarzo cericita. Turmalina, sílice y sulfuros en matriz de brecha, rodeando clastos angulosos y subangulosos de roca granítica. En la zona la curva se ha identificado una argilización, caolinitización, que alternan con zonas fuertemente silicificadas, que en general afectan tanto a los clastos como a la matriz, predominan los fragmentos silicificados venillas de cuarzo, euhedrales de feldespatos.

Los fragmentos de roca metamórfica (metamorfitas) se encuentran total o parcialmente alterados a illita y caolinita. La alteración meteorica ha expuesto el área a oxidaciones limoníticas y hematíticas, exponiendo una capa de brecha oxidada.



Fotografía 6.1.1 Alteración Hidrotermal en la zona la "Curva", con valores considerables de oro

Fuente: Goldking Mining S.A., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

6.1.1.2 Justificación del Método de Exploración

El muestreo se efectuó aplicando el método de Ranurado discontinuo ("Chip sampling") y codificando cada zona. Aquí el material procede de puntos distribuidos geoméricamente en la masa mineral, bien de forma lineal o bien formando una malla regular en dos dimensiones.

La definición de intervalos fijos en la malla evita la tendencia subjetiva a muestrear en exceso las zonas de ley más elevada. En ocasiones se realiza un muestreo continuo del área entre puntos de malla de voladuras en los frentes de la mina. Este tipo de muestreo es muy indicado para definir los ensayos de cut-off en zonas de frentes con desarrollo minero posterior y es particularmente útil en el control de leyes del mineral en minas productivas.

6.1.1.3 Descripción de las Actividades de Exploración

La bocamina Loma Quezada de sección 3x3 que entra en un nivel de 372 msnm tiene un rumbo azimutal de cruceo N220 y una línea de avance actual de 110 metros en línea recta, está dirigida a cortar el buzamiento de la brecha a una cota de 141 metros en vertical.

En sus tramos de avance se han cortado flujos locales de mineralización en calcopirita, pirita, pirrotita, arsenopirita, a partir de los 100 metros en adelante ha cambiado a una textura de brecha clasto soportante silicificada, en porcentajes 40% de sílice y sulfuros como matriz y 60% de clastos heterolíticos.





Fotografía 6.1.2 Loma Quezada

Fuente: Goldking Mining S.A., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Levantamiento Topográfico Superficial

Trabajo realizado con equipo de estación total SANDING ARC 05 en base a puntos topográficos establecidos por el instituto geográfico militar. La finalidad crear una malla topográfica en base a tres bocaminas (bocamina Loma Quezada, Bocamina JJ, Bocamina Bolívar) y una trocha carrozable afirmada con material de mina que une estas tres bocaminas, y en su trayecto corta afloramientos superficiales muy importantes.

Levantamiento Geológico

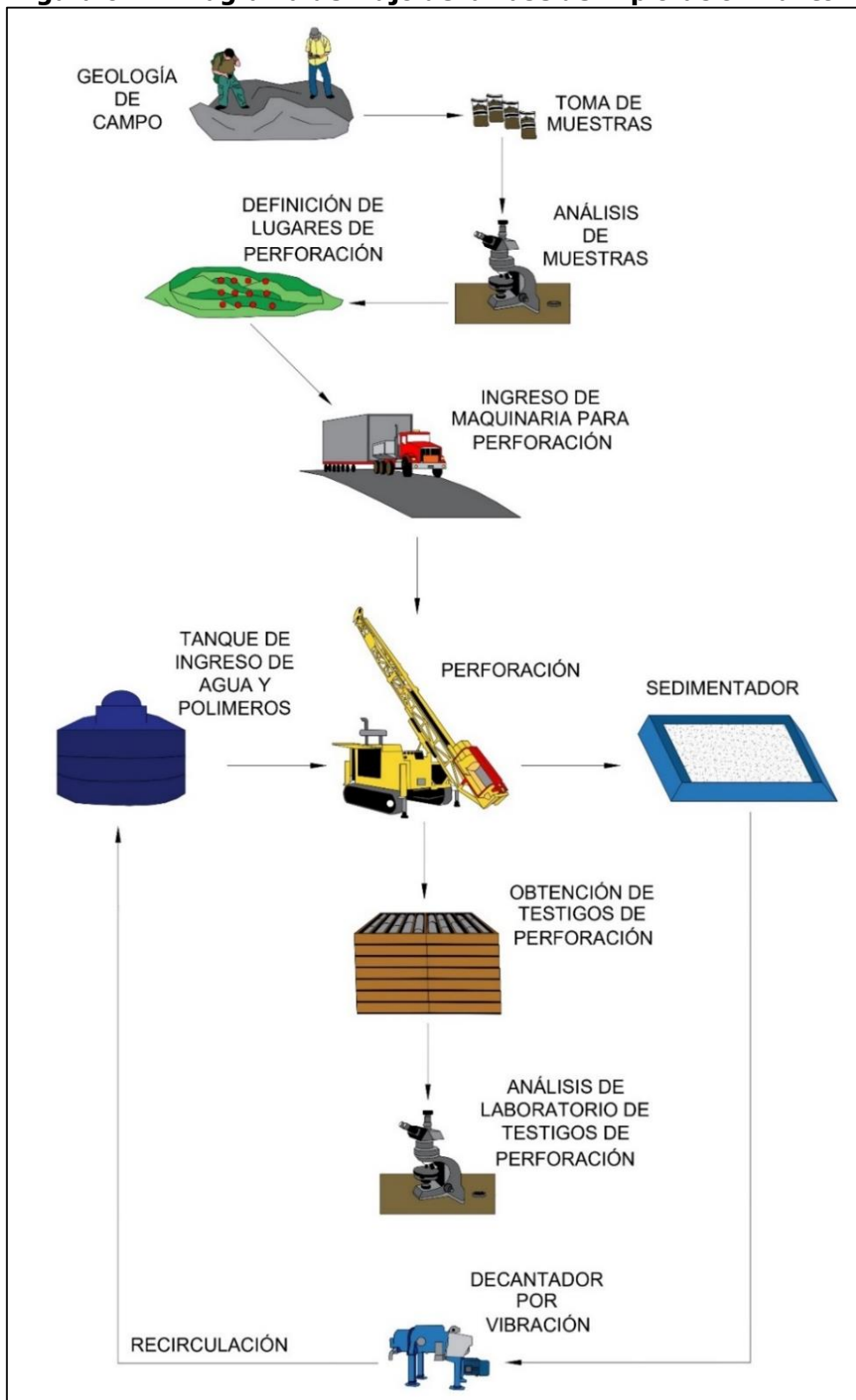
Se tomaron como base los mapas topográficos de las galerías, realizado por el equipo de trabajo, los mismos que servirán para impregnar todas las observaciones in situ.

Primero se realizó un recorrido de reconocimiento a lo largo de los tramos por estudiar con el objetivo de planificar adecuadamente las tareas, para lo cual fueron necesarias hojas de recepción de unidades de mapeo donde constarán estaciones de mapeo codificadas y pre establecidas con distancias entre estaciones, simbologías de fallas, fracturas, formaciones, potencia de estructuras, tipos de mineralización, dirección de las discontinuidades, etc., con la ayuda de una brújula BRUNTON METALICA se determinaron los azimuts, y los buzamientos de las estructuras y discontinuidades presentes en este levantamiento.

6.1.2 Fase de Exploración Punto 2

A continuación, se detalla el diagrama de flujo de las actividades de exploración en el punto 2 que se realizan en la concesión.

Figura 6.1.2 Diagrama de Flujo de la Fase de Exploración Punto 2



Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

6.1.2.1 Descripción del Yacimiento y Tipo de Depósito

Las rocas que han alojado la mineralización metálica son las formaciones plutónicas de composición granodiorita. También se presenta una mineralización en brechas porfíricas de origen félsico, las cuales están presentes en contacto con rocas metamórficas.

La geología del área corresponde a un segmento metamórfico, que está constituido por esquistos filíticos semi-pelíticos, pizarras, esquistos y meta grauvacas, principalmente de bajo a medio grado, sedimentos originales que habrían sufrido un efecto tectónico en el jurásico tardío.

Este complejo metamórfico está atravesado por un apófisis o masa irregular granodiorítica acuñada entre los esquistos y meta sedimentos, este intrusivo contiene una granulometría fina a mediana, de color gris medio a oscuro, cambiando a amarillo marrón (meteorizada) y con una textura granular compacta, cuyo magma originario fue sin duda el principal distribuidor de gases y fluidos geotermales que invadieron y rellenaron complejos tectónicos como grietas, fallas, diaclasas y brechas.

Las rocas metamórficas del BAT presentan estructuras de dirección aproximada E-O, contrastando con la dirección preferencial NNE-SSO de las rocas metamórficas de la Cordillera Real (Aspden y otros 1995).

La principal estructura que influye en la zona de interés del depósito denominado "El Húmedo" es una falla de 300° de azimut que controla la mineralización y actúa como contacto discordante entre las litologías predominantes, generando también proceso de metasomas.

Esa mineralización coincide con un enjambre de vetillas cruzadas y cuerpos de brecha. Esta parece relacionarse con zonas marginales de un sistema de pórfido de Cu-Oro, Egüez A. 1.990, que se evidencia en la escasa densidad de vetillas y su asociación mineralógica con py, cpy, po o qz, py, cpy, esf, apy y ocasionalmente galena.

La alteración argilítica está presente como zona oxidada con presencia de minerales oxidados de hierro de manganeso y silicatados. Dentro de la zona de interés, con marcada aureola geoquímica, existe una fuente de mineralización en un núcleo de rocas alteradas y mineralizadas con una envoltura sericítica o alteración fílica.

La exploración realizada en indicios u anomalías se da en brechas hidrotermales, configurada por un campo de vetas delgadas, cuyo espesor individual varía entre 3 y 10 cm.

6.1.2.2 Estimación de Reservas

Método de Estimación de Reservas

El principio básico de la estimación de reservas de mineral es utilizar la fórmula de tonelaje. La unidad de estimación es la tonelada (t) y la fórmula es:

- Tonelaje (t) = Volumen (V) x Gravedad específica (densidad aparente)

La ecuación anterior se puede comparar con la fórmula de volumen de masa donde:

- Masa = Volumen x Densidad

El volumen se puede calcular como:

- Volumen (V) = Área (A) x Influencia de una tercera dimensión
- El área (A) se calcula a partir del plano o secciones del pozo.
- La influencia se determina en función del método de estimación.

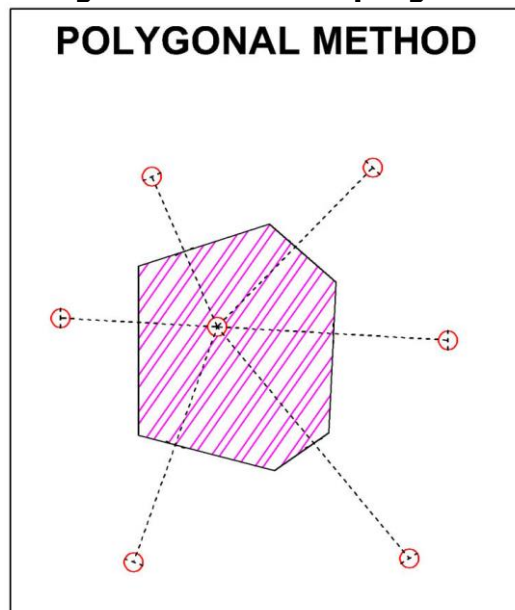
Supuestos Básicos: se toman varios supuestos para la estimación de reservas. Ellos son:

- Los parámetros de un cuerpo de mineral establecidos en un punto cambian a un punto contiguo de acuerdo con cierto principio como regla de cambios graduales, regla de puntos más cercanos.
- La continuidad proyectada del cuerpo mineral basado en datos de exploración se supone por configuración geológica.
- Las muestras se recolectan con igual precisión en cada punto y representan la zona del mineral.

Métodos a utilizar en base a los resultados de exploración, para el modelamiento en 3 dimensiones de yacimiento mineral:

- Método poligonal
- Método triangular
- Método de la sección transversal
- Método de distancia inversa
- Método poligonal

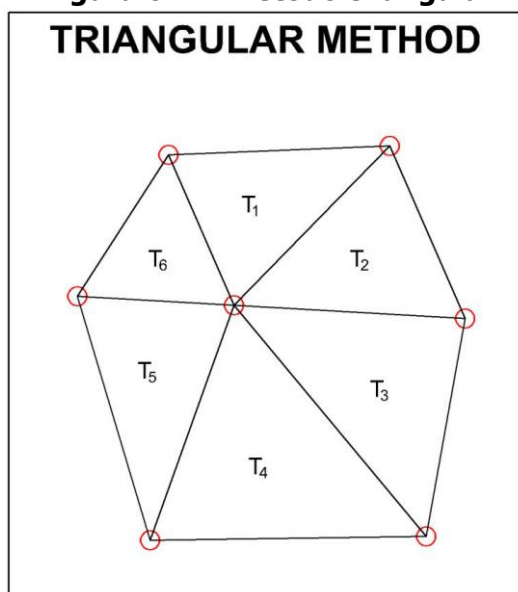
Figura 6.1.3 Método poligonal



Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

El método se basa en el área de influencia. El área de influencia se determina construyendo bloques poligonales alrededor de cada agujero que se extienden a la mitad de la distancia entre dos agujeros. La ley y el espesor promedio del agujero dentro del polígono se asignan a todo el polígono para proporcionar un volumen para la estimación de la reserva. El volumen se calcula multiplicando el área de los polígonos por el grosor. El volumen se multiplica por la gravedad específica para obtener el tonelaje. La suma de todos los polígonos obtendrá el tonelaje y el contenido de metal del depósito total.

Figura 6.1.4 Método triangular



Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Este método es una versión ligeramente avanzada del método poligonal. En este método, los agujeros se conectan a agujeros adyacentes. Esto divide el cuerpo mineralizado en una serie de triángulos. Cada triángulo descansa sobre el plano del mapa y representa un área base de un prisma imaginario con bordes t_1 , t_2 , t_3 iguales a los espesores verticales de mineralización interceptada. En este método, el área del triángulo entre tres barrenos adyacentes, la ley promedio y el espesor de estos barrenos se utilizan para calcular el tonelaje.

Pasos de Cálculo

Los siguientes pasos están involucrados en el método triangular:

El área del triángulo se calcula usando la fórmula geométrica. El área (A) se multiplica por el espesor promedio interceptado en los agujeros en los tres bordes de ese triángulo para obtener el volumen (V).

El tonelaje se calcula multiplicando el volumen (V) por la gravedad específica promedio de la roca huésped. Esto dará el tonelaje de un triángulo.

El contenido de metal se estima multiplicando el tonelaje (paso 2) y la ley promedio.

Los pasos 1 y 2 se repiten para todos los triángulos con intersecciones positivas en sus bordes.

El tonelaje total y el contenido de metal del depósito se obtienen sumando los valores calculados para cada triángulo.

Las diferentes fórmulas involucradas en el cálculo son:

$$Area = \sqrt{s(s - a)(s - b)(s - c)}$$

Donde s es el semiperímetro del triángulo

$$s = \frac{(a + b + c)}{2}$$

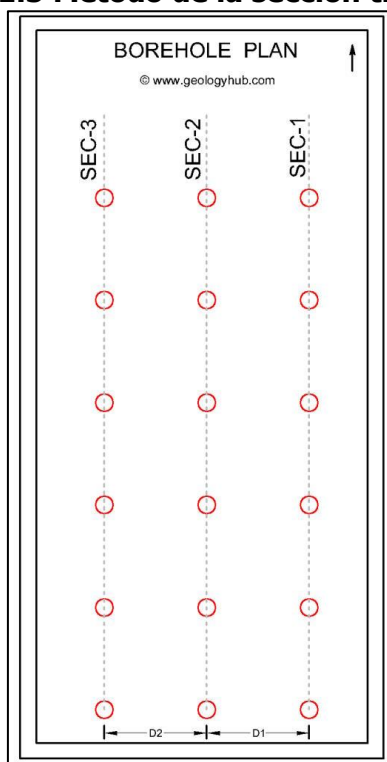
$$Average\ thickness = \frac{t_1(s - a) + t_2(s - b) + t_3(s - c)}{2}$$

$$Average\ thickness = \frac{t_1g_1(s - a) + t_2g_2(s - b) + t_3g_3(s - c)}{t_1(s - a) + t_2(s - b) + t_3(s - c)}$$

Método de la Sección Transversal

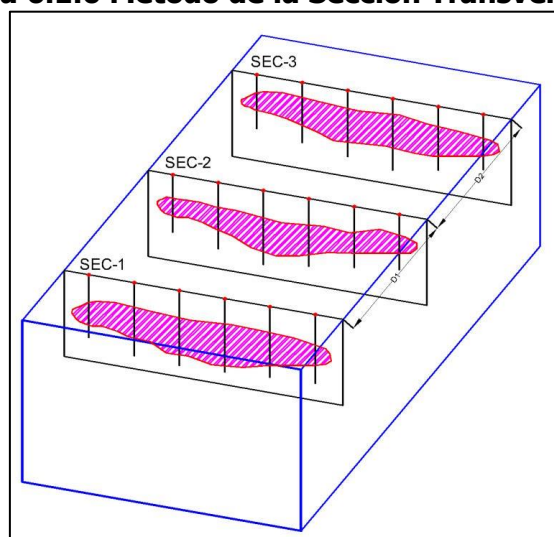
En este método, el cuerpo del mineral se interpreta en la sección transversal. El cuerpo de mineral se divide en diferentes segmentos con la ayuda de líneas de sección transversal. La línea de sección puede ser espacios a intervalos iguales o desiguales según el intervalo de cuadrícula y las ubicaciones de los agujeros.

Figura 6.1.5 Método de la sección transversal



Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

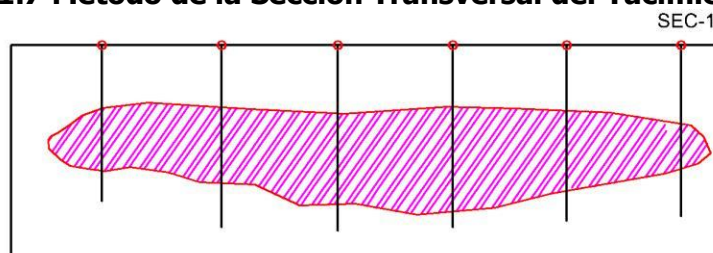
Figura 6.1.6 Método de la Sección Transversal 3D



Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Secciones transversales que muestran el yacimiento en tercera dimensión

Figura 6.1.7 Método de la Sección Transversal del Yacimiento en 3D



Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Pasos de cálculo

El cuerpo mineral total se divide en sub-bloques a lo largo de la línea de sección y una longitud igual a la mitad de la distancia entre las secciones contiguas.

Para el cómputo de la reserva se requiere el volumen de cada subbloque. El volumen se calcula multiplicando el área de la sección por la mitad de la distancia de la sección contigua a cada lado (es decir, el área de influencia).

El área de la sección del cuerpo mineralizado se calcula mediante una fórmula geométrica. El software AutoCAD, Leapfrog se puede utilizar para medir el área de un cuerpo de mineral irregular.

El tonelaje de cada subbloque se calcula multiplicando el volumen y la gravedad específica.

El contenido de metal de cada subbloque se calcula multiplicando el tonelaje y la ley promedio de ese subbloque.

El tonelaje total del cuerpo mineralizado es la suma de los tonelajes de los subbloques. De manera similar, el contenido de metal total es la suma de los contenidos de metal del subbloque.

La ley promedio del cuerpo de mineral es el contenido total de metal dividido por el tonelaje total en términos porcentuales.

Las reservas minerales de la concesión minera son las siguientes:

Tabla 6.1.1 Reservas Minerales

Probables	Probadas
823680 ton	102744.37 ton

Fuente: Gescomrerasoldking Mining Company S.A., 2019

6.1.2.3 Justificación del Método de Exploración

La exploración mediante sondeos con recuperación de testigo, es generalmente el método de perforación más útil de cara a la obtención de muestras de análisis, inspección visual y ensayo, particularmente en depósitos que se encuentran a determinadas profundidades, donde la mineralización se distribuye a través de la roca matriz.

La principal ventaja que presenta la exploración mediante sondeos con recuperación de testigo, es la posibilidad de recuperar una muestra continua de roca o suelo sin ser destruida por la perforación, al contrario de lo que suceden con otros métodos, que generan la destrucción total de la muestra. Por ello, las muestras recuperadas por este método permiten obtener una mayor información que las obtenidas con otros, lo que en algunos casos es vital para el objetivo del estudio.

Los testigos obtenidos de los sondajes en el macizo rocoso, permiten un análisis directo de los diferentes materiales que atraviesa, así como la presencia de mineralizaciones, para estudiar su potencial de explotación.

6.1.2.4 Descripción de las Actividades de Exploración

Las actividades dentro de la concesión minera inician con las siguientes actividades:

Geología de Campo

Consiste en la identificación de las rocas aflorantes (litología), la estructura de las mismas (medición de rumbo y manteo de estratos) o el mapeo de zona (medición de rumbos y manteos de fallas y/o fracturas), relaciones de contacto con otras rocas y representarlas cartográficamente.

Toma de Muestras de Roca para el Análisis Respectivo

Las muestras son tomadas con 3kg de peso y en funda de polietileno específicas para el caso, son codificadas, geo-referenciadas, enviadas al laboratorio y colocadas en el área de almacenamiento de toma de muestras.



Fotografía 6.1.3 Área de almacenamiento de muestras

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

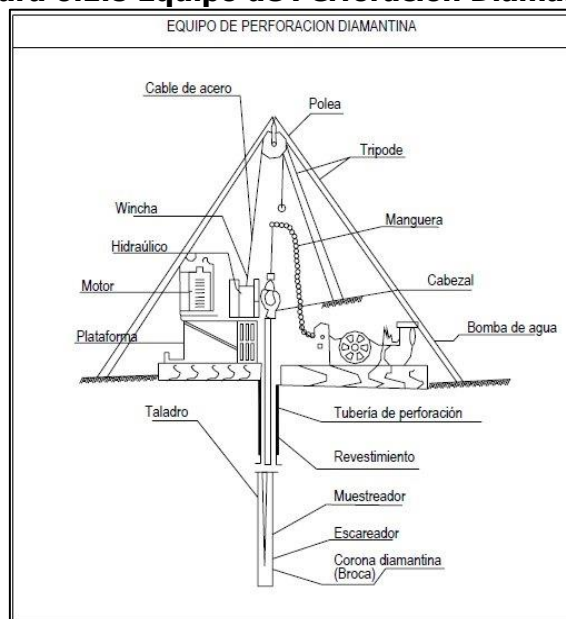
Una vez analizadas las muestras obtenidas en campo, se toman en cuenta las de mayor concentración de minerales asociados al oro, como calcopirita, pirita y bornita, de esta manera se determinan los recursos existentes, que sean económicamente rentables, cabe indicar que dicha información permite planificar los Targets y las perforaciones en la cual se determina la existencia del mineral para su estimación de recursos y la factibilidad del proyecto.

Actividades de Perforación

Instrumentos e Implementos de las Actividades de Perforación

El servicio de perforación se lo realiza por medio de contratación de una empresa de perforación, lo cual tienen a disposición diferentes tipos de máquinas de sondaje. Por lo cual si se presenta un esquema estas van a ser diferentes en cada máquina a utilizar y más que todo en cada servicio del contratista, sin embargo, se presenta un esquema como referencia.

Figura 6.1.8 Equipo de Perforación Diamantina



Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Cabezales de Superficie LL

- Es el estándar usado en minería por su alta confiabilidad y seguridad que evita el desensamble cuando se perfora.

Figura 6.1.9 Cabezal de Superficie LL



Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Cabezales de Superficie SL

- El más usado durante décadas por su simplicidad y fácil mantenimiento.

Figura 6.1.10 Cabezal de Superficie SL



Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Cabezal Subterráneo LL

- Cabezal de sistema Link Latch extra seguro, eficiente en ángulos entre 35° a 90°.

Figura 6.1.11 Cabezal Subterráneo LL



Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Overshot o Pescante Superficie Auto Lock EL

- Evita el desenganche cuando se está utilizando en superficie.

Figura 6.1.12 Overshot Auto Lock EL



Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Overshot o Pescante Tipo Roller

- Diseñado para operaciones en ángulos entre los -10 y - 35°. Su sistema de Rollers permite el descenso rápido en ángulos subhorizontales.

Figura 6.1.13 Overshot Tipo Roller



Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Pescador Subterráneo

- Sistema extra seguro con mango de bloqueo, ideal para perforaciones entre -35° y 90°.

Figura 6.1.14 Pescador Subterraneo

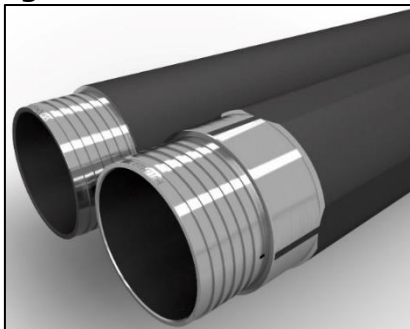


Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Tubos Externos

- Disponibles en 1,5 m y 3,0 m, en versiones estándar y Full Hole para reducir la probabilidad de desviación de pozo.

Figura 6.1.15 Tubos Externos

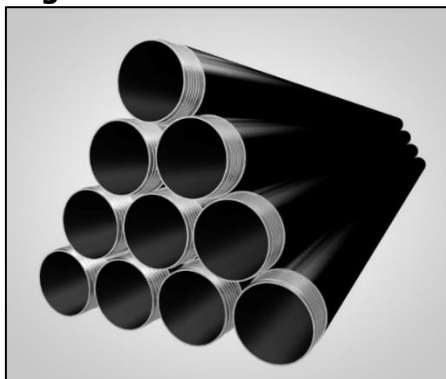


Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Tubos Internos

- Disponibles en 1,5 m y 3,0 m, en versión de estándar y de interior cromado para facilitar la recuperación de terrenos difíciles.

Figura 6.1.16 Tubos Internos



Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Inner tube stabilizers

- Una pieza fundamental para mantener el tubo interior alineado con la broca y el núcleo. Cambiarlo mejorar la recuperación y reduce el bloqueo de la muestra a la hora de perforar.

Figura 6.1.17 Inner Tube Stabilizers



Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Locking y Adapter Couplings

- Disponibles en versiones lisas, fullhole, fullhole espiraladas y diamantadas. Te ayudan a mejorar la alineación del barril reduciendo la desviación y evitando el desgaste de las brocas en su parte externa.

Figura 6.1.18 Locking y Asapter Couplings



Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Inyectores de Agua o Swivels

- Disponibles con capacidades entre 5 K y 25 K, para operaciones de superficie y subterráneas.

Figura 6.1.19 Swivels



Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Core Lifter, Core Lifter Case y Stop Ring

- Sistema reconocido en la industria por su calidad y confiabilidad, captura y corta todo tipo de núcleos. Disponible también con Rete-nedor diamantado para terrenos ultra abrasivos

Figura 6.1.20 Core Lifter, Core Lifter Case y Stop Ring



Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Proceso de Perforación

Las perforadoras trabajan las 24 horas, en turnos de 12 horas; el personal de perforación está conformado por 1 perforista y 2 ayudantes por turno, cumpliendo un conjunto de procedimientos de seguridad y operatividad del equipo de perforación según sus respectivos.

El agua que sale de la perforación (con sedimentos y restos de los aditivos) va a un sistema de recirculación de agua que está formado por 5 tanques plásticos de 1000 litros colocados colinealmente, por los cuales pasa el agua y va sedimentando los sólidos en suspensión y los aditivos biodegradables que se utiliza para la lubricación de la tubería y brocas de perforación; para ayudar a la clarificación y a la decantación de los sólidos en suspensión se utiliza sulfato de aluminio (floculante). Desde el quinto tanque con el agua ya clarificada, se bombea al tanque de abastecimiento de la perforación para que el agua sea reutilizada, utilizando una bomba de 1HP

Los sólidos decantados en los tanques se colocan en saquillos o bolsas plásticas y son transportados a una piscina de acumulación.

El supervisor de perforación es encargado del personal, abastecimiento de cajas de testigos, abastecimiento de agua, abastecimiento de insumos y aditivos, manejo de desechos sólidos, etc.

El desarrollo del proceso de perforación se efectúa de la siguiente forma:

- Charla de Seguridad por parte de la Unidad de Seguridad, Salud, Medio Ambiente.
- Antes de iniciar las actividades de perforación el personal que no esté autorizado a estar en la operación de la plataforma de perforación deberá solicitar autorización al operador del taladro para su ingreso, si no hay autorización de ingreso, el operador apagará automáticamente el taladro cuando se percate de la presencia de una persona no autorizada.
- El equipo completamente instalado se procederá a encenderlo para observar la rotación de este y el comportamiento del fluido de perforación mediante pruebas con las bombas de agua y lodos, con el objetivo de verificar su normal funcionamiento.
- Paralelo a lo dicho anteriormente, se prepara el barril simple (tubo exterior, rima, broca) y se introduce el tubo interior, creando un acoplamiento completo de perforación para dar inicio al proceso de obtención del testigo de roca.
- Al estar la perforadora en rotación, se activa la cabeza de inyección del fluido de perforación y se da inicio a la prueba de perforación, en primer lugar, se debe calibrar la presión y revoluciones del equipo en función de la dureza de los estratos a perforar para evitar inconvenientes que dañen las herramientas de la máquina.
- Mientras el equipo perfora, el fluido de perforación tiene la función de enfriar y lubricar las herramientas (tubería), por otro lado, disminuye el desgaste acelerado de la broca.



- En terrenos inestables se usa revestimiento o casing al inicio para estabilizar las paredes del sondaje, evitando derrumbes y/o taponamientos del sondeo.
- El casing no puede superar el metraje del sondeo, siempre tiene que ir a la par o atrás de la profundidad hasta cubrir la parte inestable en el subsuelo.
- El tubo interior será lavado con agua para limpiar cualquier residuo de muestra o material, es importante señalar que el agua procedente de este lavado solo contendrá polímeros, siendo vuelto al proceso.
- Transferir cuidadosamente el testigo desde el tubo porta testigo hacia una canaleta en donde se medirá la longitud del testigo perforado, se lo limpiará. Se procederá a realizar la orientación del pozo y colocará cuidadosamente en la respectiva caja. Este procedimiento será repetitivo hasta alcanzar la profundidad deseada dando por finalizada la perforación.
- En el transcurso de toda la perforación se debe abastecer a la plataforma permanentemente de cajas para los testigos y de combustible para evitar inconvenientes y retrasos. Por otro lado, se monitoreará el sistema de circulación de lodos y agua.
- El operador y supervisor verificarán que las muestras extraídas sean debidamente colocadas en las cajas de núcleos y asegurarse que cada corrida sea detallada en los "tacos".
- En el caso que se requiera realizar un mantenimiento preventivo a las máquinas, se deberá paralizar toda la actividad y apagar la máquina mientras el mecánico realiza el mantenimiento preventivo. Se llevará el mismo proceso en caso de mantenimiento emergente.
- Al terminar el respectivo turno, el operador de la máquina debe llenar el reporte de perforación con datos obtenidos para cada corrida y tramo total perforado.
- El sondeo puede ser cortado antes o después de la profundidad programada y el único responsable para finalizar un sondeo es el geólogo de campo designado para tal efecto.
- El sondeo finaliza cuando se saca todo el casing del sondeo y se procede a la desinstalación del equipo.

Se finaliza la perforación una vez cumplida el objetivo planificado, con la autorización del geólogo de proyecto que esta de turno o por autorización del jefe de proyecto. y se coloca un tubo PVC dentro del hoyo, para futuros trabajos como, pruebas piezométricas, toma de muestras de agua subterránea y futuros trabajos geofísicos, además, se construye un mojón con la nomenclatura de la perforación, que incluye número de pozo y fecha de elaboración.

Desinstalación de la Máquina de Perforación

Para desinstalar o desmontar todos los equipos, después de haber finalizado la perforación, se deben tener las mismas consideraciones detalladas en el procedimiento de instalación.

- Los módulos de energía hidráulica se pueden dividir en tres bloques para facilitar su movilización. El módulo hidráulico también se divide en dos por lo que hay

cuatro piezas. Las mangueras hidráulicas que conectan las bombas y el módulo no necesitan ser desconectados, lo que evita la contaminación del circuito.

- Organizar de forma segura los accesorios y/o herramientas de modo que se conozca su ubicación y a su vez evitar accidentes durante su traslado a su próximo destino.
- Retirar y movilizar las vigas y tablonces de madera, agruparles en un lugar específico para luego ser llevados a la siguiente plataforma planificada.
- Realizar una limpieza total de la plataforma, recoger los desperdicios y ubicarlos en su respectivo recipiente, limpieza y tratamiento de cualquier derrame presente en la superficie del suelo, etc., es decir verificar que el área utilizada quede en las mismas o similares condiciones en las que se encontró al inicio.

Ingreso de Maquinaria

Para el ingreso de la maquinaria a los lugares de interés se utiliza los caminos existentes en el área minera.

Para la perforación se cuenta con las siguientes maquinarias y equipos:

	
Fotografía 6.1.4 Sitio de Perforación	Fotografía 6.1.5 Perforadora HuanghaJixi XY-44T

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Tabla 6.1.2 Maquinaria Utilizada

Descripción	Características
Perforadora HuanghaJixi XY-44T	Profundidad de Perforación: 1100.880 m Dimensiones: 4 m X 4 m X 10.530 m Velocidad de rotación: 1480 rpm

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Sondajes

La perforación con diamantes se basa justamente en la propiedad del diamante de poseer el grado más alto de dureza (10 en la escala de Mohs), por la que puede cortar cualquier tipo de roca o material. El equipo que se emplea se llama Sonda, que consiste en una unidad motriz, capaz de hacer rotar una broca, llamada corona, en cuya cara

posee diamantes (impregnados o insertos) de diferentes tamaños según sea la formación a perforar. La corona va unida al barril por medio de un escareador, a los que se le agregan las barras, que son aceros huecos por cuyo interior circula el lodo.

La función principal de los lodos es el de enfriar la corona y sacar el sedimento al exterior. La corona al avanzar ejecuta una perforación anular en el interior, de la cual queda un bastón cilíndrico de roca sólida denominada "testigo". Este es recibido por el tubo interior a través de un resorte que le permite, la entrada y no la salida, por la forma cónica que posee. Una vez que el tubo interior se llena de testigo o se bloquea la corona, es preciso extraer la muestra.

El equipo de una sonda de diamante comprende dos partes principales:

- Las instalaciones de superficie.
- La columna de perforación.

La planta de superficie, está compuesta de un castillete torre o pluma, equipado con un tambor de huinche o malacate y una maquina motriz. El cable del tambor pasa por la parte superior del castillete y sirve para subir y bajar las varillas y la entubación. El mismo motor que acciona el huinche sirve para imprimir un movimiento de rotación a las tuberías mediante un sistema de engranaje.

Una bomba inyecta de lodos a presión a través de la cabeza de agua, de las varillas y por el interior de las mismas. Este lodo refrigera la corona y sirve para extraer los sedimentos a superficie.

La columna de perforación o sarta, está compuesta de las siguientes partes especiales:

- Corona de diamantes.
- Tubo cortador de testigo con un mecanismo para sujetarlos.
- Tubo porta testigo que los sujeta hasta poderlos extraer.
- Escariador.
- Las varillas de perforación.
- La cabeza inyectora.

En el proyecto se ha realizado perforación en 3 sectores estratégicos tanto en el área de Húmedo como en el Nivel +-160, así como en el sector 3, a continuación, se detallan las perforaciones realizadas.

Tabla 6.1.3 Ubicación de Sitios de Sondaje Antiguos

Número	Descripción	Coordenadas WGS 84		
		x	y	z
1	ZK0-1	626126,871	9608628,630	204,452
2	ZK0-2	626126,871	9608628,630	204,452
3	ZK5-1	626126,011	9608426,030	273,430
4	ZK5-2	626125,704	9608429,410	273,542
5	ZK5-3	626131,721	9608436,640	273,622
6	ZK5-4	626131,721	9608436,640	273,622

Número	Descripción	Coordenadas WGS 84		
		x	y	z
7	ZK5-5	626180,960	9608483,380	242,572
8	ZK11-1	626194,427	9608340,880	290,028
9	ZK205-1	626005,288	9608431,550	243,297
10	ZK1-1	626058,794	9608501,570	226,385
11	ZK1-2	626062,066	9608503,370	226,494
12	ZK1-3	626130,567	9608530,050	229,272
13	ZK6-1	625978,446	9608655,850	260,652
14	ZK6-2	625913,789	9608627,240	271,928
15	ZK12-1	625836,493	9608669,840	314,552
16	ZK12-2	625767,704	9608597,050	294,649
17	ZK1-4	626250,372	9608618,180	227,333
18	ZK1-5	626246,158	9608615,090	227,241
19	ZK1-6	626248,979	9608615,010	227,315
20	CK2-1	626076,739	9608636,500	216,798
21	CK2-2	626076,739	9608636,500	216,798
22	CK2-3	626076,739	9608636,500	216,798
23	CK2-4	626076,739	9608636,500	216,798
24	ZK1-7	626246,714	9608615,180	227,280
25	ZK1-8	626249,260	9608616,570	227,208
26	CK3-1	626107,806	9608495,020	205,960
27	CK3-2	626107,806	9608495,020	205,960
28	CK3-3	626107,806	9608495,020	205,960
29	ZK19-1	626501,436	9608438,280	386,627
30	ZK0-3	626223,403	9608731,090	197,421
31	ZK0-4	626224,286	9608733,720	197,225
32	ZK0-5	626223,539	9608736,550	197,170
33	ZK4-1	626029,173	9608674,390	224,176
34	ZK4-2	626029,173	9608674,390	224,176
35	ZK4-3	626134,665	9608822,590	225,571
36	ZK100-1	625919,048	9608559,420	251,177
37	ZK3-1	626164,567	9608676,240	202,336
38	ZK1-9	626164,567	9608676,240	202,336
39	ZK10-1	626449,024	9609310,640	122,143
40	CK5-1	626204,833	9608551,400	203,000
41	CK5-2	626204,833	9608551,400	203,000
42	ZK2-1	626078,025	9608641,510	213,226
43	ZK0-1	627225,233	9609501,250	217,992
44	ZK0-2	627216,978	9609440,690	213,630
45	ZK13-1	627512,049	9609542,120	197,899
46	ZK18-1	626871,498	9609481,910	142,465
47	ZK13-2	627506,095	9609349,420	234,340
48	ZK2-1	627078,154	9609191,910	203,000
49	ZK2-2	627078,154	9609191,910	203,000
50	ZK103-1	627951,407	9607579,950	547,000

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

En la Tabla 6.1.4 Ubicación de Sitios de Sondaje 1era Fase, se reflejan las coordenadas de los puntos de perforación ya realizados y en la Tabla 6.1.5 Ubicación de Sitios de Sondaje 2da Fase, son los próximos a ser perforados.

Tabla 6.1.4 Ubicación de Sitios de Sondaje 1era Fase

Número	Descripción	Coordenadas WGS 84		
		x	y	z
1	CV-A	626639,690	9608882,013	300,00
2	CV-B	626946,523	9609355,087	120,00
3	CV-A	626642,801	9608880,092	120,11
4	CV-B	626957,944	9609509,315	120,33
5	CV-A	626641,287	9608882,355	30,19
6	CV-B	627446,633	9609535,910	300,32
7	CV-A	626167,913	9608980,517	120,33
8	CV-B	627192,351	9609885,288	120,35
9	CV-A	626412,842	9609271,086	120,00
10	CV-A	626184,722	9609177,723	120,19
11	CV-B	628043,618	9609942,399	299,68
12	CV-A	626654,667	9609239,179	120,54
13	Humedo	626499,894	9608432,349	275,00
14	Húmedo	626499,146	9608423,163	235,00
15	Húmedo	626243,429	9608610,794	161,00
16	Húmedo	626505,719	9608435,641	181,50

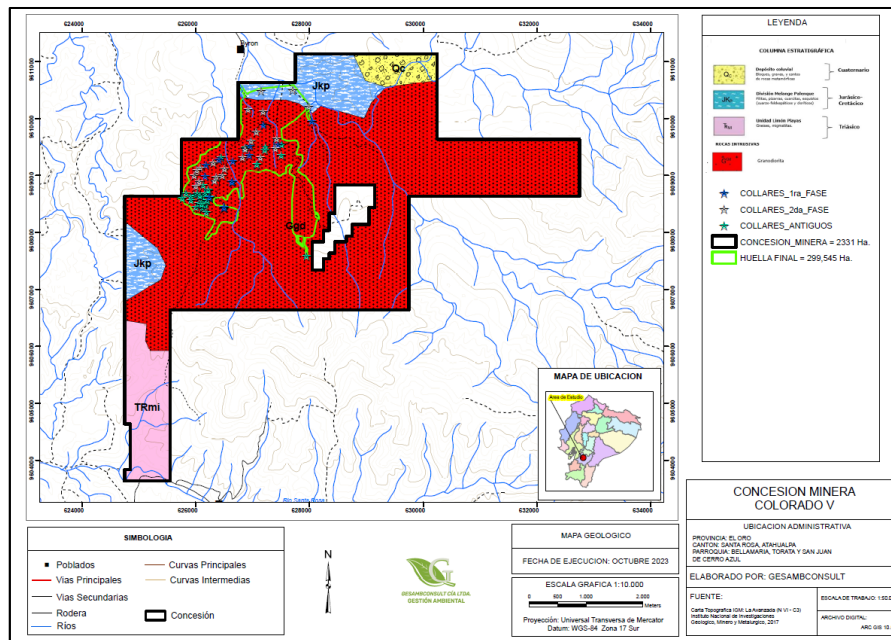
Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2023
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Tabla 6.1.5 Ubicación de Sitios de Sondaje 2da Fase

Número	Descripción	Coordenadas WGS 84		
		x	y	z
1	CV-A	626471,168	9608987,641	300
2	CV-A	626065,168	9608882,643	120
3	CV-A	626083,169	9609127,643	120
4	CV-A	626364,168	9608965,642	120
5	CV-A	626311,170	9609222,642	120
6	CV-A	626508,169	9609109,641	120
7	CV-A	626008,167	9608804,644	120
8	CV-A	625974,169	9608996,644	120
9	CV-A	626022,169	9609084,644	120
10	CV-A	626332,168	9608906,642	120
11	CV-B	626828,170	9609309,639	120
12	CV-B	626871,171	9609461,638	120
13	CV-B	627139,170	9609306,637	120
14	CV-B	626977,172	9609599,638	120
15	CV-B	627405,171	9609470,635	300
16	CV-B	627427,172	9609640,635	300
17	CV-B	627068,173	9609761,637	120
18	CV-B (NORTE)	626923,176	9610155,638	120
19	CV-B (NORTE)	627188,175	9610114,636	120
20	CV-B (NORTE)	627154,178	9610483,636	120
21	CV-B (NORTE)	627705,178	9610497,633	120
22	CV-B (NORTE)	627991,176	9610215,631	300

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2023
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Figura 6.1.21 Sitios de Sondajes



Fuente: IIGE, 2017

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Durante la perforación se obtienen testigos a diferentes profundidades, los mismos que son registrados y colocados en el porta-testigos, ubicado al frente del área de desechos.



Fotografía 6.1.6 Almacenamiento de muestras

Fotografía 6.1.7 Testigos

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Luego de sellar los orificios, se tiene la obligación de colocar el señalizador de cemento en el centro de la superficie del agujero de perforación, fijándolo con mezcla de cemento para garantizar la calidad y marcando el código del orificio sobre el mismo.

Una vez analizados los testigos de perforación son enviados al laboratorio para el análisis respectivo.

Manejo de Fluidos Durante la Perforación

Para realizar las actividades de perforación se construyen 2 sedimentadores o cajas de 1 metro cúbico cada una conectadas entre sí, la primera será utilizada para sedimentar los sólidos, y en la segunda pasará el líquido y se recircula o reinyecta nuevamente a la perforación.



Fotografía 6.1.8 Fluidos de perforación

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Aditivos

Durante las actividades de perforación (exploración) se utilizará aditivos biodegradables, entre los que se encuentran: g-stop, polímero 550-NL, jabón biodegradable y grasa biodegradable que son comúnmente usados en las actividades de perforación. Las hojas de seguridad de los aditivos se las puede revisar en el Anexo A.

6.1.3 Fase de Explotación

El minado en Colorado V, de acuerdo a lo mencionado anteriormente y por seguridad se realiza de acuerdo al sistema de explotación subterránea, con el método de cámaras y pilares para así poder recuperar y seleccionar el mineral de interés, el mismo que es un método ascendente, que consiste en la explotación de canales separados por pilares de sostenimiento del techo, si el techo es quebradizo, obliga a dejar un pilar de techo en mineral, el piso firme permite que pilares delgados no se hundan. Una vez extraído el mineral se procede a rellenar el volumen correspondiente con material estéril (relleno), que sirve de piso de trabajo a los obreros y al mismo tiempo permite sostener las paredes, en algunos casos especiales el techo. A continuación, se describe a detalle el método de cámaras y pilares.

6.1.3.1 Justificación del Sistema y Método de Explotación

El sistema de explotación subterránea se emplea cuando el yacimiento se presenta en vetas ricas de mineral pero que están dentro de grandes volúmenes de rocas estériles, por ello la mejor manera de minar es la subterránea, pues sería muy costoso mover todo

el material estéril para llegar a dichas vetas, por lo que se recurre a métodos de extracción subterránea.

Bajo el método de cámaras y pilares el yacimiento puede ser excavado casi todo, dejando sectores de mineral como pilares de sostenimiento, los mismos que pueden ser retirados al final de la explotación (en retirada) aunque por lo general son abandonados.

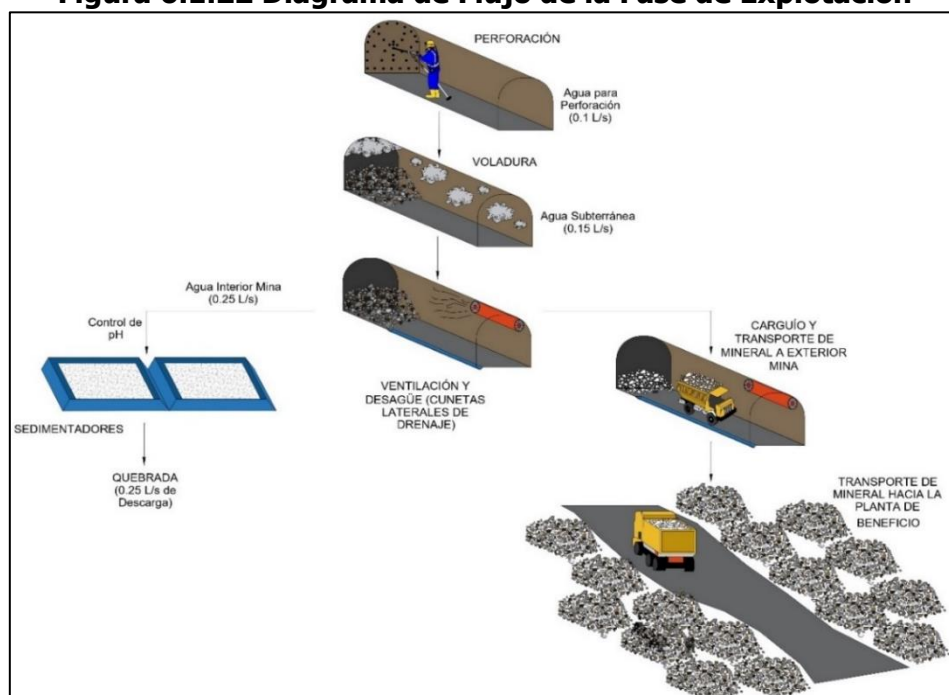
Los pilares normalmente son de formas circulares, cuadradas o en forma de muros que separan los frentes de extracción y es posible mantener varias áreas en preparación y producción, requiriendo poco personal y maquinaria.

El método en sí mismo, es favorable para llevar a cabo un sistema de extracción mecanizada y de gran volumen, razón por la cual durante la operación se obtiene un eficiente proceso de minado.

6.1.3.2 Actividades para el Franqueo de Galerías

A continuación, se detalla el diagrama de flujo de las actividades de explotación que se realizan en la concesión.

Figura 6.1.22 Diagrama de Flujo de la Fase de Explotación



Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Perforación

El principio de perforación se basa en el efecto mecánico de percusión y rotación, cuya acción de golpe y fricción produce el astillamiento y trituración de la roca. El propósito es abrir en la roca huecos cilíndricos denominados taladros y están destinado a alojar al explosivo y sus accesorios iniciadores.

La longitud del barreno es de 3.00 metros.

Cargado

El cargado se lo realiza de acuerdo al diseño de corte quemado, el mismo que comprende a un grupo de taladros paralelos de igual diámetro, perforado cercanamente entre sí en el que algunos no tienen carga explosiva, de modo que sus espacios vacíos actúen como caras libres para la acción de los taladros con carga explosiva cuando detonen.

Voladura

Consiste en crear una cavidad inicial denominada corte, esta cavidad sirve para crear una segunda cara libre de gran superficie que facilitará la rotura del resto de la sección. Los taladros del núcleo y de la periferia trabajan rompiendo la roca con dirección hacia la cavidad.

Para hacer un buen diseño de malla se debe tomar en cuenta la densidad de la roca, RQD, identificar la sección pintándola y delimitando los puntos (arranque, cuadradores, ayudas, arrastres, etc), tener en cuenta la simetría y paralelismo de los taladros y la calidad y tipo de explosivos, esto nos permite tener una buena voladura y recuperación del mineral.

Considerando la sección tiene 2.80 m. de alto por 2.80 m. de largo, se necesitan 31 barrenos, los mismos que se distribuyen de la siguiente manera.

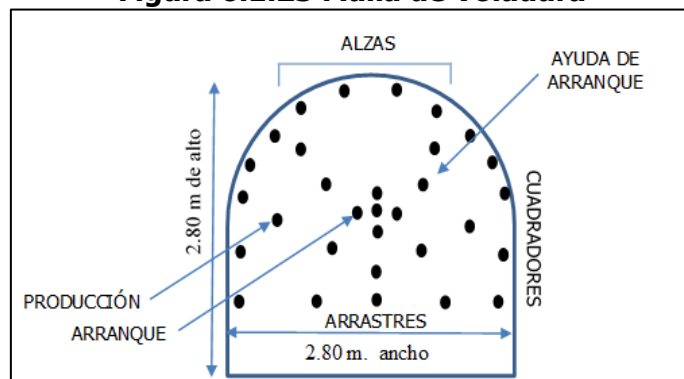
Tabla 6.1.6 Parámetros para el Diseño de Malla

Altura de la sección:	2.80 m
Ancho de la sección:	2.80 m
Longitud de avance (Largo del barreno):	3 m
Perforaciones (barreno):	31
Barrenos de alivio:	1
Barrenos de corte o arranque:	4
Barreno de ayudas:	11
Barrenos cuadradores:	2
Barrenos de alzas:	8
Barrenos de arrastre:	5

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Figura 6.1.23 Malla de Voladura



Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

En área minera existen tres tipos de roca: Andesita, Gneis y granodioritas, conforme a la dureza y densidad de la roca se considera un avance lineal del 90 % de la longitud

del barrenado de avance por voladura, y de acuerdo a las dimensiones de los frentes de voladura, longitud del barrenado y densidad de la roca, se determina lo siguiente:

Volumen de Extracción por Voladura

- Volumen (toneladas métricas) = $\text{Altura} \times \text{Ancho} \times \text{Largo de Avance} \times \text{Densidad de roca}$
- Volumen (toneladas métricas) = $2.8 \times 2.8 \times 3.0 \times 2.6 \text{ Tm/m}^3$
- Volumen de extracción diaria (toneladas métricas) = 61.52 Tm
- Volumen de extracción diaria (toneladas métricas) = 61.52 Tm

Volumen de Extracción Mensual

- Volumen (toneladas métricas) = 61.52 Tm * 30
- Volumen (toneladas métricas) = 1845.6 Tm
- Producción mensual de materia = 1845.6 Tm/mensual, dilución 70 % estéril 0 % mineral = 1291.92 Tm/mes de estéril y 553.68 Tm/mes de mineral

Los trabajos de voladura se realizarán en los siguientes horarios en la mañana de 11:00 a 12:00 y en la tarde de 15:00 a 16:00. La cantidad de accesorios de explosivos y de nitrato de amonio que se utilizan mensualmente en las voladuras son las siguientes:

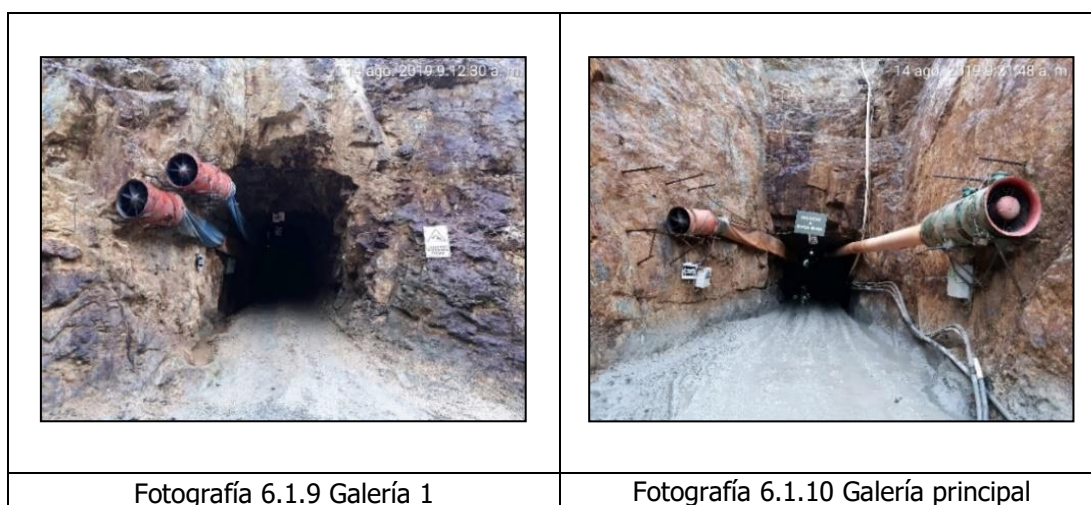
Tabla 6.1.7 Cantidad de Explosivos y Accesorios Utilizados Mensualmente

CANTIDAD	TIPO DE EXPLOSIVOS
875 cajas	Dinamitas EMULNOR 1000 de 1/14" x 8" (144 unidad/caja)
1 caja	Fulminante Nro. 8 (10000 unidad / caja)
20 cajas	Mecha de seguridad (1000 m./ caja)
200 sacos	Nitrato de Amonio - ANFO
25 cajas c/u	FANEL LP del 1 al 16
25 cajas c/u	FANEL MS del 1 al 16

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Ventilación

Posterior a la voladura se realiza la ventilación del área, para lo cual se usa ventilador axial con manga, los mismos que se encuentran ubicados en los siguientes lugares:



Fotografía 6.1.9 Galería 1

Fotografía 6.1.10 Galería principal

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Tabla 6.1.8 Características de los Sistemas de Ventilación

Detalle	Características	Ubicación WGS 84		
		Lugar	x	y
Marca JK67	Flujo de aire 10320 – 19960 m ³ /h	HUMEDO	626086	9608592
Marca JK67	Flujo de aire 10320 – 19960 m ³ /h	NIVEL +/-160	626324	9609027

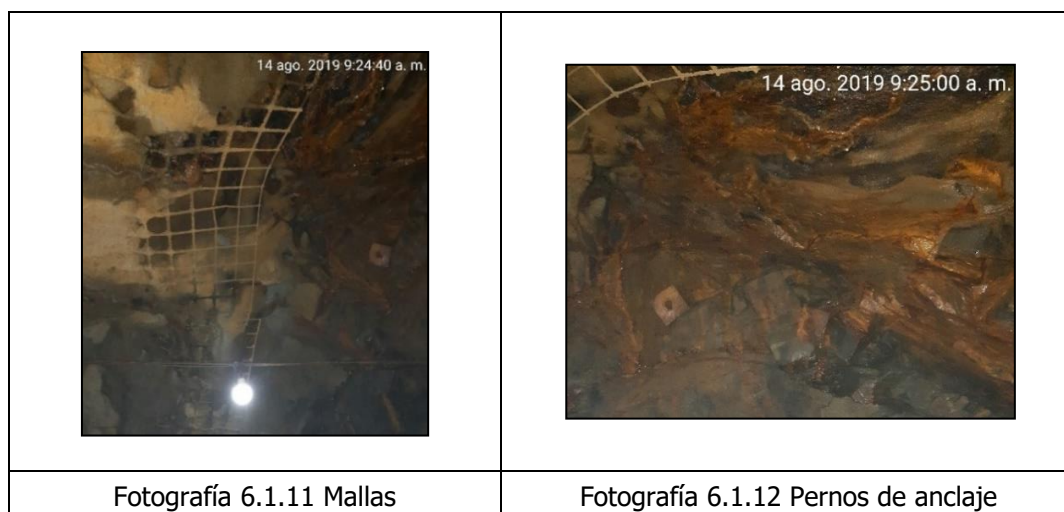
Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Desquinche

Posterior a la voladura se realiza una revisión para verificar que no existan rocas sueltas e inmediatamente se procede a desquinchar con el fin de dar seguridad a la bóveda construida.

Sostenimiento

En caso de existir una fracturamiento alto de la roca se procede a realizar las operaciones de sostenimiento por medio de la ubicación de pernos de anclaje de 3.50 m de largo, malla y hormigones lanzado en caso de ser necesario.



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Acarreo y Transporte

La limpieza o trasiego del material del frente de voladura se lo realizará utilizando volquetas de desalojo; para transporte interno entre niveles se utilizan embudos que conectan entre sí, y por gravedad fluye el material, el cual se carga en las volquetas de desalojo (5 ton), que transportan a la mena o el material estéril hacia la superficie del "húmedo" para posteriormente ser llevado a cancha mina en volquetas de 20 toneladas que transitan desde la mina hasta la propia planta de beneficio de la empresa ubicada a 2 kilómetros del área del húmedo.



Fotografía 6.1.13 Mini volquetas

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

A continuación, se detalla las características de las volquetas utilizadas para extraer el material dentro de mina.

Tabla 6.1.9 Características de las Mini Volquetas

Descripción	Número	Características
Mini volquetas	8	Volumen: 3 m ³ Carga de 5 Toneladas Velocidad máxima 30 km/h

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019



Fotografía 6.1.14 Acarreo

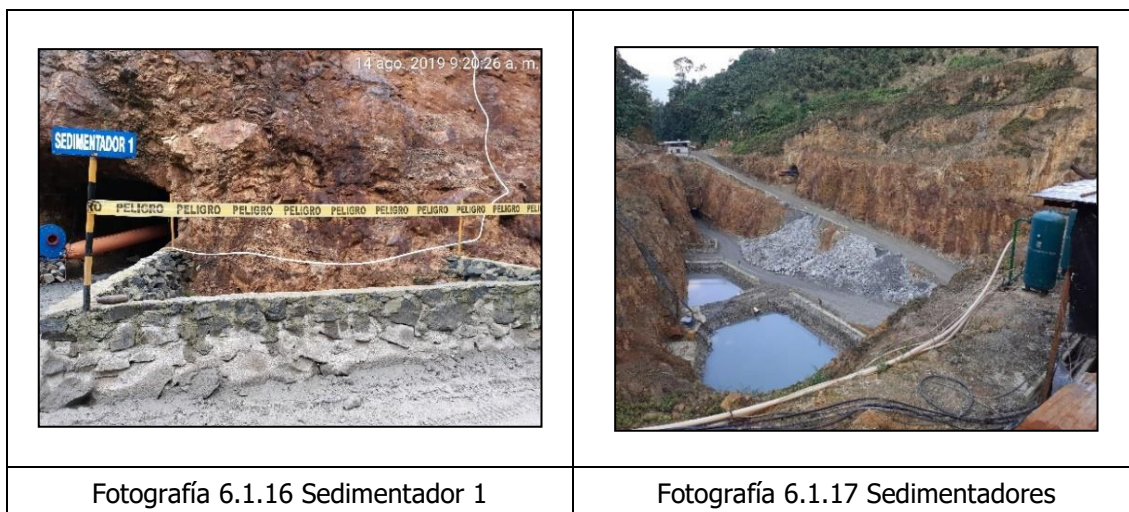
Fotografía 6.1.15 Transporte de mineral

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Drenaje

El agua proveniente del área del Húmedo de interior mina es conducida hacia la superficie por cunetas de drenaje laterales a la bocamina a través de dos bombas, en la superficie se cuenta con 3 sedimentadores ubicados en el "Húmedo" desde donde se bombea hacia un cuarto sedimentador y posteriormente se descarga a la Quebrada,

cabe indicar que se lleva un registro diario de control de pH y en caso de encontrar pH ácidos se coloca cal con la finalidad de controlar el mismo.



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

El agua proveniente del nivel +/- 160 es conducida por gravedad hacia los sedimentadores ubicados a la entrada de la bocamina.

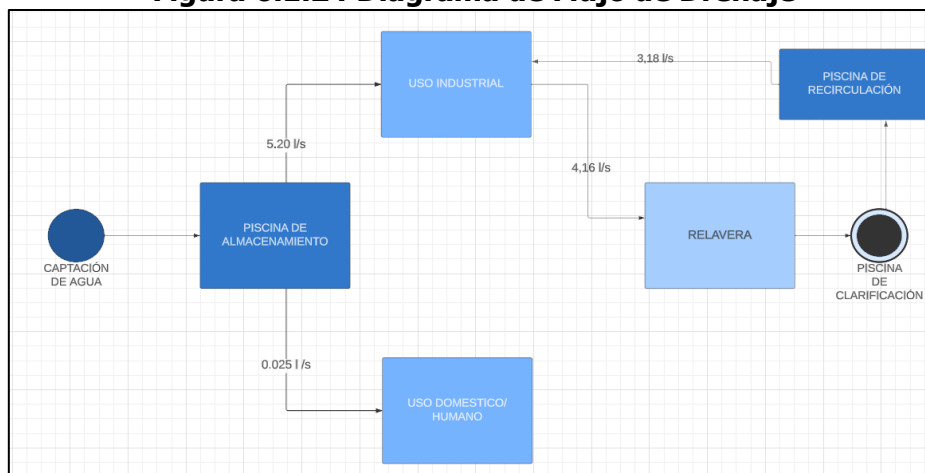


Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

El agua que se recibe en la piscina de captación de agua para consumo industrial es de 5.20 l/s, el cual se lo utiliza para la planta de procesamiento. El agua que se utiliza para consumo humano es de 0.025 l/s, el cual va directo a reservorio para cocina y campamento. El agua proveniente del área del Húmedo de interior mina es conducida hacia la superficie por cunetas de drenaje laterales a la bocamina a través de gravedad, en la superficie se cuenta con 3 sedimentadores ubicados en el área de "+-160" donde se circula hasta un cuarto sedimentador y posteriormente se descarga a la Quebrada, cabe indicar que se lleva un registro diario de control de pH y en caso de encontrar pH ácidos se coloca cal con la finalidad de controlar el mismo. Tomando en cuenta que no

se encuentran en la actualidad realizando actividades mineras. El agua residual que se tiene por relaveras es dirigida a las 3 piscinas de clarificación, el cual pasa por tratamientos exhaustivos y controles diarios, cuando llega a la tercera piscina de clarificación se almacena, para posteriormente ser recirculada a través de un sistema de bombeo hasta piscina de recirculación.

Figura 6.1.24 Diagrama de Flujo de Drenaje



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Escombreras

El mineral o material de despojo con oro de difícil recuperación y estéril, se lo utiliza para reforzar muros de relaveras. También sirve para afirmar vías de acceso, por lo que no existen escombreras en Colorado V.

En el caso de ser necesario construir escombreras, lo deberá gestionar el responsable minero, de acuerdo a las siguientes especificaciones (Art.93 RAAM):

- El material estéril producido deberá ser depositado en escombreras que estarán ubicadas en superficies convenientemente alejadas de todo tipo de infraestructura y de áreas industriales.
- Contarán con un sistema de drenaje apropiado de tal manera que su desfogue sea único, en el cual se realicen mediciones de parámetros sensibles de manera periódica con la finalidad de mantener un registro sobre la calidad de agua del drenaje.
- Cuando la escombrera está en operación se deberá caracterizar mineralógicamente los diferentes tipos de estériles y se realizarán pruebas de predicción de Drenaje Acido de Roca (DAR), se aplicarán las medidas ambientales correspondientes de acuerdo al caso. Además, se deberá actualizar periódicamente el plan de monitoreo y cierre de esta infraestructura.
- Se deberá contar con el aval técnico del Ministerio Sectorial en el caso de que se fueran a construir nuevas escombreras. Para su construcción se considerará criterios técnicos para lo cual, será necesario presentar el análisis de riesgo de desprendimiento, deslizamiento o hundimiento de los materiales, y su ubicación se realizará, sobre la base de la selección de la alternativa menos impactante, o en un área de sacrificio que ofrezca seguridad y que sea poco visible; no

obstante, en ningún caso se destinarán zonas que se hayan identificado como de alta sensibilidad como áreas de sacrificio para ubicación de escombreras.

Maquinaria y Equipo

A continuación, se describe el equipo y maquinaria que se utilizan normalmente en el proyecto:

Tabla 6.1.10 Equipo o Maquinaria Empleada

Tipo De Maquinaria/ Equipo
Excavadora
Pala Cargadora
Volquetas
Retroexcavadora
Compresores
Generador
Vagones para transporte de mineral
Barrenas de perforación
Herramientas menores (Palas, barretas, picos, machetes)

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

6.1.4 Fase de Beneficio

La Planta de Beneficio esta implementada básicamente para procesar mineral aurífero primario proveniente de los frentes de explotación de la concesión minera y recuperar minerales (oro), con los procesos de trituración, molienda, clasificación, sistema de flotación de las pulpas para obtener concentrados, filtrarlos, secarlos, embalar los concentrados y enviarlos a comercialización. En la presente sección se describen las actividades de beneficio que desarrolla en la Planta de COLORADO V.

El área operativa de la planta de beneficio es de 7633 m² aproximadamente sin contar a las relaveras, y se encuentra en las siguientes coordenadas:

Tabla 6.1.11 Ubicación de la Planta de Beneficio

Detalle	Área (m ²)	Ubicación WGS 84	
		x	y
Planta de Beneficio	7633	626849.170	9609314.638
		626849.171	9609334.638
		626882.170	9609324.638
		626937.170	9609306.638
		627005.170	9609245.637
		626982.170	9609223.638
		626967.170	9609231.638
		626945.170	9609240.638
		626913.170	9609246.638
		626959.170	9609302.638

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

6.1.4.1 Justificación del Método de Beneficio

El beneficio en COLORADO V se lo realiza aplicando un proceso basando en gravimetría y flotación, este proceso es uno de los más utilizados en la zona, pues no es de difícil operación y está mecanizado.

La flotación es aplicable cuando existen minerales que se tratan fácilmente por este método, como es el caso del oro libre y minerales en los cuales el oro está asociado con otros compuestos metálicos. En este caso la flotación requiere la extracción preliminar de las fracciones de tamaños mayores, es decir que el oro con un tamaño mayor a 0.2 mm debe extraerse antes de la flotación y esto se consigue usando previamente un método de concentración gravimétrica, la cual también es usada debido a la relativa simplicidad de sus procesos que producen poca contaminación ambiental y que permiten la extracción de oro libre.

6.1.4.2 Capacidad de la Planta

COLORADO V, se acoge al Art. 46 de la Ley de Minería: "*Derechos del concesionario minero para la instalación de plantas. - Los titulares de concesiones mineras pueden instalar y operar plantas de beneficio, fundición y refinación, al amparo de sus concesiones, sin necesidad de solicitar la autorización prevista en el artículo anterior, siempre que dichas plantas se destinen a tratar los minerales de las mismas. El tratamiento de minerales ajenos a la concesión requerirá la autorización respectiva*".

El mineral que se encuentran siendo procesado es de nuestro frente de explotación, mismo que corresponde a nuestra concesión minera "COLORADO V".

Actualmente la planta de beneficio de COLORADO V (gravimetría y flotación) cuenta con una capacidad instalada de 150 ton/día y una capacidad operativa de 130 ton/día. Tal como lo indica el informe de producción del año 2019 incluido en el Anexo A.

6.1.4.3 Balance Metalúrgico

- A. Tonelaje procesado:** 130 ton/día.
- B. Ley de corte:** 1,2 gr/ton.
- C. Ley de cabeza:** 2,21 gr/ton.
- D. Porcentaje obtenido de Oro Grueso y/o libre:** No aplica.
- E. Ley de Concentrado (Au):** 25,40 gr/ton.
- F. Mineral penalizante del concentrado (sulfuros As, otros):** 6% As.
- G. Porcentaje de Recuperación:** 68,72 %.
- H. Ley de pureza mineral (Au):**
- I. Tipo y peso de producto obtenido:** Concentrado de Au.
- J. Ley de Colas:** 0,73 gr/ton.

Tabla 6.1.12 Balance Metalúrgico de Flotación

PRODUCTO	LEYES (gr/Tn)	PESO (Tn)	CON. MET.	RECUP. (%)	RAD.RED.
CABEZA	2,37	45,67	1,08		
CONCENTRADO	33,07	2,10	0,69	64,17	21,74
RELAVE	0,89	43,57	0,38		

(2º GUARDIA)

PRODUCTO	LEYES (gr/Tn)	PESO (Tn)	CON. MET.	RECUP. (%)	RAD.RED.
CABEZA	1,71	46,16	0,79		
CONCENTRADO	22,52	1,95	0,44	55,70	23,61
RELAVE	0,79	44,21	0,35		

(3º GUARDIA)

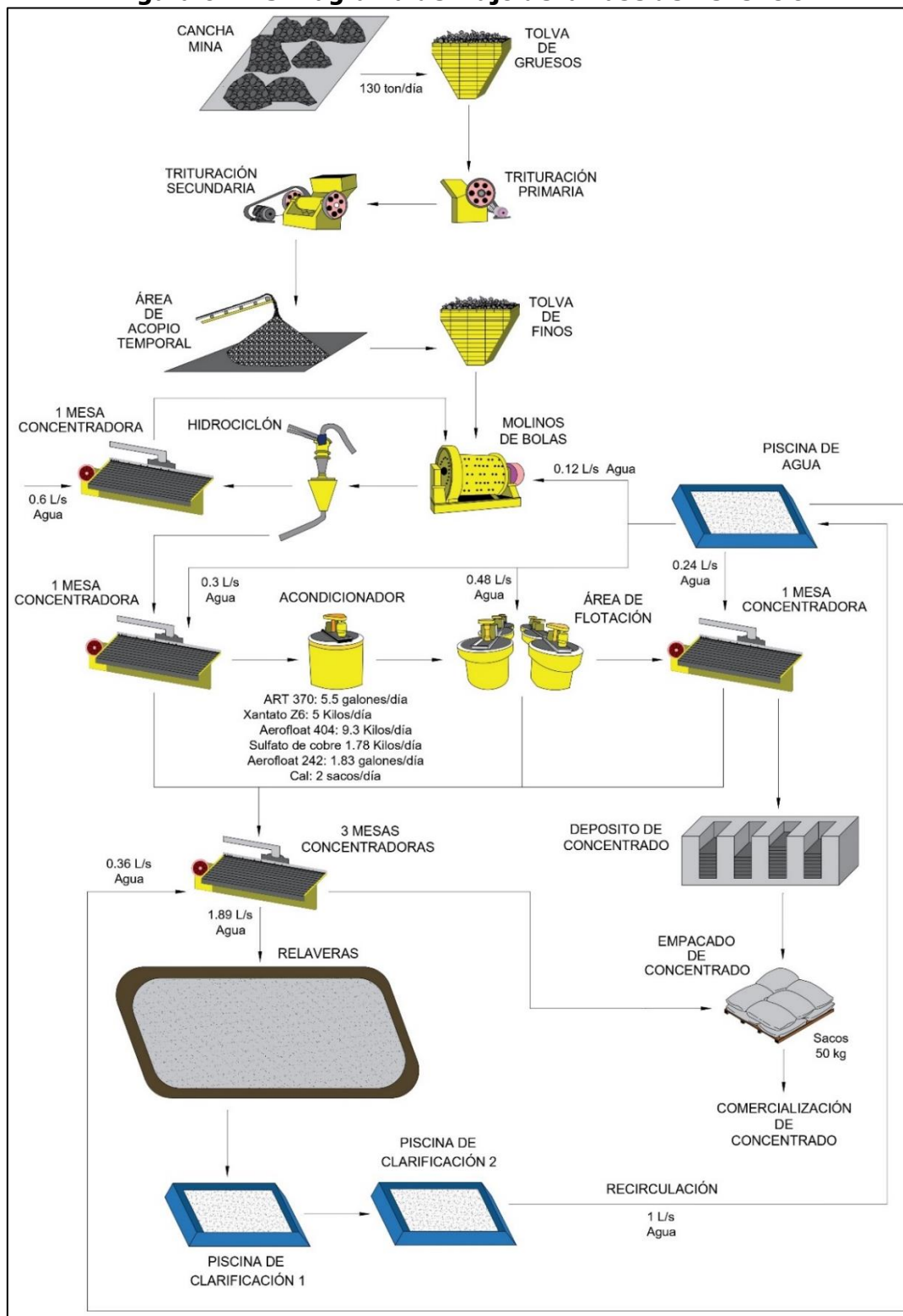
PRODUCTO	LEYES (gr/Tn)	PESO (Tn)	CON. MET.	RECUP. (%)	RAD.RED.
CABEZA	2,69	45,72	1,23		
CONCENTRADO	20,48	4,66	0,95	77,63	9,81
RELAVE	0,67	41,06	0,28		

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

6.1.4.4 Actividades Desarrolladas en Beneficio

Las actividades que actualmente se realizan en la planta de beneficio son las siguientes:

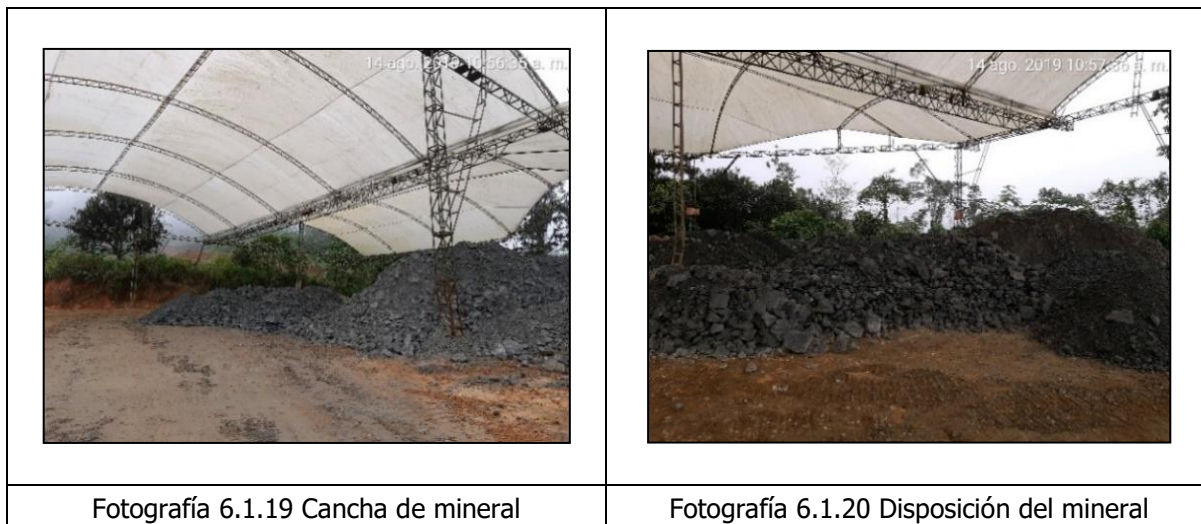
Figura 6.1.25 Diagrama de Flujo de la Fase de Beneficio



Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Recepción de Mineral

El material que proviene de los frentes de explotación es trasladado hasta la planta de beneficio en volquetas de 20 toneladas de capacidad y depositada en la cancha mina, lugar donde se acopia el mineral.



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

La ubicación y área de la cancha mina son las siguientes:

Tabla 6.1.13 Ubicación de la Cancha Mina

Detalle	Área (m ²)	Ubicación WGS 84	
		x	y
Cancha mina	461	626967.170	9609231.638
		626982.170	9609223.638
		627005.170	9609245.637
		626977.170	9609246.638

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Alimentación en Tolva

Desde la cancha mina, el mineral es trasladado a través de un payloader hacia la tolva, en la misma que ingresa el mineral con un diámetro menor a 30 cm, y por medio de bandas transportadoras se dirige hacia las trituradoras.



Fotografía 6.1.21 Tolva de Gruesos

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Trituración

La trituración es considerada como el grupo de operaciones encargada de reducir el tamaño de las rocas grandes provenientes de la mina, hasta tamaños admisibles por los sistemas de molienda.

La acción de una trituradora en el proceso de reducción es de mover una placa móvil hacia una placa estacionaria y por golpe a medida que pasan las rocas y minerales van siendo triturados.

En la Planta de Beneficio en el proceso físico mecánico para disminuir el tamaño del mineral primario, se emplean dos trituradoras de mandíbulas como trituración primaria y secundaria, reduciendo el tamaño del mineral y dejándolo apto para la molienda del molino de bolas, con tamaños menores a 1.5 cm.

Trituración Primaria

La trituración primaria reduce normalmente el tamaño de los trozos de mineral a un valor de 5 cm. a continuación, los productos obtenidos se criban en un tamiz vibrante con objeto de separar aquellas partículas cuyo tamaño ya es lo suficientemente fino, con el consiguiente aumento en la capacidad de la trituradora secundaria.

La trituración primaria se lleva a cabo normalmente en trituradora de mandíbulas o en trituradora de impacto. Las trituradoras de mandíbulas constan normalmente de dos planchas de acero al manganeso o mandíbulas, colocadas una frente a la otra, de las cuales una es fija y la otra es móvil y puede girar sobre un eje situado en su parte superior o inferior.



Fotografía 6.1.22 Trituradora Primaria

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Trituración Secundaria

En la trituración secundaria, el tamaño de las partículas se reduce a un valor comprendido entre 3" y 2", dejándolo en condiciones de poder pasar a las operaciones de molturación o concentración preliminar. Las trituradoras utilizadas en esta fase son por lo general son tipo giratorio o cónico. Estas trituradoras son similares a las utilizadas en la trituración primaria, diferenciándose solamente en que trabajan a velocidades relativamente altas (aproximadamente 500 r.p.m.) y en que la abertura de salida de los productos triturados es mucho menor.



Fotografía 6.1.23 Trituradora Secundaria

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

El material que sale de la segunda trituradora es enviado por bandas transportadoras hacia el área de depósito temporal, luego, a través del payloader se carga hacia la tolva de finos para luego ser conducido a través de bandas transportadoras hacia el molino de bolas.



Fotografía 6.1.24 Depósito Temporal

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

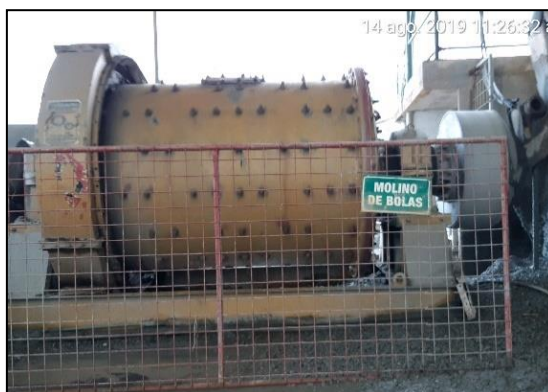
Molienda

Las operaciones de molienda consisten en la alimentación del mineral condicionado al sistema de molienda. El proceso de molienda es un sistema físico mecánico mediante el cual se reduce el mineral triturado hasta tamaños que permiten la liberación del oro, quedando el oro libre suelto y listo para ser recuperado por procesos físicos (gravimetría) o procesos químicos. La molienda es la última etapa de conminución, reducción del tamaño del mineral.

Un molino de bolas es un cilindro rotatorio que contiene bolas de acero, que actúan como medio moledor. El objetivo principal es efectuar la reducción de tamaño hasta uno adecuado para poder efectuar el proceso de concentración (gravimétrica o magnética).

Molino 1

El molino de bolas que se utiliza es de 8x10" y cuenta con una capacidad instalada de 180 toneladas/día.



Fotografía 6.1.25 Molino de Bolas 1

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Durante el movimiento al interior del molino, se produce una mezcla constante entre los medios de molienda (bolas de acero) y el mineral. A medida que la carga avanza hacia la abertura de descarga del molino de bolas, se efectúa la reducción de tamaño.

El mineral que sale de la molienda es transportado por tuberías de 2 pulgadas hacia el hidrociclón.

Molino 2

Se está implementando un nuevo molino de bolas con una capacidad operativa de 300 toneladas/día, cabe indicar que el proceso de molienda será alternando los molinos, por lo que, la capacidad de la planta no sobrepasará la señalada en la normativa para pequeña minería de metálicos.



Fotografía 6.1.26 Molino de Bolas 2

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

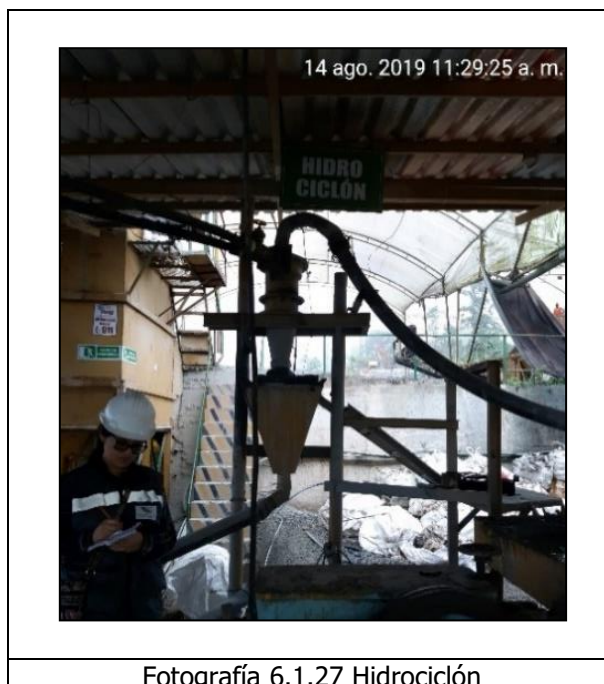
Hidrociclón

Los hidrociclones son equipos destinados a la separación de suspensiones sólido – líquido y a la clasificación de partículas minerales según su tamaño. Consiste de una parte cónica seguida por una cámara cilíndrica, en la cual existe una entrada tangencial para la suspensión de la alimentación (feed).

La parte superior del hidrociclón presenta un tubo para la salida de la suspensión diluida (overflow) y en la parte inferior existe un orificio de salida de la suspensión concentrada (underflow), el ducto de alimentación se denomina inlet, el tubo de salida de la suspensión diluida se denomina vórtex, y el orificio de salida del concentrado se denomina ápex, la suspensión se bombea bajo presión desde una caja de bombas que recepta la pulpa del molino hasta el hidrociclón.

Cabe señalar que los equipos empleados en la fase de beneficio emplean agua recirculada proveniente de las piscinas de clarificación, con el propósito de cuidar la

disponibilidad del recurso agua. Además, los equipos garantizan el uso medido del recurso hídrico y el consumo eléctrico de acuerdo a lo especificado por el fabricante.



Fotografía 6.1.27 Hidrociclón

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Del hidrociclón, las pulpas se dirigen hacia dos mesas concentradoras.

Concentración Gravimétrica

Colorado V cuenta con 6 mesas concentradoras, ubicadas en distintos sitios estratégicos, las mismas que se utilizan para concentración gravimétrica con flujo laminar sobre una superficie inclinada. Cada mesa cuenta con desplazamiento longitudinal vibratorio, donde las partículas de mineral se diferencian formando bandas en abanicos, según su peso específico.

Tres de las seis mesas se encuentran dentro de la planta de beneficio, mientras que las otras tres están ubicadas antes de las relaveras.

Durante el movimiento, la mesa oscila horizontalmente y concentra las partículas pesadas por la gravedad específica, acción recíproca de la mesa, y la inclinación seleccionada para la operación.

Este proceso utiliza agua y la diferencia de densidad para separar el concentrado del relave, lo cual puede generar la afectación del agua y suelo, además de la reducción en la disponibilidad de los recursos naturales no renovables.

Mesas Concentradoras 1 y 2

Las dos mesas concentradoras, son utilizadas, con la deposición del material proveniente del hidrociclón y que con el uso del agua se separa el material pesado con oro (llamado concentrado) del material ligero (relave), el mismo que luego pasará a un proceso de flotación.



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Flotación

La flotación es una técnica de concentración de minerales en húmedo, en la que se aprovechan las propiedades físico-químicas superficiales de las partículas para efectuar la selección, que consiste en la separación de distinto origen, por medio de burbujas de agua y a base de las propiedades hidrofílicas de los minerales que tienden a acercarse y mantener contacto con el agua como: sulfatos, silicatos, carbonatos y de las propiedades hidrofóbicas de los metálicos nativos, sulfuros de metales los cuales son poco mojables con el agua.

La flotación aplicada es de espuma donde la separación se realiza gracias a la adhesión selectiva de partículas hidrófobas a pequeñas burbujas de gas (Aire) que son inyectadas al interior de la pulpa. El conjunto partícula burbuja asciende a la superficie formando una espuma mineralizada, la cual es removida por medio de paletas giratorias que recogen la espuma y la conducen al canal de concentrados. El porcentaje de sólidos en el sistema de flotación puede variar entre 15 al 40%.

Los pasos para la flotación son:

1. Moler el mineral a un tamaño suficientemente fino para separar los minerales valiosos uno de otro, así como de los minerales de gangas adherentes.
2. Preparar las condiciones favorables para la adherencia de los minerales deseados a las burbujas de aire.
3. Crear una corriente ascendente de burbujas de aire en la pulpa de mineral.
4. Formar una espuma cargada de mineral en la superficie de la pulpa.
5. Extraer la espuma cargada de mineral.

El proceso de flotación se realiza en celdas tipo Serranas, en total el proceso pasa por ocho celdas las cuales reciben la pulpa con los reactivos necesarios del acondicionador.



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

El relave proveniente del proceso de flotación es enviado a las relaveras ubicados a una cota más baja de la planta de beneficio.

Reactivos Utilizados en Flotación

Los aditivos utilizados en el proceso de flotación son los colectores, espumantes y modificadores.

Colectores

Los colectores son sustancias químicas usadas en la flotación para capturar minerales y a la vez transformarlos en conglomerados hidrofóbicos. Prácticamente todos los colectores son orgánicos. El colector consiste en dos partes: uno polar y otro no-polar. La parte no-polar es un hidrocarburo y por lo tanto es hidrofóbico, la sección polar puede reaccionar con el agua. Los colectores pueden ser aniónicos y catiónicos. La captura de los minerales por los químicos comúnmente se denomina proceso de colección. Los colectores más utilizados son: Aerofloat 404, Z6.

Espumantes

Los espumantes son líquidos orgánicos poco solubles en agua y tienen por función asegurar la separación de las partículas hidrófobas e hidrófilas. Las burbujas generalmente creadas por inyección de aire u otro gas o por agitación, tienen una duración muy corta, los espumantes aseguran la duración de la espuma y evitan que las partículas captadas caigan nuevamente en la pulpa, perdiéndose la recuperación. Los espumantes más utilizados es el ART 370.

Modificadores

Los modificadores son los reactivos usados para el control de la acción de los colectores y son: Depresores, activadores y modificadores de pH.

- **Depresores:** es un reactivo que previene la adsorción de un colector sobre la superficie de un mineral, típicamente el sulfhidrato de sodio es un depresor del cobre, tal como el sulfato de zinc es un depresor del zinc.
- **Activadores:** Los activadores son los reactivos usados para fomentar la adsorción de un colector, el sulfhidrato de sodio, en cantidades pequeñas se usa para la activación de óxidos de cobre. El sulfato de cobre se usa para la activación del zinc.
- **Modificadores de pH:** El pH desempeña una función muy importante con relación a la eficiencia de los reactivos, cal o ceniza de sodio es usado para levantar el pH, así como ácido sulfúrico para bajar el pH.

Tabla 6.1.14 Reactivos Utilizados en Colorado V

NOMBRE	CANTIDAD
Espumante ART 370	1 tanque de 55 galones en 10 días
Colector Xantato Z6	1 saco de 50 kilos cada 10 días
Aerofloat 404	1 tanque de 280 kilos cada mes
Silicato	1 tanque de 55 galones cada 20 días
Sulfato de cobre	1 saco de 25 kilos cada 14 días
242	1 tanque de 55 galones cada mes
Cal	4 sacos cada 2 días

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Los reactivos se almacenan por el momento en un lugar temporal, porque se está realizando la construcción del área bajo la normativa vigente.

Almacenamiento de reactivos

Para lograr un almacenamiento exitoso, es necesario partir de un buen manejo de inventarios, lo cual supone eliminar todo aquello que no es útil. Una vez se haya separado lo que se eliminará de lo que se utilizará, se procede a organizar los reactivos de acuerdo con el sistema de identificación y clasificación correspondiente.

El primer paso a seguir, es identificar los riesgos de cada una de las sustancias a través de directrices.

Etiquetas

Todos los productos químicos están correctamente etiquetados, legibles el cual contienen información necesaria sobre él, manejo seguro y almacenamiento, símbolos de peligrosidad, indicaciones sobre riesgo y consejos de seguridad. Cumpliendo con la normativa vigente.

Envases

La observación rutinaria del estado de los envases junto con sus etiquetas, ayuda a prevenir accidentes. Los envases deben de mantenerse en perfecto estado. Los productos envasados en plástico deben trasvasarse cada cinco años, para evitar que el recipiente presente alteración

Transporte

Para el transporte del producto químico depende del tamaño del recipiente, en caso de ser de menor tamaño se lo transporta de un lugar a otro se deben de colocar en una caja o recipiente de seguridad. En el caso del área de almacenamiento hasta el proceso de flotación se realiza en baldes herméticos y transparentes de 20 litros.

El personal encargado del transporte previamente se capacitó sobre uso y manipulación de químicos, plan de emergencia y contingencia, uso correcto de EPP. Por lo tanto, el personal usa los equipos de protección personal correspondiente, evitando el contacto directo con los productos químicos. Con la finalidad de proteger la seguridad y salud del empleado. Evitando accidentes laborales.

Almacenamiento

El almacenamiento contará con los requisitos para poder ser apto y cumplir con la normativa ambiental vigente. El estante estará asegurado a la pared para evitar que se mueva, las estanterías contendrán cubetas recolectoras corredizas, el estante deberá levantarse lo más posible del suelo, pero nunca directamente él. La correcta forma de ubicación de los contenedores químicos se debe de llenar de tal manera que los recipientes que contienen líquidos y son de mayor capacidad vayan abajo, los frascos altos hacia atrás y los pequeños adelante; los productos más peligrosos abajo y los más inofensivos arriba. El producto almacenado debe ser únicamente el necesario, no se recomienda tener grandes existencias de un producto.

Figura 6.1.26 Almacenamiento de químicos



Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Figura 6.1.27 Matriz guía de almacenamiento

Clase	ONU/	1.-	2.1	2.2	2.3	3.1	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6	7	8	9	
IMDG																
1.-		Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	
2.1		Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	
2.2		Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	
2.3		Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	
3.1		Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	
4.1		Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	
4.2		Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	
4.3		Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	
5.1		Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	
5.2		Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	
6		Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	
7		Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	
8		Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	
9		Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	
1.-		Corresponde a la clase EXPLOSIVOS. Su almacenamiento depende de las incompatibilidades específicas														
		Pueden almacenarse juntos														
		Precaución. Revisar incompatibilidades individuales														
		Pueden requerirse almacenes separados. Son incompatibles.														

CLASIFICACION
1. Explosivos
2.1 Gases inflamables
2.2 Gases no inflamables
3. Líquidos inflamables
4.1 Sólidos inflamables
4.2 Espontáneamente combustibles
4.3 Peligro al contacto con humedad
5.1 Sustancias oxidantes
5.2 Peróxidos orgánicos
6.1 Tóxicos
7. Sustancias radioactivas
8. Corrosivos
9. Otros peligros

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

En todos los casos, especialmente en el de productos corrosivos, se debe tener en cuenta que no se pueden almacenar ácidos junto con bases. Para la clasificación de los productos se revisa su MSDS (Hoja de seguridad).

Recomendaciones

- Para realizar un almacenamiento adecuado con las mayores precauciones, es necesario contar con la información que contienen las hojas de seguridad de cada uno de los productos.
- Mantener el papel y otros materiales combustibles alejados de sustancias químicas.
- Tener kit anti derrame en caso de emergencia.

Mesa Concentradora 3

Esta mesa concentradora es utilizada con la deposición del material proveniente de la flotación y que con el uso del agua se separa el material pesado con oro (llamado concentrado) del material ligero (relave), el mismo que luego pasará al depósito de concentrado.



Fotografía 6.1.32 Mesa concentradora 3

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019



Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Depósito de Concentrado

El concentrado de minerales es el resultante de la espuma flotante que se produce en el proceso de flotación y una vez se la recupera mediante proceso mecánico, se lo dispone en celdas de secado, donde a temperatura ambiente se deja escurrir el agua que es posteriormente drenada a los depósitos de relaves. El revestimiento de las celdas es de hormigón impermeable y mediante canalización se evacúa el exceso de agua hasta que el concentrado esté listo para el empaçado.

Toda vez se ha escurrido la mayor cantidad de agua del concentrado y esta conserva solo la humedad suficiente para su manipulación sin generación de partículas aéreas (humedad entre 10 – 20%), se procede a su empaçado para transporte. El concentrado es empaçado en sacos de yute tejido de 50 kg y sellado con zunchos, lo cual garantiza la resistencia del empaque y evita el derrame de la sustancia durante su manipulación y transporte.

Existen dos puntos de empaçado de concentrado, el primero ubicado a un lado de las celdas de flotación y un segundo ubicado antes de la descarga a las relaveras.

 <p>14 ago. 2019 11:40:25 a. m.</p>	 <p>14 ago. 2019 1:55:48 p. m.</p>
<p>Fotografía 6.1.33 Empaçado de concentrado 1</p>	<p>Fotografía 6.1.34 Empaçado de concentrado 2</p>

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Los sacos sellados se almacenan bajo techo para evitar la acción de la lluvia y son transportados a destino en camiones cubiertos con toldo para ser comercializados.

	
<p>Fotografía 6.1.35 Área de almacenamiento de concentrado</p>	<p>Fotografía 6.1.36 Área de almacenamiento de concentrado temporal</p>

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

El área de almacenamiento de concentrado temporal se encuentra con cubierta, impermeabilizado, está dotada de un sistema general de recolección y drenaje de aguas lluvias. Donde será transportada en el área de depósitos de relaves para que pueda continuar con el proceso de tratamiento hídrico.

Se le agrega reactivos como activadores para fomentar la adsorción de un colector, el sulfhidrato de sodio, en cantidades pequeñas se usa para la activación de óxidos de cobre. El sulfato de cobre se usa para la activación del zinc. La lechada de cal suele usarse para regular el pH en la flotación de zinc con la finalidad de neutralizar el pH del agua.

Posteriormente se le hará monitoreos diarios, para tener conocimiento del estado en que se encuentra el agua. En caso de tener valores altos de TDS se le agrega floculante, para poder sedimentar los sólidos suspendidos, posteriormente se le adiciona zeolita, el cual nos va a ayudar a desinfectar el agua, minimizar los olores en caso de existir.

Mesas Concentradoras (4, 5 y 6)

Estas mesas son utilizadas para realizar una concentración gravimétrica al relave proveniente de la flotación y de las mesas concentradoras 1, 2 y 3, con el fin de recuperar todo el material rentable que aun contenga el relave, para lo cual haciendo uso del agua se separa el material pesado con oro (concentrado) del material ligero (relave), el mismo que luego pasará a un proceso de empaquetamiento, mientras que el relave se dirigirá a las relaveras.



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Disposición de los relaves

La masa de relaves húmedos resultantes del proceso de beneficio es depositada en relaveras, las cuales son excavadas sobre el suelo o sobre superficie despejada y compactada. Estos sitios se encuentran almacenando permanentemente los estériles sólidos y retienen temporalmente los efluentes líquidos.

Las relaveras cuentan con un volumen de 229.000 m³, considerando una densidad del material de 2,6 ton/m³, el área de piscinas o embalses de relaves tiene una capacidad de almacenamiento de 595.400 toneladas.



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

El estudio para la identificación de sulfuros se realizará en el 2024, luego de obtener la licencia ambiental.

Actualmente Goldking Mining Company S.A se encuentra realizando el proceso de recirculación de agua. Es decir, el agua residual que se obtiene luego del proceso de sedimentación de relave se la vuelve a utilizar luego de un proceso exhaustivo de tratamiento hídrico. Con la finalidad de contribuir al medio ambiente y minimizar impactos ambientales.

Recirculación del Agua al Proceso

La sedimentación es el proceso por el cual el material sólido, transportado por una corriente de agua, se deposita en el fondo de la piscina.

La Concesión Minera cuenta con un circuito de piscinas de clarificación, mismas que tienen las siguientes medidas y capacidad física de almacenamiento.

Tabla 6.1.15 Características de las Piscinas de Clarificación

Descripción	Área (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	Ubicación WGS 84		
				Vértice	x	y
CLARIFICACIÓN 1	1600	5	8000	1	626586.171	9609430.640
				2	626575.171	9609436.640
				3	626601.172	9609502.640
				4	626623.172	9609493.640
CLARIFICACIÓN 2	1200	5	6000	1	626601.172	9609502.640
				2	626614.172	9609547.640
				3	626639.172	9609536.640
				4	626623.172	9609493.640

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Las piscinas de clarificación tienen una capacidad de 14000 m³.



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

6.2 Actividades Complementarias

6.2.1 Acceso

El acceso a la concesión minera se realiza por una vía de primer orden desde Machala hasta la Ciudad de Santa Rosa, para posteriormente seguir por una vía de Segundo Orden hasta llegar a la Parroquia Bellamaría y posteriormente al Sitio de Birón ubicado aproximadamente a 10 km de Bellamaría, desde dicho sitio por una vía de tercer orden

hasta llegar a la Concesión Minera Colorado V ubicada a aproximadamente 2.5 kilómetros.

6.2.2 Guardianía

Al ingreso de la Concesión Colorado V se encuentra la garita del guardia, misma que está conformada por techo y paredes de tool-espumafón y piso de cemento.



Fotografía 6.2.1 Guardianía

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Tabla 6.2.1 Características de Guardianía

Descripción	Características	Dimensiones	Ubicación WGS 84	
			x	y
Garita del Guardia	Techo y paredes de tool – espumafón, piso de cemento	3 m x 2 m	626974.173	9609738.638
			626974.173	9609740.638
			966975.757	9609738.513
			966975.757	9609736.513

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

6.2.3 Almacenamiento de Muestras

El área de almacenamiento de muestras se encuentra ubicada a un lado del área de almacenamiento de desechos, esta almacena las muestras obtenidas de la geología de campo.



Fotografía 6.2.2 Almacenamiento de Muestras

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Tabla 6.2.2 Características del Área de Almacenamiento de Muestras

Infraestructura	Características	Área (m ²)	Ubicación WGS 84	
			x	y
Almacenamiento de muestras	Mallas, cubierta de zinc	30	626841.171	9609359.638
			626853.171	9609365.638
			626856.171	9609361.638
			626844.171	9609355.638

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

6.2.4 Almacenamiento de Testigos

El área de almacenamiento está provista de una cubierta de plástico la cual cubre los testigos obtenidos de la perforación.



Fotografía 6.2.3 Almacenamiento de Testigos

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

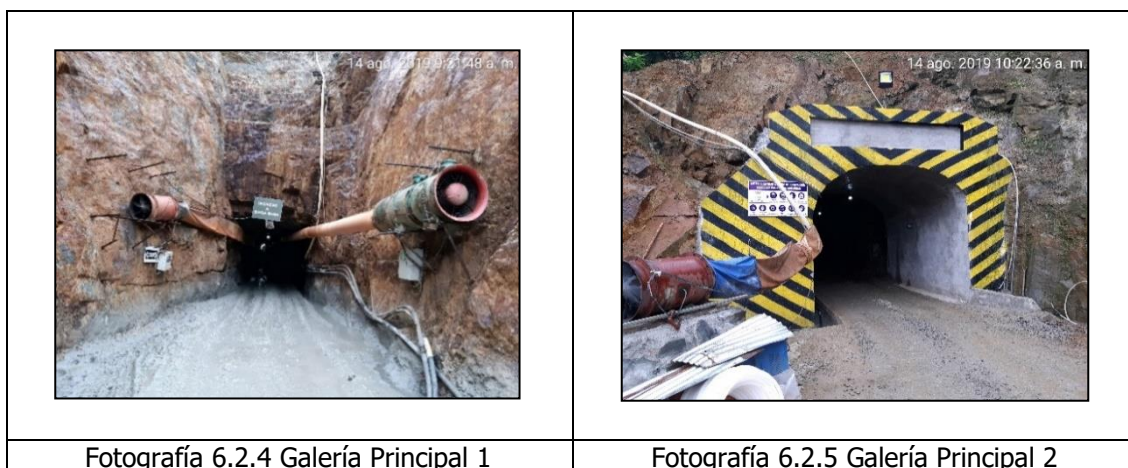
Tabla 6.2.3 Características del Área de Almacenamiento de Muestras

Infraestructura	Características	Área (m ²)	Ubicación WGS 84	
			x	y
Almacenamiento de testigos	Cubierta de plástico	82	626813.171	9609358.639
			626824.171	9609368.639
			626831.171	9609361.639
			626820.171	9609350.639

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

6.2.5 Galería Principal

La Galería Principal constituye la vía de acceso a las vetas de interés para su posterior explotación, así mismo sirve para transporte de material, ventilación, iluminación y conducción de aguas subterránea, en el proyecto minero se cuenta con dos accesos principales, el primero denominado "Húmedo" y el nivel +- 160 m.



Fotografía 6.2.4 Galería Principal 1

Fotografía 6.2.5 Galería Principal 2

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Tabla 6.2.4 Características de las Galerías

Descripción	Dimensiones	Ubicación WGS 84	
		x	y
HUMEDO	2.80 de ancho x 2.80 altura	626086	9608592
NIVEL +-160	2.80 de ancho x 2.80 altura	626324	9609027

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

La sección tanto del Húmedo como del +- 160 m, tiene 2.80 metros de altura por 2.80 metros ancho.

6.2.6 Polvorín

En la concesión minera Colorado V, se cuenta con un área de polvorín, la cual tiene todas las medidas de seguridad, pues cuenta con 3 espacios separados destinados al almacenamiento de fulminantes, explosivos y para las tareas de armado y cebado.



Fotografía 6.2.6 Almacenamiento de Fulminantes



Fotografía 6.2.7 Almacenamiento de Explosivos



Fotografía 6.2.8 Armado y Cebado

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Las características de los mismos son las siguientes:

- Las paredes del polvorín son de bloque
- El techo es frágil con sus seguridades, el techo es de zinc
- El piso es de cemento con palet de madera.
- Ventilación adecuada, debe tener ventanas.
- La puerta debe ser metálica y de madera
- Cuenta con barra de cobre de descarga electrostática
- Señalética de acuerdo a la normativa vigente
- Cuenta con para rayos,
- Bermas de protección máxima
- El polvorín cuenta con vías de acceso vehicular.
- Cuenta con extintor

- El transporte, manejo y almacenamiento de explosivos se realiza de acuerdo a los procedimientos implementados por la empresa, mismos que están conforme a la Norma INEN 2216.

El área de fulminantes y el área de explosivos se encuentran aproximadamente a 160 m del área de armado y cebado.

Tabla 6.2.5 Ubicación de Cada Área

Detalle	Dimensiones	Ubicación WGS 84	
		x	y
Área de fulminantes	3 m x 3 m	626192	9608824
		626194	9608824
		626194	9608826
		626192	9608826
		626192	9608824
Área de explosivos	5 m x 5 m	626216	9608854
		626220	9608854
		626220	9608867
		626216	9608867
		626216	9608854
Área de armado y cebado	2 m x 2 m	626230	9608854
		626230	9608867
		626233	9608867
		626233	9608854
		626230	9608854

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

6.2.7 Laboratorio

Actualmente se cuenta con una pequeña instalación para laboratorio de metalurgia, que mide las características físicas de la pulpa.

En este laboratorio se hacen pruebas de granulometría y de medición de ley de oro en mineral, mediante fundición en un pequeño horno.



Fotografía 6.2.9 Laboratorio en Planta de Beneficio

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Tabla 6.2.6 Características del Laboratorio

Descripción	Características	Área (m ²)	Ubicación WGS 84	
			x	y
Laboratorio	Techo de zinc, piso y paredes de cemento	30	626847.170	9609326.638
			626851.170	9609324.638
			626855.171	9609331.638
			626851.171	9609332.638

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

6.2.8 Infraestructura y Campamentos

Dentro de la Concesión Colorado V los campamentos cumplen diferentes funciones como: dormitorio de personal tanto técnico como obrero, taller mecánico, bodegas, oficinas, cocinas, comedores.

	
<p>Fotografía 6.2.10 Campamento Chino</p>	<p>Fotografía 6.2.11 Oficinas</p>
	
<p>Fotografía 6.2.12 Campamento Ecuatoriano</p>	<p>Fotografía 6.2.13 Campamento Contratista</p>

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

6.2.8.1 Dormitorios para el Personal

Los dormitorios del personal son de una sola planta, las viviendas son de tool -espumafón con techo de eternit y piso con baldosa, cada habitación cuenta con ventilación artificial.

El trabajador vive en condiciones óptimas, el espacio entre las camas es más o menos reducido, sin embargo, no impide su desplazamiento, existe literas metálicas, las cuales están provistas de colchones o colchonetas. Algunas habitaciones cuentan con baño privado.



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

6.2.8.2 Oficinas

La construcción es similar a los dormitorios, las oficinas y sala de reuniones se encuentran próximas a los mismos.



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

6.2.8.3 Enfermería

La enfermería se encuentra dentro del área del campamento y su uso está dirigido al control y cuidado de la salud del personal que labora en la mina.



Fotografía 6.2.17 Enfermería

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

6.2.8.4 Actividades de Apoyo y Logística

Las actividades de apoyo y logística para el desarrollo de las labores de la concesión minera son:

- **Mantenimiento mecánico:** mantenimiento menor se lo realiza directamente en el taller designado para el caso, mantenimiento como cambios de filtro y aceite se lo realizará en talleres construidos para el efecto.
- **Servicio de bodega:** Pedidos de materiales e insumos, despacha materiales, insumos, herramientas, equipos de protección personal.
- **Servicio de comedor:** La empresa proporciona a sus trabajadores la alimentación, desayuno, almuerzo y merienda.

6.2.8.5 Taller de Mantenimiento de Maquinarias

El taller de mantenimiento de las maquinarias es amplio se encuentra sobre una superficie plana y cementada, no existe orden en el sitio, señalización y extintor.



Fotografía 6.2.18 Taller de Mecánica y Soldadura

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

6.2.8.6 Cocina – Comedor

- **Cocina – Comedor 1**

El comedor cuenta con mesones y sus respectivos asientos, su construcción tanto para el techo y paredes es de tool – espumafoam y piso de cemento. Se encuentra dentro del área del campamento principal.

- **Cocina – Comedor 2**

Este comedor cuenta con mesones y sus respectivos asientos, su construcción tanto para el techo y paredes es de tool – espumafoam y piso de cemento. Se encuentra próximo a los dormitorios de los contratistas.

- **Cocina – Comedor 3**

Este comedor cuenta con mesones y sus respectivos asientos, su construcción es de hormigón y techo de zinc. La cocina es amplia y se puede visualizar que hay congelador para guardar los alimentos. Los alimentos se encuentran distribuidos en despensas, pero no existe orden y sin señalización en los productos.

Este comedor se encuentra cercano a las actividades de beneficio y su servicio está dirigido a los obreros.

Fuera de la cocina existen algunos cilindros de gas sin protección y no hay el extintor respectivo.



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

6.2.8.7 Bodegas

La Empresa Goldking Mining cuenta con dos bodegas:

Bodega 1: Está ubicada en el campamento y su construcción es similar a la del campamento, cuenta con señalización y el área circundante se encuentra limpia, aunque la bodega se encuentra desordenada.

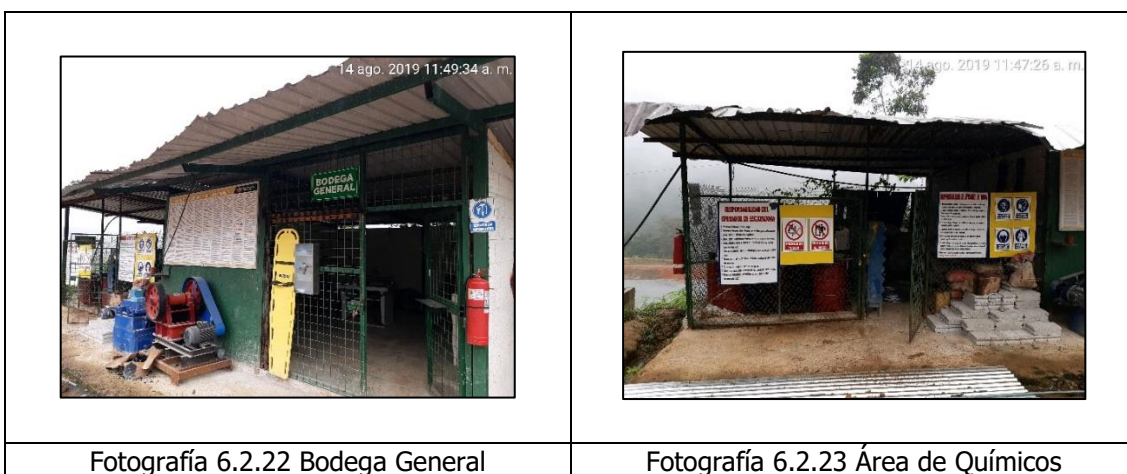


Fotografía 6.2.21 Bodega 1

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Bodega 2: Está ubicada en el área de beneficio y su construcción es de hormigón, con techo de zinc y una puerta compuesta de malla metálica.



Fotografía 6.2.22 Bodega General

Fotografía 6.2.23 Área de Químicos

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

A continuación, se detalla las características de cada infraestructura:

Tabla 6.2.7 Características de las Infraestructuras

Infraestructura	Características	Área (m ²)	Ubicación WGS 84	
			x	y
Campamento Personal Técnico A	Techo y paredes de tool – espumafon, piso de cemento	326	627043.172	9609575.637
			627047.172	9609580.637
			627094.172	9609546.637
			627089.172	9609542.637
Campamento Personal Técnico B	Techo y paredes de tool – espumafon, piso de cemento	185	627020.172	9609544.637
			627424.172	9609549.635
			627049.172	9609531.637
		168	627045.172	9609526.637
			627055.172	9609529.637

Infraestructura	Características	Área (m ²)	Ubicación WGS 84	
			x	y
Oficinas Personal Técnico	Techo y paredes de tool – espumafon, piso de cemento		627072.172	9609552.637
			627077.172	9609548.637
			627060.172	9609526.637
Comedor	Techo y paredes de tool – espumafon, piso de cemento	168	627066.172	9609521.637
			627083.172	9609543.637
			627070.172	9609518.637
			627066.172	9609521.637
Dormitorio y Comedor Contratistas A	Techo y paredes de tool – espumafon, piso de cemento	337	627071.172	9609595.637
			627085.172	9609606.637
			627110.172	9609577.637
			627096.172	9609566.637
			627092.172	9609570.637
			627101.172	9609578.637
			627084.172	9609597.637
Dormitorio Contratistas B	Techo y paredes de tool – espumafon, piso de cemento	288	627090.172	9609611.637
			627095.172	9609615.637
			627126.172	9609580.637
			627122.172	9609575.637
Dormitorios Contratistas C	Techo y paredes de tool – espumafon, piso de cemento	180	627037.172	9609610.637
			627055.172	9609634.637
			627060.172	9609631.637
			627042.172	9609607.637
Dormitorio Obreros A	Paredes de Cemento y techo de Zinc	156	626917.171	9609487.638
			626933.171	9609466.638
			626922.171	9609490.638
			626938.171	9609469.638
Dormitorio Obreros B	Paredes de Cemento y techo de Zinc	120	626939.172	9609495.638
			626952.171	9609479.638
			626947.171	9609475.638
			626935.171	9609491.638
Comedor Obreros	Paredes de Cemento y techo de Zinc	145	626919.171	9609392.638
			626936.171	9609392.638
			626936.171	9609384.638
			626919.171	9609384.638
Baños visitas	Techo y paredes de tool – espumafon, piso de cemento	6	627084.172	9609548.637
			627087.172	9609545.637
			627088.172	9609547.637
			627084.172	9609549.637
Bodega General	Paredes y piso de hormigón, con techo de zinc y una puerta compuesta de malla metálica	25	626849.2	9609315
			626852.2	9609320
			626857.2	9609320
			626854.2	9609315
			626849.2	9609315

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

6.2.9 Requerimientos de Insumos

6.2.9.1 Agua para Consumo Humano

El agua para consumo humano es adquirida en botellones en las tiendas de Bellamaría y se los distribuye en cada frente de trabajo.

	
<p>Fotografía 6.2.24 Botellón de Agua en Área de Beneficio</p>	<p>Fotografía 6.2.25 Botellón de Agua en Sala de Reuniones</p>

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

6.2.9.2 Agua para el Proceso

Para la operación de las actividades en la Planta de Beneficio se utiliza mediante un sistema de captación y conducción el agua proveniente de la Quebrada Los Perros, lo cual recoge un caudal de 4m³/día y lo distribuye a través de una tubería de 4 pulgadas hasta la piscina de almacenamiento.

	
<p>Fotografía 6.2.26 Captación de Agua</p>	<p>Fotografía 6.2.27 Piscina de Almacenamiento de Agua para el Proceso</p>

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

6.2.9.3 Energía Eléctrica

Fuente de abastecimiento: Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad de Santa Rosa.

Demanda de energía eléctrica: Promedio mensual 2000 kWh.





Energía propia: Se cuenta con los siguientes generadores.

Tabla 6.2.8 Características de los Generadores

Generador	Capacidad	Ubicación WGS 84	
		x	y
Elwar AEM3140	260 kw	626023	9608505
Ling Yu KHI-150 -14	188 kw	626023	9608505
Magnaplus MP-217-4A	480 kw	626023	9608505
Aosif	150 kw	626023	9608505

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

	
<p>Fotografía 6.2.28 Generador 1</p>	<p>Fotografía 6.2.29 Generador 2</p>
	
<p>Fotografía 6.2.30 Área de Generadores</p>	<p>Fotografía 6.2.31 Parada de Emergencia</p>

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Se encuentra aproximadamente a 50 m del taller de soldadura.



Cuenta también con dos transformadores, uno ubicado en el área de explotación y un segundo ubicado en el área de Beneficio.

Tabla 6.2.9 Características de los Transformadores

Sitio	Transformador	Capacidad	Ubicación WGS 84	
			x	y
Área de Explotación	Moretran	600 kVA	626129	9608587
Área de Beneficio	Inatra	1000 kVA	626900	9609294

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

 <p>14 ago. 2019 9:47:54 a. m.</p>	 <p>14 ago. 2019 11:16:33 a. m.</p>
<p>Fotografía 6.2.32 Transformador - Explotación</p>	<p>Fotografía 6.2.33 Transformador - Beneficio</p>

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

6.2.9.4 Combustibles

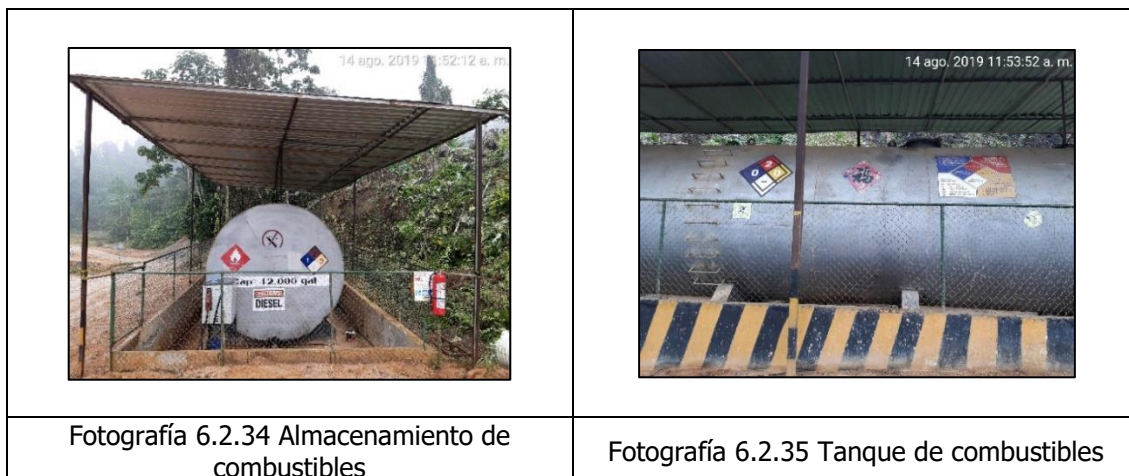
El abastecimiento de combustibles se lo hace de la siguiente manera:

Tabla 6.2.10 Abastecimiento de Combustible

Tipos	Diésel para excavadora y pala frontal y generador
Cantidades	200 galones/semana
Fuentes de suministro	Estación de Servicio de Piñas
Formas de distribución	A través de tanquero
Formas de almacenamiento	El combustible se almacena en un tanque de almacenamiento de 12000 galones

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Los tanques tienen las siguientes características:

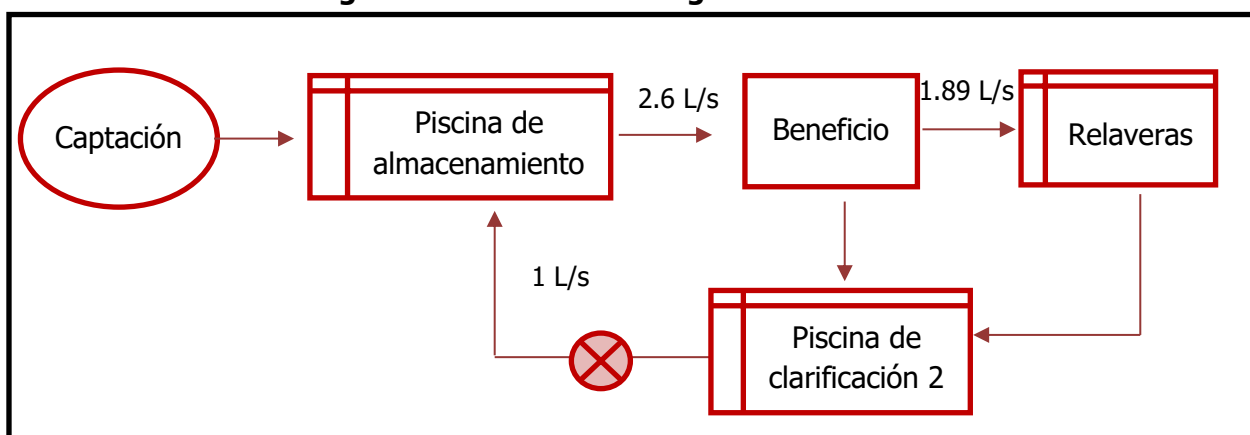
- Piso impermeable
- Cubeto con una capacidad del 110% del volumen del tanque de mayor capacidad
- Techo
- Malla electrosoldada
- Extintor
- Señalética

Se encuentra ubicado aproximadamente a 60 m de la cocina y a 30 m del área de desechos.

6.3 Balance de Agua

El agua utilizada para el proceso de beneficio es obtenida a través de una captación realizada en la Quebrada Los Perros, donde 2.6 L/s ingresan al proceso de beneficio del mineral; luego mediante una bomba es recuperado 1L/s de la piscina de clarificación 2, la cual es recirculada y transportada mediante tubería a la piscina de almacenamiento.

Figura 6.3.1 Balance de Agua - Beneficio

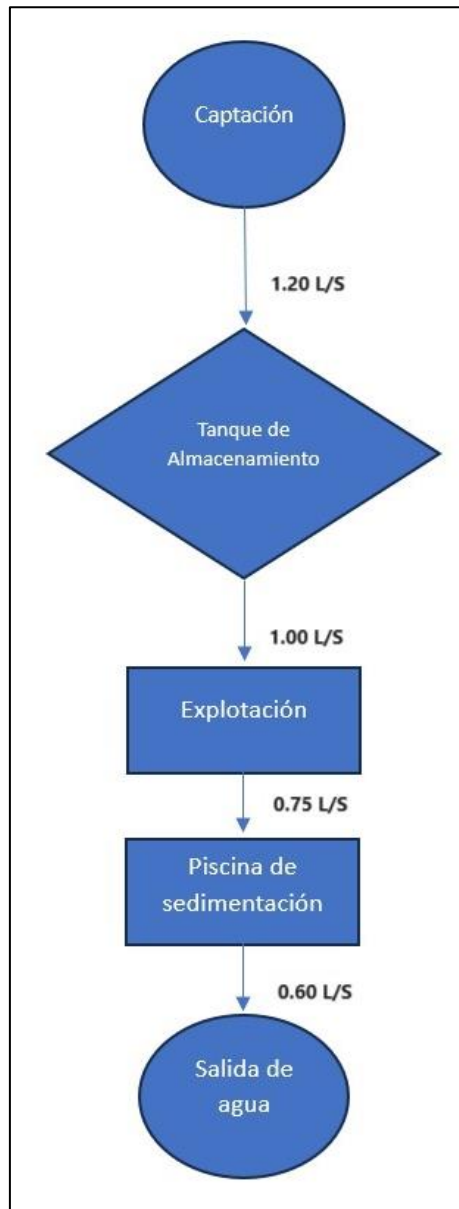


Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2023
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Los criterios considerados para el balance de agua se detallan a continuación:



- Densidad de mineral: 2.6 ton/m³
- Densidad de la pulpa en el proceso: 1.13 ton/m³
- Porcentaje de sólidos: 18%
- Tonelaje procesado: 130 ton/día
- Dilución Líquido/Sólido: 4.54:1
- Consumo de agua en el proceso: 590 ton/día

Figura 6.3.2 Balance de Agua – Fase de Explotación



Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2023

Tabla 6.3.1 Balance Hídrico – Fase de Exploración

 GOLDKING MINING COMPANY S.A.			BALANCE HÍDRICO					 GOLDKING MINING COMPANY S.A.		
2020			Departamento Ambiental					Registro No.		
Nombre del responsable			Ing. Caren Quizhpe					GD-BH-00100		
Proceso			Fase de Exploración							
NOMBRE DE LA FUENTE DE CAPTACIÓN	CAUDAL PROMEDIO DE LA FUENTE (l/s)	CAUDAL OTORGADO (l/s)	VOLUMEN PERMITIDO EN TIEMPO DE OPERACIÓN (l/s operación)	VOLUMEN DE INGRESO A PLATAFORMA (l/s)	VOLUMEN DE INGRESO A PROCESO (l/s)	VOLUMEN DE SALIDA DE PROCESO (l/s)	PERDIDA PUNTUAL DEL PROCESO (l/s)	VOLUMEN DE ENTRADA Y SALIDA DE ENFRIAMIENTO (l/s)	VOLUMEN TOTAL DE AGUA DE SALIDA (l/s)	PERDIDA GENERAL (l/s)
Río Piloto	161,98 l/s	3,00 l/s	2,50 l/s	1,50 l/s	1,40 l/s	1,30 l/s	0,20 l/s	1 l/s	0,95 l/s	0,05 l/s

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2023

El agua usada para la fase de Exploración y Explotación es obtenida a través de una captación realizada del Río Piloto, donde ingresa un caudal de 1,40 - 1,20 L/s y tiene un caudal de salida de 0,95 y 0,60 L/s respectivamente.

El permiso otorgado por SENAGUA se encuentra en el Anexo A. REGISTRO DOCUMENTAL, A1. Documentos Oficiales, SENAGUA.

6.4 Generación, Manejo de Residuos Peligrosos y No Peligrosos

Los residuos generados en el Área Minera Colorado V no se encuentran debidamente gestionados, por lo que actualmente se está acondicionando un lugar de almacenamiento temporal de desechos en un área previamente intervenida.

6.4.1 Residuos Sólidos No Peligrosos

La empresa cuenta con puntos ecológicos ubicados en distintos sitios de trabajo, los cuales son diferenciados por color, recipientes de color verde contienen residuos orgánicos, recipientes de color negro almacenan residuos no reciclables y aquellos residuos reciclables son colocados en recipientes de color azul; una vez se tenga una cantidad mínima de estos últimos (3kg/mes), son entregados a recicladores de la zona.

En el caso de los residuos orgánicos generados en el comedor y cocina aproximadamente 10 kg/día, estos son almacenados en baldes y posterior utilizados como alimento para animales.

Los residuos comunes o no reciclables son colocados en recipientes de color negro y entregados a carros recolectores.

Sin embargo, a pesar de la implementación de la separación diferenciada en la fuente y la entrega a recicladores y carros recolectores, se pudo constatar una mala disposición de residuos, además de la presencia de un botadero de basura atrás de uno de los campamentos instalados, por lo que esto fue incluido en el Plan de Acción.

	
<p>Fotografía 6.4.1 Disposición de residuos orgánicos</p>	<p>Fotografía 6.4.2 Puntos Ecológicos</p>



Fotografía 6.4.3 Botadero atrás del campamento

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

6.4.2 Residuos Sólidos Peligrosos y Especiales

La empresa Goldking Mining S.A. no cuenta con un gestor que maneje este tipo de desechos, así como tampoco el registro de generador de desechos peligrosos.

Los desechos peligrosos generados durante todas las fases y actividades desarrolladas dentro de la Concesión Colorado V son almacenados temporalmente, una vez la empresa contrate los servicios de un gestor calificado por el Ministerio del Ambiente se procederá a la entrega de dichos desechos, los cuales constan entre otras cosas de aceites quemados (5 gal/semana), filtros de aceite (3u/mes) y waipes (10kg/año).

Por otro lado, el manejo de la chatarra y desechos especiales como los neumáticos no es el adecuado, pues estos se encuentran expuestos a los cambios de clima y no se encuentran bajo cubierta.



Fotografía 6.4.4 Centro Temporal de Almacenamiento de Desechos



Fotografía 6.4.5 Mala disposición de Desechos



Fotografía 6.4.6 Chatarra

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

6.4.3 Residuos Líquidos

Las aguas negras y grises de los campamentos son conducidas por tubería PVC hacia los pozos sépticos, las características de los mismos se detallan a continuación:

Tabla 6.4.1 Ubicación de Pozos Sépticos

Descripción	Área (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	Ubicación WGS 84	
				x	y
Pozo Séptico Contratistas	21	4	84	627120.172	9609557.637
				627123.172	9609554.637
				627127.172	9609557.637
				627123.172	9609560.637
Pozo Séptico Técnicos	5	3	15	627101.172	9609539.637
				627102.172	9609541.637
				627104.172	9609539.637
				627101.172	9609539.637

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Una vez el pozo se encuentre hasta el 90% de su capacidad total, se realizará la limpieza con un gestor ambiental calificado.

Para el tratamiento del agua generada en áreas de cocina existe una trampa de grasas, sin embargo, esta no se encuentra cubierta por lo que entra en contacto con agua de lluvia.



Fotografía 6.4.7 Trampa de Grasas en Área de Cocina

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Otro de los desechos líquidos generados durante el desarrollo de las actividades, son los resultantes de la fase de Explotación y Beneficio; En la primera, el agua utilizada para la perforación en el Área del Húmedo se mezcla con agua subterránea y es llevada por canaletas hacia el exterior de la mina, ingresando a un proceso de sedimentación (3 sedimentadores) donde se controla el pH mediante la adición de cal en caso de ser necesario, posterior y mediante bombeo, el agua es transportada a través de tubos hacia un último sedimentador y finalmente a la quebrada, donde se realiza su descarga.

El agua proveniente del nivel +/- 160 será conducida hacia sedimentadores ubicados a la entrada de bocamina.





Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

A continuación se detallan las características y ubicación de los sedimentadores:

Tabla 6.4.2 Ubicación de los Sedimentadores

No. Sedimentador	Características	Lugar	Vértice	Ubicación WGS 84	
				x	y
Sedimentador 1	Roca Cemento	El Húmedo	1	625819.164	9608210.645
			2	625821.164	9608208.645
			3	625825.164	9608212.645
			4	625826.164	9608214.645
Sedimentador 2	Roca Cemento	El Húmedo	1	626099.166	9608551.643
			2	626084.166	9608560.643
			3	626070.166	9608578.644
			4	626067.166	9608582.644
Sedimentador 3	Roca Cemento	El Húmedo	1	626055.166	9608547.644
			2	626060.166	9608565.644
			3	626056.166	9608573.644
			4	626058.166	9608561.644
Sedimentador 4	Roca Material De Préstamo	El Húmedo-Parte Superior	1	626176.167	9608672.643
			2	626182.166	9608667.643
			3	626205.167	9608694.643
			4	626192.167	9608695.643
Boca Mina Nivel 160	Bloque Cemento	Boca Mina Nivel 160	1	626335.169	9609037.642
			2	626343.169	9609033.642
			3	626342.169	9609038.642
			4	626337.169	9609040.642

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

En el caso de la segunda, los desechos son llevados hasta los depósitos de relaves, las cuales son excavadas sobre el suelo o sobre superficie despejada y compactada, con tranque de contención hecho de material seco.

Las relaveras son secuenciales y de nivel escalonado de modo que la masa sedimenta en la primera piscina de la cadena y el excedente es bombeado hacia la siguiente relavera, de la última relavera el líquido resultante pasa hacia dos piscinas de clarificación en las cuales se realiza el control de pH mediante la adición de 4 sacos de 25kg cada 15 días, de la segunda piscina, el agua se recircula al proceso.

Cabe recalcar que con el fin impermeabilizar las relaveras existentes se procede a ubicar capas de arcillas con un coeficiente de compactación de PROCTOR del 80%, luego se ubica sobre tamaños obtenidos de los procesos de exploración y explotación que sirven como capa de reforzamiento de la berma y nuevamente sobre la berma se ubica otra capa de arcilla con el fin de recubrir los espacios intersticiales y así evitar posibles filtraciones.

Las relaveras cuentan con un volumen de 229000 m³, considerando una densidad del material de 2,6 ton/ m³, el área de piscinas o embalses de relaves tiene una capacidad de almacenamiento de 595400 toneladas. Las piscinas de clarificación tienen una capacidad de 14000 m³.

Estos sitios se encuentran almacenando permanentemente los estériles sólidos y retienen temporalmente los efluentes líquidos que provienen de la planta de beneficio. Las piscinas o relaveras fueron diseñadas para albergar el agua durante un largo periodo de tiempo, hasta que las sustancias químicas tóxicas contenidas en los efluentes se degraden o evaporen.

La Concesión Colorado V cuenta con un circuito de relaveras, mismas que tienen las siguientes medidas y capacidad física de almacenamiento.

Tabla 6.4.3 Características de las Relaveras

Descripción	Área (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	Vértice	Ubicación WGS 84	
					x	y
Relavera 1	200	10	2000	1	626770.171	9609400.639
				2	626761.171	9609377.639
				3	626777.171	9609362.639
				4	626788.171	9609396.639
Relavera 2	4500	10	45000	1	626761.171	9609377.639
				2	626708.170	9609306.639
				3	626749.170	9609269.639
				4	626777.171	9609362.639
Relavera 3	4000	10	40000	1	626690.170	9609319.639
				2	626674.171	9609373.640
				3	626724.171	9609416.639
				4	626750.171	9609395.639

Descripción	Área (m ²)	Altura (m)	Volumen (m ³)	Vértice	Ubicación WGS 84	
					x	y
Relavera 4	3200	10	32000	1	626724.171	9609416.639
				2	626674.171	9609373.640
				3	626666.171	9609415.640
				4	626688.171	9609445.639
Relavera 5	6000	10	60000	1	626688.171	9609445.639
				2	626652.171	9609373.640
				3	626600.171	9609391.640
				4	626654.171	9609470.640
Relavera 6	5000	10	50000	1	626724.171	9609416.639
				2	626764.171	9609449.639
				3	626683.172	9609507.639
				4	626654.171	9609470.640

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

A continuación, se observan las relaveras ubicadas dentro de la concesión, así como también las piscinas de clarificación y la bomba de recirculación de agua, la cual conduce por medio de tuberías el agua hasta la piscina de almacenamiento ubicada en la Planta de Beneficio.

	
<p>Fotografía 6.4.12 Depósito de Relaves</p>	<p>Fotografía 6.4.13 Piscina de Clarificación 1</p>
	
<p>Fotografía 6.4.14 Piscina de Clarificación 2</p>	<p>Fotografía 6.4.15 Bomba de Recirculación</p>

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

6.5 Requerimiento de Personal

Para las actividades se cuenta con 49 personas, las cuales se encuentran afiliadas al IESS. A continuación, se detalla el requerimiento de personal para cada puesto de trabajo:

Tabla 6.5.1 Requerimiento de Personal

Mano de Obra Calificada			Mano de Obra No Calificada		
Cargo	Funciones	Cantidad	Cargo	Funciones	Cantidad
Gerente General	Planificación, Coordinación	1	Obreros	Construcciones, trabajadores de planta de beneficio, maquinistas	28
Geólogo Minero	Supervisión de actividades de exploración y explotación	2	Cocineras	Encargada del comedor	3
Topógrafo	Levantamiento planimétrico	1	Perforista	Perforación	2
Ingeniero de Seguridad	Responsable de SSA	1	Ayudante	Perforación	2
Contador	Contabilidad	4	Guardias	Seguridad	2
			Mecánicos	Mantenimiento de maquinaria y equipos	3
TOTAL		9	TOTAL		40

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

La mano de obra no calificada está conformada por trabajadores de nacionalidad China y de las comunidades Birón, San Carlos, y Valle Hermoso, mientras que la mano de obra calificada consta de personal que proviene de China, Loja, y Cuenca.

Dentro de la Concesión Colorado V se mantienen 3 turnos de 8 horas. Cada obrero trabaja un turno diario y su jornada consiste en 22 días laborables y ocho de descanso, resultando de esta manera, 264 días laborables al año.

Tabla 6.5.2 Nómina de Personal

N°	N° Cedula	Nombres Y Apellidos	Dirección Sectorial
1	0702234956	Acaro Jumbo Celso Amilcar	Comunidad Biron
2	0705213452	Acaro Jumbo Santos Servilio	Comunidad Biron
3	0702886037	Acaro Jumbo Juan Gonzalo	Comunidad Biron
4	0707217543	Alulima Ramírez Elvis Gabriel	Estero Medina
5	0920065414	Aguilar Loayza John Javier	Comunidad San Carlos
6	1202845010	Álvarez Palma John Ernesto	Ciudad Milagro
7	0706428976	Balarezo Bustamante Juan Carlos	Sitio Piriguiña
8	1900304682	Cabrera Ambuludi Marco William	Santa Rosa
9	0705933166	Castillo Vaquerizo David Ricardo	Santa Rosa
10	1314145853	Carrasco Vite José David	Comunidad San Carlos
11	1104463284	Carrillo Riofrio Diego Paúl	Machala
12	1900556380	Campoverde Tinoco Carlos Eduardo	Loja
13	0703586081	Dávila Toledo Ramiro Jorge	Comunidad Biron

N°	N° Cedula	Nombres Y Apellidos	Dirección Sectorial
14	1720955994	Encalada Guzmán Carlos Alberto	Comunidad Biron
15	0961564044	Flores Morocho Silver Pascual	Comunidad Biron
16	0704705656	Guzmán Carrión Jessica Fernanda	Comunidad Valle Hermoso
17	0915994222	Hoyos Cajamarca Luis Antonio	Parroquia Bellamaria
18	0704979376	Huanca Huanca Xavier Efrén	Estero Medina
19	0704951383	Huanca Huanca Over Renan	Estero Medina
20	0705241545	Huanca Huanca Isauro Geptulio	Estero Medina
21	1724034341	Huanca Huanca Santos Ernesto	Estero Medina
22	1105211070	Chamba Castillo Klever Efrén	Loja
23	1207700145	Loor Montoya Carlos Alberto	Manabí
24	0706627627	Matamoros Chica Carlos Fernando	Comunidad Valle Hermoso
25	0705200160	Matamoros Chica Gilmer Enrique	Comunidad Valle Hermoso
26	1103557177	Malla Vásquez Deifilio	Comunidad San Carlos
27	1715743967	Medina Miles Segundo Vicente	Comunidad San Carlos
28	0705066520	Murga Mayo Jorge Luis	Zaruma
29	1103509657	Ortiz Labanda Oswaldo Euclides	Estero Medina
30	0704087923	Pereira Segarra Marjorie Alexandra	Comunidad Valle Hermoso
31	0705120871	Quizhpe Ochoa Caren Lisseth	Santa Rosa
32	1105388407	Ramírez Armijos Fernando Fabricio	Comunidad Valle Hermoso
33	1207192707	Ramírez Arrieta Steven Jushet	Comunidad San Carlos
34	0927687475	Rosales Quimi Jason Alberto	Comunidad Biron
35	0704434414	Rodas Vargas Diego Fernando	Santa Rosa
36	0750012858	Saraguro Reyes William Flavio	Comunidad Valle Hermoso
37	0926155953	Sevilla Criollo Carlos Obdulio	Manabí
38	0701901357	Sisalima Domínguez José Benigno	Comunidad Valle Hermoso
39	1351877665	Solorzano Moreira Richard Yoel	Comunidad Valle Hermoso
40	0751025594	Tinoco Pizarro Nallely Mercedes	Comunidad Valle Hermoso
41	0705539039	Tinoco Ochoa Keyla Josselyn	Santa Rosa
42	1900733542	Torres Jiménez Jimmy Alejandro	Comunidad Valle Hermoso
43	1709641599	Vargas Cueva Lupe Serafina	Comunidad Valle Hermoso
44	070555217	Vélez Cabrera Victor Abraham	Torata
45	0920846854	Zavala Villamar Eugenio Dionicio	Santa Rosa

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

6.6 Elementos sensibles dentro del AID

Mediante la visita de campo y los mapas se identificaron los elementos sensibles dentro del área de influencia y en la siguiente tabla se indican las distancias hacia el proyecto.

Tabla 6.6.1 Distancias de los elementos sensibles sociales respecto al proyecto

Elementos sensibles		Actividades del proyecto*	Distancia a Valle Hermoso (Km)	Distancia a San Carlos (Km)	Distancia a Byron (Km)	Distancia a Bellamaria (Km)
Cuerpos hídricos	Q. Los Ingleses	Cruza por el proyecto	1,59	2,32	1,60	5,59
	R. Byron	Cruza por el proyecto	1,36	1,64	0,896	4,85
	Q. Las Moras	Cruza por el proyecto	2,89	2,35	1,54	4,67
Infraestructura comunitaria		Huella	1,41	1,62	0,67	4,22

Elementos sensibles	Actividades del proyecto*	Distancia a Valle Hermoso (Km)	Distancia a San Carlos (Km)	Distancia a Byron (Km)	Distancia a Bellamaría (Km)
Infraestructura de abastecimiento de agua (consumo y/o riego)	Huella	Se desconoce la ubicación de la infraestructura.			
Infraestructura (viviendas, vías, escuelas, centros y espacios recreativos, centros de salud, etc.)	Huella	1,27	1,62	0,67	4,66
Recursos de Patrimonio Cultural	Huella	No se identificaron			
Otros identificados	--	--	--	--	--

* Se realizó la medición con la infraestructura más cercana a los poblados.

Fuente: Información de campo, 2023

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Es necesario señalar que ningún poblado se vería afectado por las actividades del proyecto, en cuanto al recurso hídrico, puesto que la descarga se realiza en la Quebrada Las Moras y esta se une al Río Byron luego del poblado del mismo nombre. Sin embargo, se consideraron los principales cursos hídricos que pasan por la concesión para la tabla que antecede.

7 INVENTARIO FORESTAL

7.1 Marco Legal

En el Acuerdo Ministerial 076 (RO No. 766 de 14 de agosto de 2012), el mismo que es modificado por el Acuerdo Ministerial 134 (RO 812 de 18 de octubre de 2012), se detalla en el artículo 33 "Para la ejecución de una obra o proyecto público y estratégico ejecutado por personas naturales o jurídicas públicas y privadas, que requiera de licencia ambiental; y, en el que se pretenda remover la cobertura vegetal nativa, el proponente deberá presentar como un capítulo dentro del Estudio de Impacto Ambiental y demás estudios contemplados en la normativa que sean aplicables según el caso, el respectivo Inventario de Recursos Forestales."

El área de implantación del proyecto, donde se desarrollan las actividades presenta dos tipos de cobertura vegetal de acuerdo al mapa de Cobertura Vegetal del MAATE 2018: Tierra agropecuaria 83,98% y Bosque nativo 16,02% (Anexo D. Cartografía. Mapa de Cobertura Vegetal). A pesar de que se señale la presencia de bosque nativo dentro del área de implementación de las actividades, estas ya fueron desbrozadas anteriormente y revegetadas por procesos naturales, puesto que el presente estudio es Expost, por lo que no es posible realizar el levantamiento del inventario forestal (Anexo D. Cartografía. Mapa Imagen Satelital).

7.2 Ecosistemas

De acuerdo al mapa de ecosistemas del Ecuador (MAE, 2013), en el área de la concesión Colorado V se encuentran cinco tipos: Bosque semidecuido de tierras bajas del Jama-Zapotillo, Bosque siempreverde estacional piemontano del Catamayo-Alamor, Intervención, Sin información y Otras áreas. En el área de implantación del proyecto solo se localizan los ecosistemas: Bosque siempreverde estacional piemontano del Catamayo-Alamor, Intervención y Sin información (Anexo D. Cartografía. Mapa de Ecosistemas).

BePn02 – Bosque siempreverde estacional piemontano del Catamayo – Alamor

Corresponde a bosques multi-estratificados con un dosel que varía entre 20 y 25 m, con árboles emergentes hasta de 35 m. En estos confluyen elementos florísticos tanto de bosques siempreverdes como de bosques deciduos y semideciduos.

Las familias más representativas son Arecaceae, Fabaceae y Moraceae; aunque también se pueden incluir familias como Lauraceae y Meliaceae. Dentro de la composición florística, ejemplos de especies representativas de los bosques siempreverdes son: *Guarea kunthiana*, especies de los géneros *Otoba*, *Ocotea*, *Nectandra*; palmas: *Phytelephas aequatorialis*, *Wettinia kalbreyeri*, entre otras. Al mismo tiempo, también se pueden observar especies características de bosques semideciduos y deciduos como: *Centrolobium ochroxylum*, *Sapindus saponaria*, *Triplaris cumingiana*. En el subdosel se pueden encontrar especies de los géneros: *Palicourea*, *Faramea*, *Geissanthus*, *Sorocea*, *Inga*, *Casearia*, *Eschweilera*, entre otros.

La proporción en la que se puede encontrar combinados los elementos florísticos tanto de los bosques siempreverdes como de los bosques semideciduos, varía en relación a su cercanía con respecto a la Cordillera de los Andes o al sector del Pacífico Ecuatorial.

Especies características: *Alchornea glandulosa*, *Allophylus punctatus*, *Cecropia litoralis*, *Citharexylum gentryi*, *Coccoloba mollis*, *Clarisia biflora*, *Cupania americana*, *Eschweilera caudiculata*, *E. rimbachii*, *Geissanthus ecuadorensis*, *Guarea kunthiana*, *Heliocarpus americanus*, *Inga oerstediana*, *Nectandra purpurea*, *Phytelephas aequatorialis*, *Poulsenia armata*, *Sapindus saponaria*, *Triplaris cumingiana*, *Wettinia kalbreyeri*, *Zanthoxylum acuminatum*. *Faramea occidentalis*, *Sorocea sarcocarpa* (MAE, 2013).

Intervención

Cualquier cambio en las estructuras físicas de un lugar que, directa o indirectamente provoque una alteración en el ecosistema, en la estructura social o en la interacción social entre las personas.

Sin Información

Corresponde a áreas que no han podido ser mapeadas.

7.3 Registro de Especies y Registro Fotográfico

A continuación, se presenta en la siguiente tabla el listado cualitativo de especies de flora registradas en el área de implantación del proyecto donde se realizan las actividades del proyecto.



Tabla 7.3.1 Especies Registradas en los Sitios de Observación Cualitativa







Familia	Especie	PMCLT-01	PMCLT-02	PMCLT-03	Estado de Conservación IUCN (2024)
Arecaceae	<i>Bactris gasipaes</i>	X	X	X	LC
Urticaceae	<i>Cecropia litoralis</i>	X	X	X	LC
Cordiaceae	<i>Cordia alliodora</i>	X			LC
Lauraceae	<i>Endlicheria sericea</i>	X			LC
Fabaceae	<i>Erythrina smithiana</i>	X			NE
Moraceae	<i>Ficus trigonum</i>	X			NE
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i>	X			LC
Malvaceae	<i>Herrania balaensis</i>	X			EN
Euphorbiaceae	<i>Hevea guianensis</i>	X	X		LC
Polygalaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	X			LC
Lamiaceae	<i>Vitex gigantea</i>	X	X		LC
Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>		X	X	LC

Simbología: PMCLT= Sitios de observación; LC= Preocupación menor; EN= En Peligro; NE= No evaluada
Fuente: UICN, 2023.

Fuente: Información de campo, 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Registro Fotográfico del Área de Estudio

	
<p>Fotografía 7.3.1 Área de recorrido de observación</p>	<p>Fotografía 7.3.2 Área del proyecto</p>

	
<p>Fotografía 7.3.3 Vegetación secundaria del área del proyecto</p>	<p>Fotografía 7.3.4 Área de implantación del proyecto</p>
	
<p>Fotografía 7.3.5 Área de implantación del proyecto - Planta</p>	<p>Fotografía 7.3.6 Área de piscina</p>
	
<p>Fotografía 7.3.7 Área de campamento</p>	<p>Fotografía 7.3.8 Vía de acceso</p>

7.4 Conclusiones

- Como se ha descrito en el documento, el proyecto se trata de un Estudio de Impacto Ambiental Expost, es decir ya cuenta con infraestructura instalada.
- Los sitios circundantes a la infraestructura existente pertenecen a sitios intervenidos por actividades antrópicas (Tierra agropecuaria), conforme al traslape realizado con la cartografía del MAATE, 2018 y 2022.

- Según Art. 1 publicado en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No. 766, con fecha Martes 14 de agosto del 2012, que menciona: Reformar lo establecido en el artículo 96 del Libro III del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, publicado mediante Decreto Ejecutivo No. 316 de Registro Oficial Suplemento 2 de 31 de marzo del 2003, por lo siguiente:
En el caso de cobertura vegetal nativa a ser removida por la ejecución de obras o proyectos públicos, que requieran de licencia ambiental y que la corta de madera no sea con fines comerciales y se requiera cambio de uso de suelo, excepcionalmente en el Estudio de Impacto Ambiental, se deberá incluir un capítulo que contenga un Inventario de Recursos Forestales".
Para el caso del presente proyecto no aplica el mencionado Art 1., debido a que la cobertura vegetal nativa no será removida por la ejecución de obras; por tanto, no se realizó el inventario forestal.

8 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El determinar el área de influencia de un proyecto implica el analizar varios criterios que tienen estrecha relación con el alcance geográfico de las actividades del proyecto y las condiciones ambientales.

La definición del área de influencia de un proyecto requiere de la comprensión del concepto de impacto ambiental y su georreferenciación. Según la bibliografía académica y científica, el área de influencia presenta las siguientes definiciones:

Conesa (2010), señala que el área de influencia de un proyecto corresponde a la delimitación geográfica del ámbito afectado. Esta delimitación incluye todos los elementos del medio ambiente fuera de la frontera de un proyecto que influyen o pueden influir sobre los elementos del sistema o son influidos por los mismos. El área de influencia de un proyecto tiene sus particularidades (e.g. cuenca o sistema hidrológico, suelo con sus características geológicas, edáficas y geomorfológicas, hábitat para determinados sistemas ecológicos, entre otros), las cuales deben considerarse para el análisis de la determinación de la significancia de los impactos ambientales. Se pueden establecer dos niveles de entorno: i) entorno inmediato, próximo o de acción directa, que incluye factores relacionados permanentemente con la actividad y que influyen tanto en las operaciones diarias como en los resultados; y ii) entorno general o de acción indirecta, constituido por los factores que interactúan sobre la actividad de una manera indirecta.

La Asociación Internacional para la Evaluación de Impactos (IAIA, por sus siglas en inglés -2018) define al área de influencia como el límite espacial que engloba el área geográfica en el que ocurren impactos directos, indirectos y sinérgicos. Esta área incluye tanto la zona ocupada por un proyecto y la zona exterior más extensa que es influenciada por un proyecto (e.g. debido a emisiones al aire, actividades económicas, tráfico, entre otros). Asimismo, los límites espaciales deben englobar el área donde los impactos son considerados significativos; también se deben considerar los límites para los factores

ambientales afectados (e.g. límites de la población, límites administrativos, hábitat de vida silvestre, entre otros).

En relación al área de influencia social, según el AM N° 013 se manejan los siguientes conceptos generales:

Área de influencia social directa: Es aquella que se encuentra ubicada en el 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 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.

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.

Para el presente estudio el área de influencia estará definida por la interrelación existente entre; medio físico, biótico y social con sus actividades.

8.1 Delimitación del Área de Influencia Directa (AID)

El Área de Influencia Directa (AID) se define como la unidad espacial donde se hacen evidentes los impactos socio-ambientales durante el desarrollo del proyecto, obra o actividad.

Según Conesa et al., 2010, el área de influencia de un proyecto corresponde a la delimitación geográfica del ámbito afectado. Esta delimitación incluye todos los elementos del medio ambiente fuera de la frontera de un proyecto que influyen o pueden influir sobre los elementos del sistema o son influidos por los mismos.

La delimitación del área de influencia se realizará tomando en cuenta la extensión superficial del proyecto y la totalidad de los componentes ambientales que resulten afectados por las actividades de exploración, explotación y beneficio, por ejemplo, cambios en el relieve, en la vegetación, en la distribución de organismos, en las variables

meteorológicas relacionadas con la contaminación del aire, en la dirección de los cuerpos hídricos, los tipos de suelos y el nivel de ruido generado en los proyectos. Todo esto permitirá una aproximación de la dirección, forma y extensión del área de influencia.

Considerando el artículo 468 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (RCOA), el área de influencia directa social por su parte se determinará de acuerdo a las interacciones directas ejercidas por la operación del proyecto y su dinámica de intervención sobre la estructura social de los grupos que tienen derecho sobre el territorio que se va a intervenir, y de acuerdo a criterios de ubicación geográfica (unidades individuales, organizaciones sociales y comunidades) estableciendo los siguientes aspectos:

- Límites del proyecto: tiempo, espacio y alcance de las actividades.
- Definición en un mapa las áreas de influencia.

Por otro lado, el área de influencia social indirecta resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales donde se desarrolla el proyecto, obra o actividad: parroquia, cantón y/o provincia.

Con base en los criterios mencionados se obtuvieron los mapas de áreas de influencia de cada componente, los mismos se encuentran dentro del Anexo D. Cartografía y el detalle de su metodología se presenta a continuación.

8.1.1 Componente Físico

Para determinar el área de influencia directa en el componente físico, se consideró la posible afectación hacia sus subcomponentes (suelo, agua, ruido, aire) debido a actividades como el desbroce, movimiento de tierras, mantenimiento de infraestructura, acumulación de material, generación de efluentes, entre otros.

8.1.1.1 Geología, geomorfología y suelo

La determinación del AID para la geología, geomorfología y suelo considera todo el espacio geográfico donde las actividades e infraestructuras del proyecto generarán modificaciones al medio específico y cercano.

Conforme se observa en la siguiente tabla, se consideraron todas las áreas de las infraestructuras a licenciar, así como las vías internas y área nuevas que utilizará la empresa para su desarrollo.

Tabla 8.1.1 Superficie de la Infraestructura

Instalación y/o actividad	Área de actividades de la instalación y/o actividad (m ²)
Campamento	886,65
Área de Combustible	64,88
Área de Concentrado	153,78
Área de Desechos	61
Baños	8,27

Instalación y/o actividad	Área de actividades de la instalación y/o actividad (m ²)	
Cancha mina	146,16	
Cochas	41,28	
Comedor	433,5	
Dormitorios	677,62	
Estacionamiento	48	
Garita principal y puerta de ingreso	20,04	
Laboratorio	90	
Oficinas	289	
Piscinas de sedimentación	2203,82	
Planta de Beneficio	408,81	
Relavera	18855,1	
Taller Mecánico	451,13	
Transformador	19,72	
Suma Total	7,89 ha	78891,97 m ²

Fuente: Goldking Mining S.A., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Cabe mencionar que, las infraestructuras instaladas abarcan un área efectiva de 7,89 ha sin embargo, como AID se ha considerado la totalidad de la huella de implantación dado el recorrido de las vías, puntos de sondaje y nuevas áreas a utilizar para el desarrollo del proyecto, por lo que el AID para el suelo, geología y geomorfología abarca una superficie de 299,379 ha.

8.1.1.2 Aire

Para la determinación del AID se consideraron todas las actividades y maquinaria que puedan generar emisiones gaseosas y material particulado, así como los datos climáticos, resultados del monitoreo de aire, presencia de barreras físicas y medidas en el PMA, condiciones que pueden influenciar su comportamiento.

En cuanto a las emisiones gaseosas, estas serán resultantes de la operación de fuentes fijas y móviles; en este aspecto, la maquinaria utilizada será sometida a mantenimientos periódicos con el fin de disminuir la emisión de gases, mientras que para el desarrollo de ciertas actividades se emplearán 4 generadores, los cuales corresponden a fuentes no significativas (<3 MW) de acuerdo al AM N° 097A y su impacto directo en la calidad del aire es puntual y no significativo.

Tabla 8.1.2 Características de los Generadores

Generador	Capacidad	Ubicación WGS 84	
		x	y
Elwar AEM3140	260 kw	626023	9608505
Ling Yu KHI-150 -14	188 kw	626023	9608505
Magnaplug MP-217-4A	480 kw	626023	9608505
Aosif	150 kw	626023	9608505

Fuente: Goldking Mining Company S.A., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

En relación a las emisiones de material particulado producto de las actividades como movimiento de tierras, voladuras, operación de vehículos livianos y pesados, mantenimiento de accesos e infraestructura, entre otros, estas no serán significativas, pues, el transporte del material particulado está estrechamente relacionado con la velocidad del viento y dado que en el área de estudio la velocidad mayor presente fue de 2 km/h que, de acuerdo a la escala de Beaufort es clasificado con una fuerza 1, o como ventolinas, por lo que el viento no influiría de manera significativa en la dispersión de gases y material particulado.

Adicional, el área donde se desarrollan las actividades mineras presenta un clima subhúmedo, lo cual implica presencia de lluvias o lloviznas constantes, humedad superior a 70% que aumenta conforme disminuye la temperatura durante la época seca, por lo que las posibilidades de dispersión de partículas y gases disminuye, a esto se le suma la presencia de barreras naturales alrededor del proyecto, lo que limitaría la dispersión de polvo a la extensión de la huella de implantación del Proyecto (299,379 ha).

Considerando los párrafos que anteceden y los resultados de aire que demuestran el cumplimiento con los límites máximos permisibles determinados por el Anexo 4 del A.M. N° 097A (Tabla 8.1.3), se puede indicar que las emisiones de material particulado y gases provenientes de las actividades del Proyecto serán localizadas y no se dispersarán fuera de los límites de las áreas que serán intervenidas para la construcción y ocupación directa de los componentes del Proyecto. Razón por la cual, el AID de la calidad del aire será igual en extensión al AID correspondiente a la geología, geomorfología y suelo (299,379 ha).

Tabla 8.1.3 Calidad de Aire Ambiente

Laboratorio Acreditado		AFH Services				
Número / Código Acreditación LAB		OAE LE 2C 05-009				
Ubicación los puntos de monitoreo	Sitio de Muestreo			x	y	
	P1. Área de explotación minera			626158	9608630	
P2. Área de comedor y lavandería			626913	9609303		
Fecha de monitoreo		24/09/2019				
Fecha de resultados		02/10/2019				
Parámetros Medidos	Unidad	P1	P2	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE*	Cumple o no con la norma ambiental vigente (C o NC)	
					P1	P2
Material particulado PM ₁₀	µg/m ³	25	29	100	Cumple	Cumple
Material particulado PM _{2.5}	µg/m ³	18	17	50	Cumple	Cumple
Monóxido de Carbono (CO)	µg/m ³	1994	1333	10000	Cumple	Cumple
Óxidos de Nitrógeno (NO ₂)	µg/m ³	44	19	200	Cumple	Cumple
Dióxido de Azufre (SO ₂)	µg/m ³	26	26	125	Cumple	Cumple
Oxidantes Fotoquímicos (O ₃)	µg/m ³	24	33	100	Cumple	Cumple

Fuente: AFH Services, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

8.1.1.3 Ruido

El área de Influencia Directa por ruido ambiental se determinó a partir de la estimación de la propagación sonora mediante el algoritmo que representa el efecto de la distancia en la propagación de los niveles de ruido, desde la fuente hasta el receptor, en condiciones de campo libre, sin considerar las características del terreno y con un factor de directividad semiesférica (Environmental Acoustics 2008);

$$L_{eq} = L_w - 10 \log_{10}(2\pi r^2)$$

Donde:

Leq: Nivel de presión sonora continuo equivalente (dBA).

Lw: Nivel de potencia sonora (dBA).

r: Distancia entre la fuente y el receptor (m).

Asimismo, se consideró los niveles de potencia sonora (Lw) de las principales fuentes de ruido identificadas, durante las fases de construcción, operación y mantenimiento, y cierre y abandono. En la siguiente tabla se presentan los valores de Lw considerados para determinar el AID para ruido ambiental; es preciso mencionar que los valores presentados provienen de estudios similares elaborados por una consultora internacional denominada Knight Piésold, así como de la literatura científica.

Tabla 8.1.4 Niveles de Potencia Sonora (Lw) de las Fuentes de Ruido

Fuente de ruido	Lw (dBA)
Voladuras	130,9
Vehículos medianos y pesados (velocidad de 50 km/h)	104
Carga, transporte y descarga de mineral y material estéril	102
Sistema de bombeo	100
Excavadoras hidráulicas	102
Perforadora	116

Fuente: KP, Cardno, Huaquisto S., ISST

Considerando que el presente estudio es Expost y los resultados de ruido medidos por la empresa varían de 53 dB a 95 dB dependiendo del lugar de medición, se tomó como valor criterio para la determinación del AID, el límite máximo permisible para ruido nocturno (65 dB) el cual es más restrictivo que el valor promedio obtenido de las mediciones realizadas (73 dB).

Tabla 8.1.5 Ruido Ambiente

Código de la muestra	Coordenadas de la ubicación de puntos de muestreo wgs84		Diurno/Nocturno	Descripción del sitio de muestreo	Uso de suelo	Ruido de fondo (dB)	Resultado promedio	Límite permisible (dB) AM 097A	Cumple o no con la normativa ambiental vigente
	x	y							
P1	626086	9608592	Diurno	Ingreso a boca mina "Área Húmedo"	Industrial ID3/ID4	43	95	70	No cumple
			Nocturno		Industrial ID3/ID4	46	95	65	No cumple
P2	626104	9608604	Diurno		Industrial ID3/ID4	43	68	70	Cumple

Código de la muestra	Coordenadas de la ubicación de puntos de muestreo wgs84		Diurno/ Nocturno	Descripción del sitio de muestreo	Uso de suelo	Ruido de fondo (dB)	Resultado promedio	Límite permisible (dB) AM 097A	Cumple o no con la normativa ambiental vigente
	x	y							
			Nocturno	Ingreso al área de explotación "Húmedo"	Industrial ID3/ID4	46	70	65	No cumple
P3	626909	9609381	Diurno	Comedor y Lavandería	Industrial ID3/ID4	43	59	70	Cumple
			Nocturno		Industrial ID3/ID4	46	53	65	Cumple
P4	626862	9609315	Diurno	Planta de Beneficio	Industrial ID3/ID4	43	74	70	No cumple
			Nocturno		Industrial ID3/ID4	46	74	65	No cumple

Fuente: AFH Services, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

A continuación, se realiza el cálculo de los valores de ruido considerando las distancias y los valores de ruido estimados por actividad o proceso.

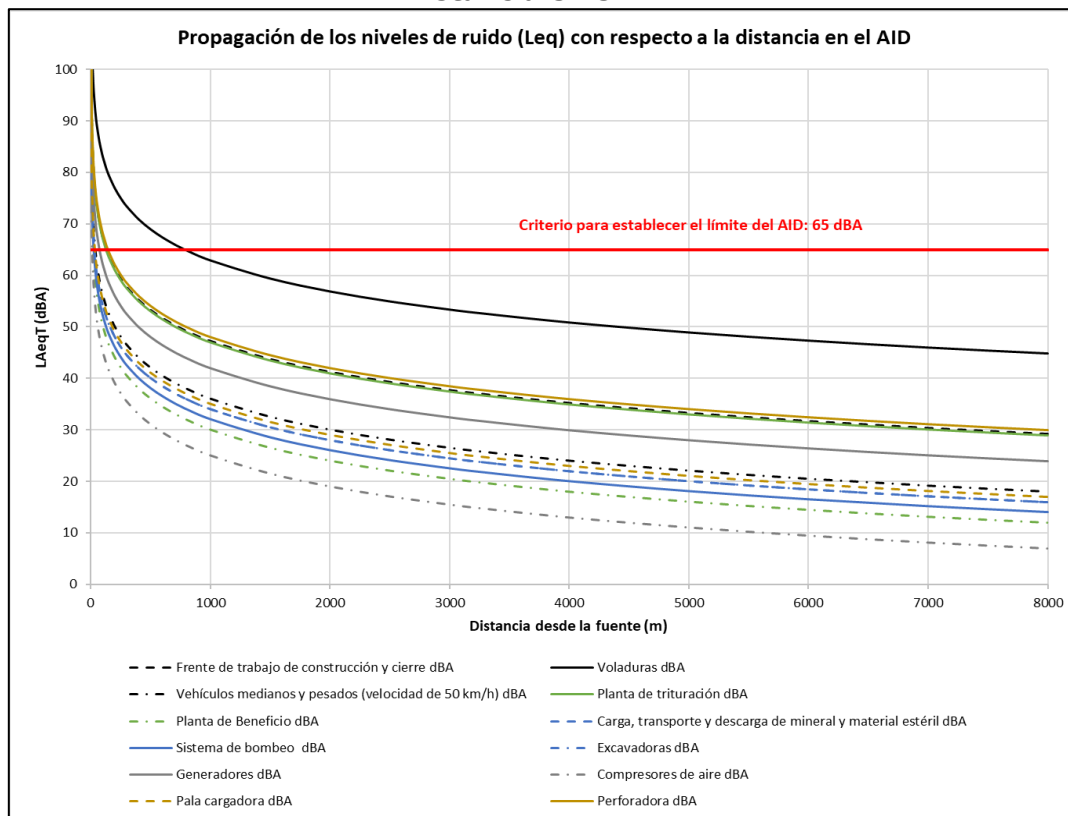
Tabla 8.1.6 Propagación de los Niveles de Ruido (L_{eq}) con Respecto a la Distancia

Distancia	Frente de trabajo de construcción y cierre	Voladuras	Vehículos medianos y pesados (velocidad de 50 km/h)	Planta de trituración	Planta de Beneficio	Carga, transporte y descarga de mineral y material estéril	Sistema de bombeo	Excavadoras	Generadores	Compresores de aire	Pala cargadora	Perforadora
m	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA
5	93,24	108,94	82,04	93,04	93,04	80,04	78,04	80,04	88,04	71,04	81,04	94,04
10	87,22	102,92	76,02	87,02	87,02	74,02	72,02	74,02	82,02	65,02	75,02	88,02
20	81,20	96,90	70,00	81,00	81,00	68,00	66,00	68,00	76,00	59,00	69,00	82,00
30	77,68	93,38	66,48	77,48	77,48	64,48	62,48	64,48	72,48	55,48	65,48	78,48
40	75,18	90,88	63,98	74,98	74,98	61,98	59,98	61,98	69,98	52,98	62,98	75,98
50	73,24	88,94	62,04	73,04	73,04	60,04	58,04	60,04	68,04	51,04	61,04	74,04
70	70,32	86,02	59,12	70,12	70,12	57,12	55,12	57,12	65,12	48,12	58,12	71,12
90	68,13	83,83	56,93	67,93	67,93	54,93	52,93	54,93	62,93	45,93	55,93	68,93
100	67,22	82,92	56,02	67,02	67,02	54,02	52,02	54,02	62,02	45,02	55,02	68,02
125	65,28	80,98	54,08	65,08	65,08	52,08	50,08	52,08	60,08	43,08	53,08	66,08
150	63,70	79,40	52,50	63,50	63,50	50,50	48,50	50,50	58,50	41,50	51,50	64,50
200	61,20	76,90	50,00	61,00	61,00	48,00	46,00	48,00	56,00	39,00	49,00	62,00
250	59,26	74,96	48,06	59,06	59,06	46,06	44,06	46,06	54,06	37,06	47,06	60,06
300	57,68	73,38	46,48	57,48	57,48	44,48	42,48	44,48	52,48	35,48	45,48	58,48
400	55,18	70,88	43,98	54,98	54,98	41,98	39,98	41,98	49,98	32,98	42,98	55,98
500	53,24	68,94	42,04	53,04	53,04	40,04	38,04	40,04	48,04	31,04	41,04	54,04
600	51,66	67,36	40,46	51,46	51,46	38,46	36,46	38,46	46,46	29,46	39,46	52,46
700	50,32	66,02	39,12	50,12	50,12	37,12	35,12	37,12	45,12	28,12	38,12	51,12

Distancia	Frente de trabajo de construcción y cierre	Voladuras	Vehículos medianos y pesados (velocidad de 50 km/h)	Planta de trituración	Planta de Beneficio	Carga, transporte y descarga de mineral y material estéril	Sistema de bombeo	Excavadoras	Generadores	Compresores de aire	Pala cargadora	Perforadora
750	49,72	65,42	38,52	49,52	49,52	36,52	34,52	36,52	44,52	27,52	37,52	50,52
800	49,16	64,86	37,96	48,96	48,96	35,96	33,96	35,96	43,96	26,96	36,96	49,96
1000	47,22	62,92	36,02	47,02	47,02	34,02	32,02	34,02	42,02	25,02	35,02	48,02
1500	43,70	59,40	32,50	43,50	43,50	30,50	28,50	30,50	38,50	21,50	31,50	44,50
2000	41,20	56,90	30,00	41,00	41,00	28,00	26,00	28,00	36,00	19,00	29,00	42,00
2500	39,26	54,96	28,06	39,06	39,06	26,06	24,06	26,06	34,06	17,06	27,06	40,06
3000	37,68	53,38	26,48	37,48	37,48	24,48	22,48	24,48	32,48	15,48	25,48	38,48
3200	37,12	52,82	25,92	36,92	36,92	23,92	21,92	23,92	31,92	14,92	24,92	37,92
4000	35,18	50,88	23,98	34,98	34,98	21,98	19,98	21,98	29,98	12,98	22,98	35,98
5000	33,24	48,94	22,04	33,04	33,04	20,04	18,04	20,04	28,04	11,04	21,04	34,04
6000	31,66	47,36	20,46	31,46	31,46	18,46	16,46	18,46	26,46	9,46	19,46	32,46
7000	30,32	46,02	19,12	30,12	30,12	17,12	15,12	17,12	25,12	8,12	18,12	31,12
8000	29,16	44,86	17,96	28,96	28,96	15,96	13,96	15,96	23,96	6,96	16,96	29,96

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Figura 8.1.1 Propagación de los Niveles de Ruido (Leq) con Respecto a la Distancia en el AID



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

De acuerdo al gráfico y la tabla que anteceden se evidencia que, a mayor distancia, el ruido percibido será menor, por lo que la distancia a la cual el ruido se encuentra dentro del valor criterio considerado varía de 20 a 800 m, siendo esta última la distancia a la cual las voladuras atenúan el ruido generado hasta el valor criterio.

Tabla 8.1.7 Distancias de AID

Fuente de Ruido	AID (m)
Frente de trabajo de construcción y cierre	150
Voladuras	800
Vehículos medianos y pesados (velocidad de 50 km/h)	40
Planta de trituración	150
Planta de Beneficio	150
Carga, transporte y descarga de mineral y material estéril	30
Sistema de bombeo	30
Excavadoras	30
Generadores	90
Compresores de aire	20
Pala mecánica	40
Perforadora	150

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2021
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Conforme se evidenció en la Tabla 8.1.4, el ruido medido fuera de bocamina supera el límite establecido en la norma ambiental, sin embargo, el ruido percibido en el comedor se encuentra dentro del LMP.

Dado que las actividades de voladura son instantáneas, de corta duración y se encuentran rodeadas de barreras físicas que atenúan el ruido percibido, se descarta esta distancia, por lo que para el AID del subcomponente ruido, se considera la distancia lineal de 150 m alrededor de la huella de implantación, que incluye todas las infraestructuras y obras civiles que utiliza el proyecto.

El AID de ruido considera un área total de 517,857 ha.

8.1.1.4 Agua

Para la determinación del AID del componente hidrográfico e hidrológico, se consideraron todas las zonas de drenaje que se ven directamente afectadas por las actividades desarrolladas en el proyecto, se tomó en cuenta su uso como agua de proceso, así como las descargas recibidas hacia su cauce o afluentes.

Considerando que todos los cuerpos hídricos ubicados en el área de la Concesión Colorado V, son ecosistemas lóticos, las actividades realizadas en el área afectarán aguas debajo de la huella del proyecto, por lo que, de acuerdo a la información que antecede se determina que el AID lo conforman la Quebrada Las Moras, tres quebradas ubicadas al noreste de la misma y una sección del río Piloto, pues en esta última se realiza la captación de agua de proceso. En todos los casos el AID inicia desde donde son captadas o se verán directamente afectadas por el desarrollo de las actividades, hasta la junta con el río Byron.

En el caso de la Quebrada Las Moras, todas las actividades se concentran en el lugar y su caudal es aprovechado para uso industrial, además recibe las descargas de sedimentadores y piscinas de clarificación de la empresa; mientras que, en el caso de las segundas, estas se encuentran cercanas a los puntos de perforación, a excepción del Río Piloto, el cual es empleado para la captación de las actividades de exploración, por lo que, el AID de los cuerpos hídricos tendrá una superficie de 823,587 ha.

8.1.1.5 Análisis del Área de Influencia Directa Física

Acorde a los ítems precedentes para determinar el área de influencia física se consideró como factores de análisis; geología, geomorfología, suelo, aire, ruido y agua.

En la siguiente tabla se presenta un resumen de las AID para el medio físico.

Tabla 8.1.8 Resumen de AID para el Componente Físico

Componente	Consideraciones	Área (ha)
Geología, Geomorfología y Suelo	Huella del proyecto	299,546
Aire	Huella del proyecto	299,546
Ruido	Buffer 150 m	517,857
Agua	Q. Las Moras, Río Piloto, quebradas menores	823,587

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

8.1.2 Componente Biótico

El AID está definida por el espacio ocupado por las estructuras del Proyecto (huella del Proyecto). El componente flora y vegetación, corresponde a las mismas áreas donde existe generación de infraestructuras necesarias para el proceso minero y, en el caso de la fauna terrestre al área de influencia directa de ruido.

desde donde los resultados han evidenciado su presencia aproximadamente 100 m de distancia del área intervenida.

8.1.2.1 Metodología

Flora y Vegetación

El AID considerada para el componente flora y vegetación comprende el espacio físico ocupado por las estructuras que se implantarán durante la ejecución de las actividades del Proyecto las mismas que fueron definidas con sus áreas en la Tabla 8.1.1.; y como AID se ha considerado la totalidad de la huella de implantación dado el recorrido de las vías, puntos de sondaje y nuevas áreas a utilizar para el desarrollo del proyecto, por lo que el AID para el suelo, geología y geomorfología abarca una superficie de **299,379 ha**. Los Límites del proyecto: tiempo, espacio y alcance de las actividades, no aumentaran más allá del área ya indicada como huella final (299,379 Ha) aunque la concesión minera abarque mayor rango de área.

Fauna Terrestre

El AID delimitado está refrendado en los estudios sobre el efecto del ruido antropogénico en la fauna silvestre; estos estudios han evaluado cambios en la abundancia de las poblaciones o en su comportamiento, manifiestos a distancias mayores de 100 m y tan amplias como 300 m desde la fuente de ruido hacia el interior del bosque (Van der Zande et al. 1980; Reijnen et al. 1995, 1996; Canaday y Rivadeneira 2001).

La sensibilidad de los animales al sonido variará en función de su frecuencia, de su duración y volumen (Richardson et al. 1995), aunque determinadas especies pueden llegar a adaptarse a niveles intensos de sonido continuos como en el caso de las aves urbanas (Slabberkoorn y Peet 2003).

De acuerdo a los resultados expuestos en la Tabla 8.1.7 y Gráfico 8.1.1, se puede observar que, a mayor distancia, menor será el nivel de ruido percibido, por lo que, dependiendo de las actividades realizadas dentro del proyecto, el rango de cumplimiento con el criterio de 65 dB, varía de 20 a 800 m.

Para definir el AID de Fauna Terrestre se consideró las distancias establecidas en la Tabla 8-1.7 para cada infraestructura, la cual depende de la maquinaria o la actividad a realizar en cada una de ellas, siendo 150 m la distancia máxima aproximada de disipación del ruido generado en los siguientes frentes de trabajo: frente de trabajo de construcción y cierre, Planta de trituración, Planta de beneficio y perforadora, hasta alcanzar el nivel de 65 dB (Gráfico 8.1.1).

Fauna Acuática

Los procesos mineros generalmente afectan los hábitats acuáticos, esto se debe a las partículas en suspensión en el agua, lo que aumenta la turbidez, reducen la penetración y alteraciones de la luz, y causan diversas alteraciones en los procesos biológicos que tiene lugar en los cuerpos de agua.

La sedimentación generalmente es consecuencia del transporte de partículas suficientemente grandes que se depositan cuando disminuye la energía cinética del río. Este proceso entierra los organismos en el fondo, interfiriendo de esta forma con toda la cadena alimenticia. Otro mecanismo de alteración de hábitats acuáticos se da a través de la descarga o liberación de sustancias o energía en concentraciones o intensidad tales que puedan ser dañinas para los seres vivos. El AID para la fauna acuática estará constituido por los cuerpos hídricos que interseca con el Proyecto.

8.1.2.2 Análisis de la Determinación del Área de Influencia Directa Biótica

Producto del análisis se determinó que todos los factores están muy ligados a la cobertura vegetal e indirectamente en este caso a la topografía del sector. Los Límites del proyecto: tiempo, espacio y alcance de las actividades, no aumentaran más allá del área ya indicada como huella final (299,379 Ha) aunque la concesión minera abarque mayor rango de área.

Tabla 8.1.9 Resumen de AID para el Componente Biótico

Componente	Factor	Consideraciones	Área (ha)
Flora y vegetación	Cobertura vegetal Especies de flora	Huella del proyecto	299,379
Fauna terrestre	Hábitats para fauna terrestre Mastofauna, avifauna, herpetofauna y entomofauna	Buffer 150 m	517,857
Fauna acuática	Hábitats para fauna acuática Ictiofauna y macroinvertebrados acuáticos	Q. Las Moras, Río Piloto, quebradas menores.	40,833

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

El resultado se lo puede observar en el Anexo D. Cartografía. Mapa de Áreas de Influencia Directa Biótica.

8.1.3 Componente Social

"El área de influencia social directa es el espacio social resultante de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto o actividad, con uno o varios elementos del contexto social donde se implementará 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 de

primer y segundo orden (comunidades, recintos, barrios y asociaciones de organizaciones)"⁶.

En ese sentido, en el área de influencia social directa para el proyecto, no existirá una interacción con unidades individuales como fincas y/o viviendas, debido a que la Concesión Minera se encuentra lejos de las unidades habitacionales del sector.

La siguiente tabla contiene información sobre las principales instituciones y urbanizaciones que se desarrollan en los alrededores del Proyecto, algunos de los mismos ya han sido mencionados en la tabla de *Actores Claves Entrevistados*.

Tabla 8.1.10 Listado de Instituciones y Vecinos que Conforman el Área de Influencia Social Directa

Institución	Dueño / Encargado	Infraestructura	Ubicación X	Ubicación Y	Dirección	Contacto
GAD Santa Rosa	Jaime Balarezo	Edificio GAD	615612	9619045	Santa Rosa	0985926084
Cuerpo de Bomberos Santa Rosa	Jimmy Morocho	Edificio del Cuerpo de Bomberos del Cantón Santa Rosa	615454	9618964	Santa Rosa	3701960
GAD Bellamaría del Cantón Santa Rosa	Paquita Aguilar	Local Comercial	623071	9612829	Bellamaría	-
UPC Bellamaría del Cantón Santa Rosa	Sargento Cocheres	Infraestructura UPC	623150	96129433	Bellamaría	2943347
Comunidad Birón	María Cañar	Casa	626830	9611139	Comunidad Birón	0985586152
Comunidad Birón	Anita Cañar	Casa y Local Comercial	626863	9611181	Comunidad Birón	098604202
Comunidad Birón	Darwin Landín	Casa	626863	9611368	Comunidad Birón	0969396618
Comunidad San Carlos	Ursulina Cumbicois	Casa y Local Comercial	626557	9612094	Comunidad San Carlos	0967023849
Comunidad San Carlos	María Asanza	Casa y Local Comercial	626636	9612068	Comunidad San Carlos	0697023849
Comunidad San Carlos	Eddy Paz	Casa	6265491	9611988	Comunidad San Carlos	0993951724
Comunidad Valle Hermoso	Chelita Maldonado	Casa y Local Comercial	628571	9611709	Comunidad Valle Hermoso	0969896055

⁶ Acuerdo Ministerial No. 103 establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1040, Publicado en el Registro Oficial No. 332 del 08 de Mayo de 2008.

Institución	Dueño / Encargado	Infraestructura	Ubicación X	Ubicación Y	Dirección	Contacto
Comunidad Valle Hermoso	Teresa Bizarro	Casa	628589	9611709	Comunidad Valle Hermoso	0969896055
Comunidad Valle Hermoso	Carmita Asanza	Casa	62844	9611635	Comunidad Valle Hermoso	-
Comunidad Bellamaría	Steven Tacura	Casa y Local Comercial	623085	9612765	Comunidad Bellamaría	096896948
Comunidad Bellamaría	Eldison Yanes	Casa	623137	9612570	Comunidad Bellamaría	0982937917

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Como se observa en la tabla, la población del área de influencia directa está comprendida por residentes de las comunidades que viven lejos de la zona de concesión minera como tal, en su mayoría, por personas propias del sector, en tal sentido, se determina por el nivel de acceso a la concesión, las comunidades a continuación mencionadas:

- Bellamaría
- Birón
- San Carlos
- Valle Hermoso

Dentro del Anexo D se puede observar el Mapa de Áreas de Influencia Directa Social.

8.2 Delimitación del Área de Influencia Indirecta (AII)

El Área de Influencia Indirecta, se encuentra delimitada por el área en la cual los aspectos e impactos positivos o negativos se manifiestan con menor medida, o su efecto es indirecto.

Son aquellos impactos que se generan en un sitio diferente donde se produjo la acción generadora, y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción que provoca el impacto ambiental. Estas zonas pueden definirse como zonas de amortiguamiento con un radio de acción determinado, y su tamaño puede depender de la magnitud del impacto y del componente afectado.

El AII se determinó tomando en cuenta los criterios de carácter ambiental y socioeconómico, con base en los impactos secundarios asociados al proyecto.

8.2.1 Componente Físico

8.2.1.1 Geología, Geomorfología y Suelo

Considerando que las actividades, procesos e infraestructura ya se desarrollan en lugares puntuales y específicos, la geología, geomorfología y suelo no se verán afectados más allá de la huella de implantación, pues está ya abarca un área que permite el tránsito de vehículos y el mantenimiento de obras e infraestructura.

Por lo que, la superficie del AII corresponde a 299, 379 ha.

8.2.1.2 Aire

Dado que las emisiones de gases y material particulado que se generarán son puntuales considerando el tipo de maquinaria y equipos a utilizar (<3 MW), así como las condiciones climáticas presentes en el lugar, los impactos se presentarán únicamente en el área ya definida previamente como AID, pues ambos puntos donde se realizó la medición de calidad de aire cumplen con los LMP.

Por lo tanto, el AII corresponde a 299, 379 ha.

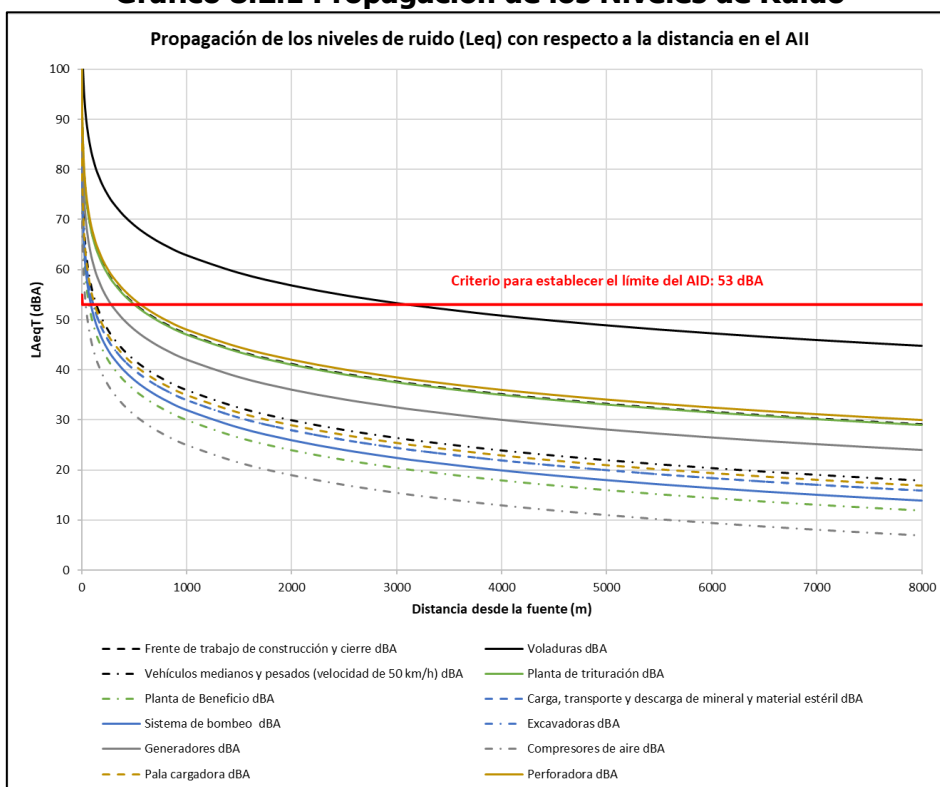
8.2.1.3 Ruido

Para determinar el AII de ruido ambiente se utilizó la misma metodología empleada para la determinación del AID, sin embargo, en este caso, el valor criterio considerado fue el valor mínimo medido durante el monitoreo de ruido (53 dB).

A continuación, se presenta el gráfico de propagación de los niveles de ruido donde se observa que, hasta los 600 m todos los valores alcanzan los 53 dB, por lo que, el AII determinada abarca una distancia lineal de 600 m alrededor de las infraestructuras, cabe mencionar además que, al existir barreras naturales, el ruido perceptible disminuye considerablemente en el área.

El AII de ruido ambiental abarca una superficie de 1134, 59 ha.

Gráfico 8.2.1 Propagación de los Niveles de Ruido



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

8.2.1.4 Agua

La metodología para la delimitación del AII ha considerado el criterio de microcuenca, así como el uso del agua en el proceso. El AII considera toda la microcuenca de la Quebrada Las Moras, dos quebradas que atraviesan la huella de implantación, la quebrada Los Ingleses y el río Piloto, así como el río Byron desde su ingreso a la Concesión hasta la unión con la quebrada Las Moras.

Cabe mencionar que aguas arriba de las Quebradas Las Moras, Los Ingleses y Piloto, existen concesiones mineras, las cuales, en caso de no realizar un adecuado manejo de desechos, sustancias o el tratamiento de sus descargas, pueden provocar una afectación en estas microcuencas.

El AII de la calidad del agua corresponde a una superficie de 1942,67 ha.

8.2.1.5 Análisis del Área de Influencia Indirecta Física

Para determinar el Área de Influencia Indirecta Física se consideró como factores de análisis; geología, geomorfología, suelo, aire, ruido y agua.

En la siguiente tabla se presenta un resumen de las AII para el medio físico.

Tabla 8.2.1 Resumen de AII para el Componente Físico

Componente	Consideraciones	Área (ha)
Geología, Geomorfología y Suelo	Huella del proyecto	299,379
Aire	Huella del proyecto	299,379
Ruido	Buffer 600 m	1134,59
Agua	Q. Las Moras, Río Piloto, quebradas menores	1942,67

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

En el Anexo D Mapa de Áreas de Influencia Indirecta Física se puede evidenciar dicho mapa.

8.2.2 Componente Biótico

Flora y Vegetación

El AII para flora y vegetación es donde los principales impactos sobre este componente están relacionados directamente al emplazamiento de las infraestructuras necesarias para el proyecto, considerando desarrollos y estudios previos aprobados de manera conservadora se coloca una franja de 50 m de espacios colindantes alrededor del AID para la determinación del AII del componente de flora y vegetación.

La franja de 50 m establecida para la vegetación, considera que la fragmentación de hábitat expone a los organismos a un efecto de borde, observándose un área de contraste con el paisaje natural, encontrándose los fragmentos de bosque usualmente rodeados de una matriz con pobre complejidad en su estructura; en esas secciones se crean gradientes de temperatura y humedad, pudiéndose observar, además, diferencias en la humedad del suelo y la intensidad de la luz (Murcia, 1995), así como en las condiciones bióticas (Arango 2002, Sizer y Tanner 1999, citados por Cardno 2016) y las

interacciones planta-animal (Summerville 2002, Evelyn 2002, Ortega-Huerta 2002, Ford et al. 2001, Price et al. 1999, Cuéllar 1999, Carvalho y Vasconcelos 1999, Miyashita et al. 1998, citados por Cardno 2016).

Fauna Terrestre

Al no existir gran variación en fauna terrestre se ejecutó el análisis del Área de Influencia Directa, considerando tanto el factor ruido, como el efecto borde para definirla.

El efecto de ruido en áreas abiertas tiende a ser mayor por la falta de barreras naturales, por lo cual, la presencia de fauna de sensibilidad alta o media es nula. Por ello estudios en laboratorio y campo, reportan afectaciones al comportamiento de los individuos, dependiendo de la especie, en niveles de ruido cercanos a los 60 dB (Broucek 2014, Dooling R. J. & A. Popper 2007).

Para determinar el AII, el valor criterio considerado fue el valor mínimo medido durante el monitoreo de ruido (53 dB).

En el Gráfico 7.2.1 de propagación de los niveles de ruido donde se observa que, hasta los 600 m todos los valores alcanzan los 53 dB, por lo que, el AII determinada abarca una distancia lineal de 600 m alrededor de las infraestructuras, cabe mencionar además que, al existir barreras naturales, el ruido perceptible disminuye considerablemente en el área.

El AII de ruido ambiental abarca una superficie de 1134, 59 ha.

Fauna Acuática

El AII para el componente hidrobiológico comprende los mismos cuerpos de agua establecidos para el área de Influencia para el componente agua, dado que cualquier afectación sobre la calidad o cantidad de agua afectará a su vez a los organismos que dependan de ella. Es así que el AII para la fauna acuática está enmarcada dentro de una superficie de 119,088 ha donde se encuentran las quebradas Las Moras, dos quebradas que atraviesan la huella de implantación, un afluente de la quebrada Los Ingleses y el río Piloto, así como parte del río Byron y dos quebradas sin nombre.

8.2.2.1 Análisis del Área de Influencia Indirecta Biótica

Se encuentra desplazada de manera homogénea hacia todas las direcciones y siempre abarcando la zona de emplazamiento del proyecto. Esta área fue determinada por los factores de análisis; cobertura vegetal, fauna terrestre y acuática existente en la zona.

El resultado se lo puede observar en el Anexo D Cartografía.

8.2.3 Componente Social

"El área de influencia social indirecta es el espacio socio-institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político territorial donde se desarrolla el proyecto; parroquia, cantón y/o provincia. El motivo de la relación es el papel del proyecto y/o actividad en el ordenamiento del territorio local. Si bien se fundamenta en la ubicación

político-administrativa del proyecto pueden existir otras unidades territoriales que resulten relevantes para la gestión socio ambiental del mismo, como las Circunscripciones Territoriales Indígenas, Áreas Protegidas o Mancomunidades Municipales⁷. Para el caso del presente Estudio de Impacto Ambiental, viene a ser las Parroquias que corresponden al área (Anexo D, Mapa de Áreas de Influencia Indirecta Social):

- Parroquia Bellamaría,
- Parroquia Cerro Azul
- Parroquia Torata

9 DELIMITACIÓN DE ÁREAS SENSIBLES

La sensibilidad es el grado de vulnerabilidad de un determinado componente frente a una acción o proyecto que conlleva impactos, efectos o riesgos, partiendo de las condiciones iniciales del área y de los impactos que el desarrollo del proyecto generará en esta.

En el presente estudio, la sensibilidad fue determinada considerando los medios físico, biótico y socioeconómico-cultural, además, utiliza como base los resultados de la caracterización de la línea base de dichos medios. Los criterios de evaluación para cada medio se detallan a continuación.

9.1 Áreas de Sensibilidad Física

La sensibilidad es el grado de vulnerabilidad de un determinado componente frente a una acción o proyecto que conlleva impactos, efectos o riesgos, partiendo de las condiciones iniciales del área y de los impactos que el desarrollo del proyecto generará en esta.

La sensibilidad del medio físico está determinada sobre la base del análisis de los siguientes componentes: geomorfología, suelos y recurso hídrico superficial. Para cada componente se evaluaron los principales parámetros que los caracterizan.

En las siguientes secciones se explican los criterios que fueron tomados en cuenta y los resultados de la evaluación de la sensibilidad del medio físico.

9.1.1 Geomorfología

Esta evaluación considera los procesos geomorfológicos que pueden afectar los diferentes paisajes del área de estudio. Estos procesos son procesos fluviales, diluviales, gravitacionales y antrópicos, que están relacionados con los agentes geomorfológicos que actúan en combinación con dichos procesos. En el presente análisis se realiza una generalización de los agentes geomorfológicos en cada paisaje, en los cuales dichos agentes actúan con diferente intensidad.

⁷ Acuerdo Ministerial No. 103 establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1040, Publicado en el Registro Oficial No. 332 del 08 de Mayo de 2008.

En la Tabla 9.1.1. se detallan los criterios de evaluación de los agentes geomorfológicos: pendiente del terreno, cobertura vegetal y erosión, los cuales han sido definidos de acuerdo al avance del proyecto y la visita de campo realizada.

Tabla 9.1.1 Criterios Morfológicos

Parámetros de evaluación			
Grado de sensibilidad	Pendiente del terreno	Cobertura vegetal	Erosión
Sensibilidad alta	>45%	Buena cobertura vegetal	Potencial bajo a la erosión
Sensibilidad media	25% - 45%	Mediana cobertura vegetal	Potencial medio a la erosión
Sensibilidad baja	<25%	Pobre cobertura vegetal	Potencial alto a la erosión

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

El análisis realizado a continuación se basa en la probabilidad de ocurrencia de un evento y el grado de afectación causado a las geoformas encontradas en el sector. Cabe señalar que la evaluación consideró las modificaciones realizadas previamente para el desarrollo de las operaciones del proyecto.

Tabla 9.1.2 Sensibilidad de la Geomorfología

Geoforma	Pendiente		Procesos Fluviales	Procesos Diluviales	Procesos Gravitacionales	Procesos Antrópicos	Sensibilidad Total
	Valor %	Sensibilidad					
Coluvio- aluvial antiguo	5 - 12	Baja	Alta	Alta	Baja	Baja	Media
Coluvión antiguo	12 - 25	Baja	Alta	Alta	Baja	Media	Media
Relieve Colinado Medio	25 - 40	Media	Alta	Alta	Baja	Alta	Media
Relieve Colinado Muy Alto	40 - 70	Alta	Alta	Media	Alta	Alta	Alta
Relieve montañoso	70 - 100	Alta	Alta	Media	Alta	Alta	Alta

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023
Elaborado: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Conforme se observa en la tabla que antecede, dentro de la concesión se evidencian 5 tipos de geoformas, aquellas que presentan pendientes que varían de 5 a 40 % han sido evaluadas como sensibilidad baja y media, mientras que aquellos que tienen pendientes más pronunciadas (> 40) fueron evaluadas con una sensibilidad alta.

En el caso de los procesos fluviales, aquellas geoformas que pueden verse más afectadas por el arrastre de sedimentos son las que presentan pendientes pequeñas, mientras que, los efectos más notorios de la erosión provocada por la velocidad del agua y la escorrentía se presentan en aquellas geoformas con pendientes pronunciadas. Por ello, todas las geoformas consideradas fueron evaluadas con una sensibilidad alta.

Los procesos diluviales por otro lado, se ven favorecidos con el incremento de la pendiente y sus efectos se presentan principalmente sobre las geoformas con pendientes menores (sensibilidad alta), pues debido a un mal drenaje pueden inundarse con facilidad; a esto se le suma la escasa vegetación existente en zonas bajas debido a la intervención antrópica por lo que lo vuelve más propenso a la erosión.

Las geoformas con pendientes superiores al 45% presentan un potencial alto a fenómenos de remoción en masa (derrumbes, deslizamientos, desprendimiento de rocas), por lo que la sensibilidad ha sido evaluada como alta.

En cuanto a los procesos antrópicos, las geoformas en las cuales se evidenciará un cambio notable en su paisaje y cobertura serán aquellas de pendientes superiores al 40%, en el caso de las geoformas con pendientes bajas (2 - 5%), estas no serán mayormente intervenidas por las actividades actuales del proyecto por lo que fueron evaluadas con una sensibilidad baja.

9.1.2 Suelos

El análisis de sensibilidad de los suelos considera sus propiedades principales, tanto físico-mecánicas, edafológicas como ambientales. Estas corresponden a las siguientes:

- Clasificación de acuerdo con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).
- Clase Textural
- Velocidad de infiltración
- Fertilidad

Tabla 9.1.3 Criterios de Sensibilidad

Grado de sensibilidad	Clase Textural		Velocidad de infiltración	Fertilidad
Alta	Arena, Franco arenoso	Gruesa	Muy rápida a moderadamente rápida	Baja a Media
Media	Franca	Media	Moderada	Media
Baja	Franco arcillosa, Franco arcillo – arenosa, Arcillosa	Fina	Moderadamente lenta a muy lenta	Alta

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

El grado y tipo de sensibilidad, en cada tipo de suelo, es el resultado de la correlación de las propiedades mencionadas y de las características generales de cada tipo de suelo, así como el desarrollo de actividades en el sector.

Tabla 9.1.4 Sensibilidad del Suelo

Clasificación SUCS	Erosión	Contaminación	Compactación	Fertilidad	Sensibilidad Total
Alfisoles	Alta	Baja	Alta	Alta	Alta
Entisoles	Alta	Media	Media	Media	Media
Mollisoles	Baja	Baja	Alta	Media	Media
Inceptisoles	Baja	Baja	Alta	Media	Media

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

En el caso de los alfisoles y entisoles presenta una sensibilidad alta a la erosión debido en el caso de la primera al emplazamiento de la infraestructura del proyecto, mientras que, en el caso de la segunda se debe a la erosión causada por las corrientes fluviales, que atraviesan las mismas

En el caso de la Contaminación, los tipos de suelos evaluados con una sensibilidad media fueron los entisoles, esto se debe a que la clase textural y velocidad de infiltración provocarían en caso de un derrame su rápida expansión; mientras que los suelos de tipo franco arcilloso presentan una velocidad de infiltración menor por lo que su sensibilidad es baja.

De acuerdo a la textura que poseen todos los tipos de suelo presentes en la concesión la sensibilidad a la compactación fue evaluada como alta, a excepción de los entisoles, los cuales tienen una textura franco arenosa y no se encuentran en las áreas del desarrollo de las actividades.

En cuanto a la fertilidad, los alfisoles presentan una sensibilidad alta pues, este tipo de suelos poseen una escasa capacidad de intercambio de cationes, baja disponibilidad de nutrientes, suelos con bajo contenido de materia orgánica entre otros, adicional se considera que el desarrollo de las actividades podría disminuir estas características lo que podría causar erosión de las áreas intervenidas.

Conforme se evidencia en la tabla que antecede, la sensibilidad total va de media a alta, presentándose esta última en los alfisoles.

9.1.3 Recurso Hídrico Superficial

Para el análisis de la sensibilidad de los diferentes cuerpos hídricos se consideró la distancia de los mismos hacia las obras, actividades e infraestructura del proyecto, así como la magnitud de las actividades y efluentes generados por la empresa.

La distancia de acuerdo a las actividades mineras planificadas es uno de los principales factores de evaluación de la sensibilidad de los recursos hídricos, pues se relaciona directamente con los procesos de contaminación potencial y, por ende, influye en la calidad físico-química del recurso.

Dentro de la Concesión Minera Colorado V se encuentran presentes 4 cuerpos hídricos principales, Quebrada Las Moras, Quebrada Los Ingleses, Río Piloto y Río Byron, adicional se encuentran dos quebradas s/n que desembocan en este último. En la siguiente tabla se incluyen las distancias de los ríos hacia las actividades del proyecto.

Tabla 9.1.5 Consideraciones de Sensibilidad

Cuerpo Hídrico	Distancia		Observaciones	Sensibilidad
	(m)	Infraestructura cercana		
Quebrada Las Moras	57	Piscina de sedimentación (al pie de relavera)	Las actividades se encuentran situadas en el margen derecho de la quebrada y existe un punto de captación en su afluente	Alta
Quebrada Los Ingleses	226	vía	Vía ubicada al margen izquierdo de la quebrada	Baja
Afluente Q. Los Ingleses	26	Punto de perforación (2da fase)	Punto de perforación ubicado en el margen izquierdo de la quebrada	Media
Río Piloto	NA	Punto de captación	Aguas arriba del punto de captación ubicado aguas debajo del río	Baja
Río Byron	125	Punto de perforación (2da fase)	Sección del río Piloto y Río Byron después de la junta con el Río Piloto. Desembocadura de todos los cuerpos hídricos identificados en el proyecto	Media
			Río Byron antes de la junta con el Río Piloto	Baja
Quebrada S/N 1	57	Punto de perforación (2da fase)	Punto de perforación ubicado en el margen izquierdo de la quebrada	Media
Quebrada S/N 2	19	Punto de perforación (2da fase)	Punto de perforación ubicado en el margen derecho de la quebrada	Media

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

Sobre la base de los resultados obtenidos, se estableció el rango de sensibilidad; sensibilidad alta, media y baja.

El resultado del análisis de sensibilidad del recurso hídrico puede ser observado dentro del Anexo D Mapa de Sensibilidad Física.

9.2 Áreas de Sensibilidad Biótica

Las consideraciones para la determinación de áreas sensibles son: el nivel de cobertura vegetal, el grado de intervención, la ubicación con respecto a sitios de cursos de agua importantes como ríos y sitios que pueden ser corredores para la dispersión de especies y presencia de especies sensibles o amenazadas.

9.2.1 Metodología

El análisis de áreas de sensibilidad biótica alta, media y baja, de acuerdo a criterios bibliográficos, en donde se toman en cuenta características ecológicas y áreas de conservación del lugar y el estado de las especies registradas (endémicas, bioindicadores, amenazadas, etc.); incluyendo áreas bióticas sensibles identificadas (cuerpos de agua, saladeros, leks, sitios de anidación, bañaderos, bebederos, remanentes de bosque nativo, corredores de conectividad, etc.) o áreas intervenidas (agroecosistemas, áreas deforestadas, etc.) dentro de las áreas de influencia del proyecto. En la siguiente tabla se indican las consideraciones para determinar áreas sensibles.

Tabla 9.2.1 Consideraciones de Sensibilidad

Niveles	Aspectos a ser consideradas	Categorías	Estado de Sensibilidad
Especie	Especies sensibles	Alta	Alta
		Media	Medio
		Baja	Baja
	Especies en categorías de amenaza	En peligro crítico	Alto
		En peligro	Alto
		Vulnerable	Medio
		Casi amenazado	Medio
		Preocupación menor	Bajo
		Datos Insuficientes	Bajo
		No Evaluado	Bajo
	Especies en categorías de amenaza - libros rojos	En peligro crítico	Alto
		En peligro	Alto
		Vulnerable	Alto
		Casi amenazado	Medio
		Preocupación menor	Bajo
		Datos Insuficientes	Bajo
		No Evaluado	Bajo
	Especies en categorías de amenaza -CITES	Apéndice I	Alto
		Apéndice II	Alto
		Apéndice III	Medio
	Especies de importancia	Especies endémicas	Alto
Especies migratorias		Alto	
Especies "bandera" o "paraguas"		Alto	
Especies Indicadoras	Especies indicadoras de buen estado de conservación	Alto	
	Especies indicadoras de mal estado de conservación	Bajo	
Comunidad biótica	Áreas biológicas sensibles	Refugios	Alto
		Nidos	Alto
		Saladeros	Alto
		Comederos	Alto
		Bañaderos	Alto
		Dormideros	Alto
		Leks	Alto

Niveles	Aspectos a ser consideradas	Categorías	Estado de Sensibilidad
		Otros identificados	Alto
Ecosistema	Estado conservación	Buen estado	Alto
		Mediano estado	Medio
		Mal estado	Bajo
	Remanentes de vegetación	Primaria (Prístina o sin alteración)	Alto
		Secundaria (Mediana alteración)	Media
		Pastizal (Alta alteración)	Baja
		Sin vegetación	Baja
	Fuentes hídricas	Ríos mayores	Alto
		Ríos menores	Alto
		Agua subterránea	Alto
		Agua lluvia de uso humano	Altos
		Vertientes naturales	Alto
		Lagos y lagunas	Alto
		Permanentes	Alto
		Estacionales	Medio
	Áreas protegidas	SNAP	Alto
		Patrimonio Forestal de Estado	Alto
		Bosques y Vegetación Protectora	Alto
		Áreas Socio Bosque	Alto
		Áreas de conservación y uso sustentable (ACUS)	Alto
Reservas Privadas		Alto	
Áreas Prioritarias para la conservación	Aves	Alto	
	Mamíferos	Alto	
	Anfibios	Alto	
	Reptiles	Alto	
	Peces	Alto	
Otros	Categorías Especiales	Humedales y sitios RAMSAR	Alto
		Sitios de especies migratorias	Alto, Medio o Bajo dependiendo del tipo de especie registrada
		Reservas de biosfera	Alto

Fuente: MAATE, 2023

9.2.2 Flora y Fauna

Para evaluar la sensibilidad de las formaciones vegetales desde el punto de vista faunístico, se ha considerado una serie de criterios biológicos (i.e. estatus de protección, endemismos, entre otros) apoyado con información bibliográfica pertinente.

De acuerdo a las consideraciones anteriormente mencionadas se obtuvo los resultados siguientes para determinar la sensibilidad de flora y fauna.

Tabla 9.2.2 Sensibilidad Biótica - Flora

Estado de Sensibilidad	Valor Ponderado	Resultados Flora
Alto	3	6
Medio	2	3
Bajo	1	4
Sensibilidad de flora: 2,2 – Sensibilidad Media		

Elaborado por: Gesambconsult, Cía. Ltda., 2023

De acuerdo al análisis de flora se registró que la sensibilidad de flora corresponde a **Media**.

Las zonas de sensibilidad baja serán consideradas todos los pastizales y zonas de cultivo.

Tabla 9.2.3 Sensibilidad Biótica – Fauna

Estado de Sensibilidad	Avifauna	Mastofauna	Herpetofauna	Entomofauna	Macroinvertebrados	Ictiofauna
Alta	10	8	7	4	4	2
Media	7	7	6	4	4	3
Baja	5	6	7	4	2	2
Suma 1	22	21	20	12	10	7
Subcomponente * Valor ponderado						
Alta	30	24	21	12	12	6
Media	14	14	12	8	8	6
Baja	5	6	7	4	2	2
Suma 2	49	44	40	24	22	14
suma 2/suma 1						
Sensibilidad de subcomponentes	2,2	2,1	2	2	2,2	2
Promedio - Sensibilidad de fauna: 2,08 - Sensibilidad Media						
Valor ponderado: Alta= 3; Media= 2; Baja= 1						

Elaborado por: Gesambconsult, Cía. Ltda., 2023

De acuerdo al análisis de la fauna, tomando en cuenta los criterios de calificación del estado de sensibilidad de la Tabla 9.2.1 y los valores ponderados se determinó como resultado una sensibilidad **Media** para el componente de fauna.

Las zonas de sensibilidad media serán consideradas aquellas áreas de influencia del proyecto producto de la regeneración de zonas donde han ocurrido perturbaciones antrópicas, atribuidas al cambio de uso del suelo, deforestación, entre otros (según Mapa de Vegetación – MAE 2013), que posibilitan la presencia dominante de fauna silvestre de sensibilidad moderada y escasamente de sensibilidad alta.

Las operaciones en el área del proyecto presentan una moderada afectación, ya que el área tiene intervenciones antrópicas, remanentes de bosque secundario, y posee posibilidades de regeneración natural.

El mapa sensibilidad correspondiente al componente de flora y fauna se encuentra en el Anexo D. Cartografía.

9.3 Áreas de Sensibilidad Social

La sensibilidad socioeconómica y cultural está determinada por el debilitamiento de los factores que componen una estructura social. En concreto, la sensibilidad se expresa en las relaciones sociales, económicas culturales que configuran el sistema social general de la zona.

La sensibilidad del área de influencia en el componente socioeconómico y cultural presenta una sensibilidad baja en cada uno de sus factores, por lo que la operación del proyecto no es referente de afectación.

9.3.1 Metodología

En base a las entrevistas realizadas a actores clave y los factores identificados en la línea base, se realizó el análisis de la sensibilidad social, la cual a su vez determina los posibles cambios o mejoras que pueden realizarse con el fin de mejorar la relación empresa – comunidad - ambiente.

La sensibilidad socioeconómica está asociada a la vulnerabilidad de la población ante factores exógenos que puedan comprometer o alterar las condiciones de vida de la misma. Una sociedad o comunidad es vulnerable cuando, merced a sus condiciones sociales y ambientales, es incapaz de procesar factores que puedan perturbar las condiciones de vida o de reaccionar a un impacto, lo cual determina el grado en el cual la vida y la subsistencia de alguien quedan en riesgo⁸. Está determinada por la interacción entre los factores que intervienen en la ejecución de las actividades que se desarrollan en el proyecto, la intensidad y duración que éstas tienen a lo largo del ciclo del mismo, y las posibilidades de transformación o alteración de las condiciones propias de las determinadas poblaciones abarcadas en el área de influencia.

Cabe mencionar que la identificación de las áreas sensibles no determina necesariamente alteraciones negativas en el entorno si no, principalmente, factores que presentan una susceptibilidad especial en el contexto del desenvolvimiento del proyecto y que pueden derivar en impactos también positivos.

Con la finalidad de caracterizar el estado de sensibilidad, se consideran tres niveles de calificación al igual que para los demás componentes antes señalados:

- Sensibilidad Baja: Efectos poco significativos sobre las esferas sociales comprometidas. No se producen modificaciones esenciales en las condiciones de vida, prácticas sociales y representaciones simbólicas del componente socioeconómico.

⁸ At Risk Traducido como: Vulnerabilidad – El entorno social, político y económico de los desastres. Piers Blaiki, Terry Cannon, Ian Davis, Ben Wisner. Primera edición 1995. Colombia ISBN 958-601-664-1. Obtenido de <http://es.wikipedia.org/wiki/Vulnerabilidad>

Factor	Sensibilidad debido a la Implementación de la planta de beneficio	Justificación
		descargados provienen principalmente de la cocina, la cual cuenta con una trampa de grasas.
Actividades Productivas	Baja	La única repercusión del proyecto en este sentido tiene que ver con la generación de fuentes de empleo en las actividades del proyecto, no afecta a ninguna otra actividad productiva de la zona.
Transporte	Baja	El transporte público no ingresa al AID por lo que no existe ninguna implicación
Turismo	Baja	Debido a que el proyecto se encuentra alejado de las poblaciones, el turismo no se ve afectado pues, las actividades realizadas en la concesión no son visibles para gente de la zona.

Fuente: Información de campo, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

10 ANÁLISIS DE RIESGOS

10.1 Identificación de Riesgos

La evaluación de riesgos se define como el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas a adoptarse.

Este proceso se compone de las siguientes etapas:

- Análisis de riesgo: aquí se identifica el peligro y se valora el riesgo de acuerdo a la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro, es decir, se da la magnitud al riesgo.
- Valoración del riesgo: se realiza una comparación entre el valor del riesgo obtenido y el valor del riesgo tolerable para determinar si es necesario tomar medidas para controlarlo.

Con el fin de determinar los riesgos que podrían estar presentes en el área del proyecto se consideró la información señalada en Línea Base y las infraestructuras que se detallaron en la Descripción del Proyecto.

10.1.1 Tipos de riesgos

Los riesgos pueden ser de dos tipos, el primero denominado endógeno es provocado por las actividades desarrolladas en el proyecto o actividad y que afectan a personas o al medio donde se ubique (biótico, abiótico) y el segundo denominado exógeno, el cual es generado por el medio ambiente (biótico, abiótico), que afecta al normal desarrollo de las actividades del proyecto.

Para la definición de los subtipos y factores de riesgo que se pueden presentar en el proyecto se tomó en consideración todas las actividades desarrolladas en cada fase, determinando los siguientes:

Tabla 10.1.1 Factores de Riesgo en la Concesión Colorado V

Fase	Tipo de Riesgo	Subtipo de Riesgo	Factor de Riesgo	Riesgo
Actividades Mineras				
Fase de Exploración y Explotación	Endógenos	Físico	Exposición a radiación solar	Insolación Deshidratación
			Falta de iluminación	Mala visión
			Estrés térmico	Desmayos Riesgo de hipertermia Disconfort por calor Disconfort térmico Disconfort por frío Riesgo de hipotermia
			Ruido	Disminución de audición Dolor de cabeza
			Vibraciones	Trastornos neurovasculares
		Mecánico	Atrapamiento por objetos	Discapacidad temporal o permanente Muerte
			Atrapamiento por vuelco de máquinas	Discapacidad temporal o permanente Muerte
			Atropello o golpe con vehículo	Discapacidad temporal o permanente Muerte
			Trabajo en espacios confinados	Molestias respiratorias, desmayos por: Escasez de oxígeno o acumulación de gases Disminución temporal o pérdida de la audición: Amplificación de ruido
			Desplome o derrumbamiento	Discapacidad temporal o permanente Muerte
			Caídas por superficies irregulares o diferente nivel	Lesiones pequeñas Fracturas
			Proyección de partículas	Pérdida temporal de visión Golpes
			Manejo de herramientas cortopunzantes y maquinaria pesada	Cortes Golpes Choques Muerte
		Químico	Derrame de combustible	Contaminación Ambiental Incendios
			Manejo de Explosivos	Discapacidad temporal o permanente Muerte
			Generación de gases	Molestias respiratorias Muerte

Fase	Tipo de Riesgo	Subtipo de Riesgo	Factor de Riesgo	Riesgo
			Generación de polvo	Enfermedades respiratorias
		Ergonómico	Levantamiento manual de cargas	Luxaciones Desgarres y dolores musculares
			Movimientos Repetitivos	Dolores musculares
			Posiciones forzadas	Dolores musculares
		Psicosocial	Turnos rotativos	Estrés Trastorno del sueño
			Trabajo nocturno	Fatiga
			Inadecuada supervisión	Accidentes e incidentes laborales
			Falta de comunicación	Aislamiento
			Bromas pesadas	Mal genio Heridas leves o graves
			Agresión o maltrato (mobbing laboral)	Depresión Suicidio Heridas o Muerte
			Desarraigo familiar	Depresión Violencia Adicciones Enfermedades mentales
			Huelgas	Pérdida de empleo Heridos o muertos
		Biótico	Caída y entrapamiento de animales en lugares confinados	Fractura de extremidades Muerte por ahogamiento
			Cacería / tráfico de especies	Lesiones Muerte
			Maltrato a la fauna silvestre: herirlos o matarlos por diversión, miedo o desconocimiento	Mutilaciones Muerte
			Introducción de fauna o flora exótica o foránea que compita con la fauna o flora silvestre	Golpes
			Envenenamiento de fauna por beber agua contaminada	Intoxicación Muerte
			Introducción de fauna feral y/o doméstica	Golpes
			Domesticación de fauna silvestre	Golpes Mutilaciones
			Choques contra la infraestructura de vertebrados voladores (aves y murciélagos)	Golpes Aturdimiento
			Derrames y vertidos de hidrocarburo o químicos que afecten a flora o fauna silvestre	Intoxicación Muerte
			Incendios que afecten a flora o fauna silvestre	Quemaduras Muerte
			Ahuyentamiento de fauna	Golpes

Fase	Tipo de Riesgo	Subtipo de Riesgo	Factor de Riesgo	Riesgo
	Exógenos	Biótico	Contacto con plantas urticantes, espinosas o tóxicas	Dermatitis de contacto Alucinaciones
			Mordedura de serpientes	Infección Muerte
			Contacto con animales silvestres urticantes como las orugas o pudridoras	Dermatitis de contacto
			Mordedura de invertebrados ponzoñosos como arañas, así como picadura de invertebrados ponzoñosos como avispas, abejas y alacranes	Infección de la piel Muerte
			Enfermedades causadas por parásitos y hongos	Diarrea Anemia Disentería Deshidratación Convulsiones Micosis Neumonías Meningitis
			Picadura de vectores de enfermedades bacterianas o víricas	Dengue SICA Malaria
			Daños o alteración de infraestructura y equipos, daño eléctrico de equipos por fauna	Ventanas rotas Lesiones leves
			Ingreso de fauna al área de desechos	Intoxicación
			Depredación de fauna doméstica (perros, aves de corral, ganado, etc.) por interacción con fauna silvestre	Alteración de ecosistemas Muerte
		Climático	Tormentas	Desbordamiento de las piscinas de sedimentación Desbordamiento de piscina de perforación
		Geológico	Deslaves	Pérdida de maquinaria y de vida
			Sismos	Caídas al mismo o diferente nivel
		Social	Manifestaciones en contra de la minería	Toma de las instalaciones Heridos o muertos
			Delincuencia	Robo de maquinaria de la empresa
Fase de Beneficio	Endógeno	Físico	Exposición a radiación solar	Insolación Deshidratación
			Ruido	Disminución de audición Dolor de cabeza
			Vibraciones	Trastornos neurovasculares
		Mecánico	Atrapamiento por objetos	Discapacidad temporal o permanente Muerte

Fase	Tipo de Riesgo	Subtipo de Riesgo	Factor de Riesgo	Riesgo
			Atrapamiento por vuelco de máquinas	Discapacidad temporal o permanente Muerte
			Atropello o golpe con vehículo	Discapacidad temporal o permanente Muerte
			Caídas por superficies a diferente nivel	Lesiones menores o fracturas
			Proyección de partículas	Pérdida temporal de visión Golpes
			Manejo de herramientas y maquinaria pesada	Cortes Golpes Choques Discapacidad o Muerte
		Químico	Manejo de productos inflamables	En caso de derrame: Contaminación Ambiental Incendios
			Generación de gases	Molestias respiratorias Muerte
			Generación de polvo	Enfermedades respiratorias
			Manipulación de sustancias químicas	Molestias respiratorias
		Ergonómico	Movimientos Repetitivos	Dolores musculares
			Posiciones forzadas	Dolores musculares
		Psicosocial	Turnos rotativos	Estrés Trastorno del sueño
			Trabajo nocturno	Fatiga
			Inadecuada supervisión	Accidentes e incidentes laborales
			Falta de comunicación	Aislamiento
			Bromas pesadas	Mal genio, peleas Heridas leves o graves
			Agresión o maltrato (mobbing laboral)	Depresión Suicidio Heridas o Muerte
			Desarraigo familiar	Depresión Violencia Adicciones Enfermedades mentales
		Huelgas	Pérdida de empleo Violencia Vandalismo	
		Biótico	Caída y entrapamiento de animales en lugares confinados	Fractura de extremidades Muerte por ahogamiento
			Cacería / tráfico de especies	Lesiones Muerte
Maltrato a la fauna silvestre: herirlos o matarlos por diversión, miedo o desconocimiento	Mutilaciones Muerte			

Fase	Tipo de Riesgo	Subtipo de Riesgo	Factor de Riesgo	Riesgo
			Introducción de fauna o flora exótica o foránea que compita con la fauna o flora silvestre	Golpes
			Envenenamiento de fauna por beber agua contaminada	Intoxicación Muerte
			Introducción de fauna feral y/o doméstica	Golpes
			Domesticación de fauna silvestre	Golpes Mutilaciones
			Choques contra la infraestructura de vertebrados voladores (aves y murciélagos)	Golpes Aturdimiento
			Derrames y vertidos de hidrocarburo o químicos que afecten a flora o fauna silvestre	Intoxicación Muerte
			Incendios que afecten a flora o fauna silvestre	Quemaduras Muerte
			Ahuyentamiento de fauna	Golpes
	Exógeno	Biótico	Contacto con plantas urticantes, espinosas o tóxicas	Dermatitis de contacto Alucinaciones
			Mordedura de serpientes	Infección Muerte
			Contacto con animales silvestres urticantes como las orugas o pudridoras	Dermatitis de contacto
			Mordedura de invertebrados ponzoñosos como arañas, así como picadura de invertebrados ponzoñosos como avispas, abejas y alacranes	Infección de la piel Muerte
			Enfermedades causadas por parásitos y hongos	Diarrea Anemia Disentería Deshidratación Convulsiones Micosis Neumonías Meningitis
			Picadura de vectores de enfermedades bacterianas o víricas	Dengue SICA Malaria
			Daños o alteración de infraestructura y equipos, daño eléctrico de equipos por fauna	Ventanas rotas Lesiones leves
			Ingreso de fauna al área de desechos	Intoxicación
			Depredación de fauna doméstica (perros, aves de corral, ganado, etc.) por interacción con fauna silvestre	Alteración de ecosistemas Muerte

Fase	Tipo de Riesgo	Subtipo de Riesgo	Factor de Riesgo	Riesgo
		Climático	Tormentas	Desbordamiento de las presas de relaves Desbordamiento de piscina de perforación
		Geológico	Sismos	Desbordamiento de las presas de relaves Afectación a campamentos, planta de beneficio
		Social	Manifestaciones en contra de la minería	Toma de las instalaciones Heridos o muertos
			Delincuencia	Robo a las instalaciones de la empresa
Actividades Complementarias				
Campamentos, oficinas, adecuación de vías e infraestructura, mantenimiento de maquinaria y equipos, talleres, bodegas, comedores, cocinas, disposición de desechos líquidos, sólidos, entre otras.	Endógenos	Físico	Exposición a radiación solar	Insolación Deshidratación
			Ruido	Disminución de audición Dolor de cabeza
			Vibraciones	Trastornos neurovasculares
			Estrés térmico	Fatiga Agotamiento
		Mecánico	Atrapamiento por vuelco de máquinas	Discapacidad temporal o permanente Muerte
			Atropello o golpe con vehículo	Discapacidad temporal o permanente Muerte
			Desplome o derrumbamiento	Discapacidad temporal o permanente Muerte Descarga del contenido de la presa de relaves
			Caída de objetos	Golpes, lesiones leves
			Caídas de personas por superficies irregulares o por falta de orden	Lesiones leves
			Manejo de herramientas cortopunzantes y maquinaria pesada	Cortes Golpes Choques Muerte
			Químico	Derrame de combustible
		Generación de polvo		Enfermedades respiratorias
		Manipulación de sustancias químicas		Molestias respiratorias
		Ergonómico	Movimientos Repetitivos	Dolores musculares
			Posiciones forzadas	Dolores musculares

Fase	Tipo de Riesgo	Subtipo de Riesgo	Factor de Riesgo	Riesgo
			Puesto de trabajo con Pantalla de Visualización de Datos (PVD)	Fatiga visual Agotamiento Desgarres musculares
		Psicosocial	Trabajo nocturno	Fatiga
			Trabajo a presión	Estrés
			Falta de comunicación	Aislamiento
			Bromas pesadas	Mal genio, peleas Heridas leves o graves
			Agresión o maltrato (mobbing laboral)	Depresión Suicidio Heridas o Muerte
			Desarraigo familiar	Depresión Violencia Adicciones Enfermedades mentales
			Huelgas	Pérdida de empleo Heridos o muertos
			Biótico	Caída y entrapamiento de animales en lugares confinados
		Maltrato a la fauna silvestre: herirlos o matarlos por diversión, miedo o desconocimiento		Mutilaciones Muerte
		Introducción de fauna o flora exótica o foránea que compita con la fauna o flora silvestre		Golpes
		Envenenamiento de fauna por beber agua contaminada		Intoxicación Muerte
		Introducción de fauna feral y/o doméstica		Golpes
		Domesticación de fauna silvestre		Golpes Mutilaciones
		Choques contra la infraestructura de vertebrados voladores (aves y murciélagos)		Golpes Aturdimiento
		Derrames y vertidos de hidrocarburo o químicos que afecten a flora o fauna silvestre		Intoxicación Muerte
		Incendios que afecten a flora o fauna silvestre		Quemaduras Muerte
		Ahuyentamiento de fauna		Golpes
		Exógenos	Biótico	Contacto con plantas urticantes, espinosas o tóxicas
	Mordedura de serpientes			Infección Muerte

Fase	Tipo de Riesgo	Subtipo de Riesgo	Factor de Riesgo	Riesgo
			Contacto con animales silvestres urticantes como las orugas o pudridoras	Dermatitis de contacto
			Mordedura de invertebrados ponzoñosos como arañas, así como picadura de invertebrados ponzoñosos como avispas, abejas y alacranes	Infección de la piel Muerte
			Enfermedades causadas por parásitos y hongos	Diarrea Anemia Disentería Deshidratación Convulsiones Micosis Neumonías Meningitis
			Picadura de vectores de enfermedades bacterianas o víricas	Dengue SICA Malaria
			Daños o alteración de infraestructura y equipos, daño eléctrico de equipos por fauna	Ventanas rotas Lesiones leves
			Ingreso de fauna al área de desechos	Intoxicación
			Depredación de fauna doméstica (perros, aves de corral, ganado, etc.) por interacción con fauna silvestre	Alteración de ecosistemas Muerte
		Climático	Tormentas	Desbordamiento de las presas de relaves Desbordamiento de piscina de perforación
		Geológico	Deslaves	Afectación a campamentos, planta de beneficio
			Sismos	Desbordamiento de las presas de relaves y piscinas de sedimentación y clarificación Agrietamiento de pozos sépticos y trampas de grasas Afectación a campamentos Presencia de heridas
		Social	Manifestaciones en contra de la minería	Toma de las instalaciones Heridos o muertos
			Delincuencia	Robo a las instalaciones de la empresa

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

10.2 Metodología de Evaluación de Riesgos

La metodología empleada es de naturaleza cualitativa, la cual es aplicada por el antiguo Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España (INSHT), actual Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). La calificación de los riesgos se la realizó en base a 2 aspectos que se detallan a continuación:

10.2.1 Estimación del Riesgo

Para determinar la estimación del riesgo es necesario conocer la severidad del daño y la probabilidad de ocurrencia.

10.2.1.1 Severidad del Daño

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse: a) partes del cuerpo que se verán afectadas y, b) naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Ligeramente Dañino

Un riesgo es ligeramente dañino cuando produce:

- Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo.
- Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, disconfort.

Dañino

Un riesgo es dañino cuando produce:

- Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores.
- Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

Extremadamente Dañino

Un riesgo es extremadamente dañino cuando produce:

- Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
- Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

10.2.1.2 Probabilidad de que Ocurra el Daño

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre
- Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones
- Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar: Trabajadores especialmente sensibles, frecuencia de exposición al peligro, fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección, actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos), protección suministrada por los EPP y tiempo de utilización de estos equipos.

10.2.2 Valoración del Riesgo

De acuerdo a la calificación dada en el ítem anterior, se determina si a más de los controles que se realizan para prevenir o atenuar el riesgo se necesita implementar mayores medidas de control, las cuales deben ser proporcionales al riesgo existente. Por esta razón se utiliza la siguiente matriz:

Tabla 10.2.1 Niveles de Riesgo

Probabilidad	Consecuencias		
	Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino
Baja (B)	Riesgo Trivial (T)	Riesgo Tolerable (TO)	Riesgo Moderado (M)
Media (M)	Riesgo Tolerable (TO)	Riesgo Moderado (M)	Riesgo Importante (I)
Alta (A)	Riesgo Moderado (M)	Riesgo Importante	Riesgo Intolerable (IN)

Fuente: INSHT, 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

10.2.2.1 Riesgo Trivial (T)

No se requiere acción específica.

10.2.2.2 Riesgo Tolerable (TO)

No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.

10.2.2.3 Riesgo Moderado (M)

Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.

10.2.2.4 Riesgo Importante (I)

No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda

a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.

10.2.2.5 Riesgo Intolerable (IN)

No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

10.3 Matriz de Evaluación de Riesgos

La matriz de evaluación de riesgos para cada fase y para las actividades complementarias se adjuntan en el Anexo A, A22. Matrices.

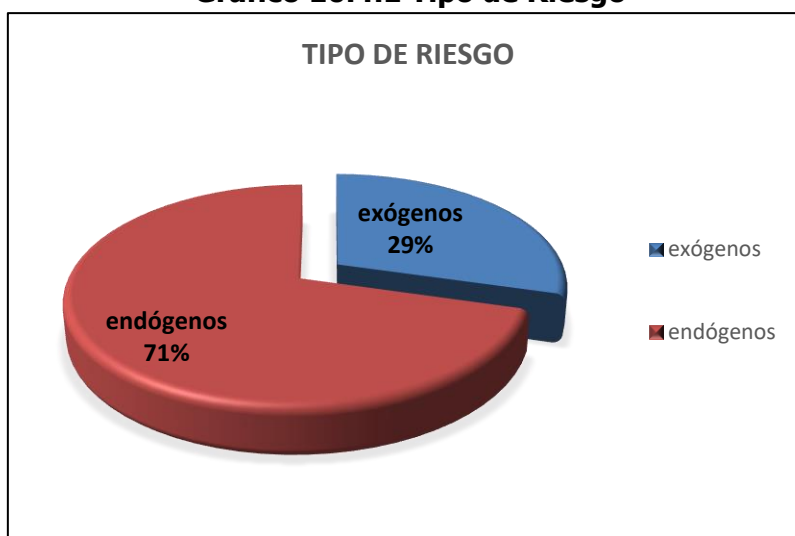
10.4 Análisis de la Evaluación de Riesgos

El análisis se lo realizó en base a los resultados generales obtenidos de la matriz.

10.4.1 Tipo de Riesgo

De acuerdo a la evaluación realizada se observa que el 29% corresponde a riesgos de tipo exógeno o riesgos externos a la ejecución de las actividades dentro de la empresa, mientras que, el 71% corresponde a riesgos endógenos, los cuales se presentan por el desarrollo de las actividades propias de la empresa.

Gráfico 10.4.1 Tipo de Riesgo



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2023

10.4.1.1 Factores de Riesgo Exógenos

Este tipo de riesgos provienen del ambiente que rodea al proyecto y se agruparon de acuerdo al componente del cual se originan, pudiendo provenir de: componentes físicos, bióticos o sociales.

Para tener una mejor comprensión de este tipo de riesgos y sus efectos, a continuación, se detallarán algunas definiciones del "GLOSARIO DE TÉRMINOS DE GESTIÓN DE

RIESGOS DE DESASTRES” de la Resolución Nro. SNGRE-046-2020 de fecha 14 de julio de 2020 y publicado en el Registro Oficial Nro. 327 de fecha 11 de noviembre de 2020.

Afectados: Las personas que resultan perjudicadas, directa o indirectamente, por un suceso peligroso.

Damnificado: Persona que sufre los impactos directos de un evento peligroso en los servicios básicos, comunitarios o en sus medios de subsistencia, y que no puede continuar con su actividad normal. Todos los damnificados son objeto de asistencia humanitaria (SGR- Metodología de Evaluación Inicial de Necesidades).

Riesgo de desastres: Es la probable pérdida de vidas o daños ocurridos en una sociedad o comunidad en un período de tiempo específico, que está determinado por la amenaza, vulnerabilidad y capacidad de respuesta (UNISDR - Indicadores y terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres, Asamblea General, Naciones Unidas, 2016).

Deslizamiento: Movimientos de masas de suelo o roca que se desplazan sobre una o varias superficies inestables en dirección de la pendiente del talud; la masa generalmente se transporta en conjunto, con una velocidad que puede ser variable, alcanzando un volumen de millones de metros cúbicos de material deslizado.

Sismo: Sacudida de la superficie terrestre por dislocación (deformación) de la corteza. Las fuentes son de varios tipos siendo más comunes las tectónicas. También se conoce como Terremotos.

Componente Físico

Entre los riesgos considerados dentro de este componente están: sísmico, fenómenos de remoción en masa e inundaciones.

Riesgo Sísmico

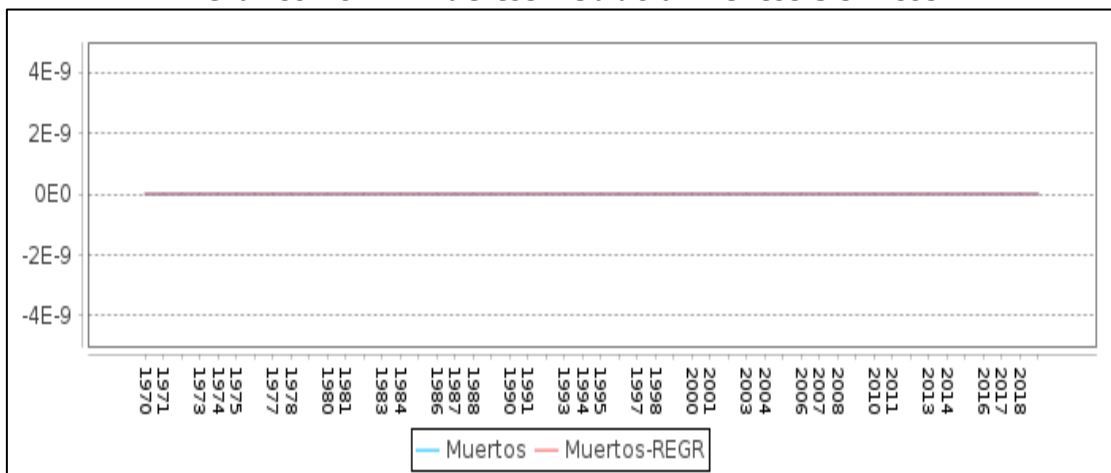
Se considera al riesgo sísmico como el proveniente de la probabilidad de que un terremoto ocurra en un área determinada y las consecuencias que este evento tendría sobre las personas, ambiente e infraestructuras dentro de esta misma área, para esto se consideran únicamente los sismos de origen natural.

El Ecuador, debido a que se ubica en el cinturón de fuego del Océano Pacífico, es afectado por una intensa actividad sísmica, la misma que es causada principalmente por la subducción de la placa oceánica de Nazca y la presencia de un complejo sistema de fallas activas locales. (Cárdenas et al., 2017)

El registro histórico de sismos del IGEPN detalla 3 eventos que han afectado a la provincia de El Oro. El primero ocurrió el 23 de febrero de 1913, los principales daños sucedieron en viviendas de las poblaciones de Loja, El Oro y Azuay. El siguiente evento se registró el 12 de diciembre de 1953 donde sufrieron algunos estragos de consideración. El último evento sucedió el 10 de diciembre de 1970, con epicentro en la costa Norte del Perú; ocasionó un tsunami de poca magnitud, dejó 40 muertos y un millar de heridos entre Ecuador y Perú.

En la herramienta "DesInventar Sendai" se pudo observar información relacionada a las afectaciones que han ocasionado los sismos en la provincia de El Oro desde 1970 al 2018.

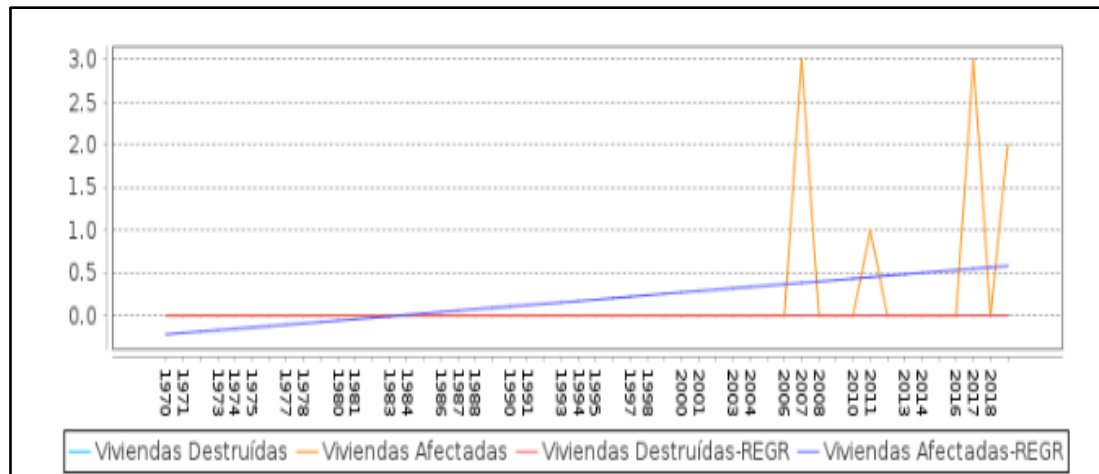
Gráfico 10.4.2 Muertos Debido a Eventos Sísmicos



Fuente: https://www.desinventar.net/DesInventar/profiletab.jsp#more_info

Considerando el gráfico que precede, los sismos que se han suscitado en esta área del país no han ocasionado víctimas mortales durante el período de 1970 a 2018.

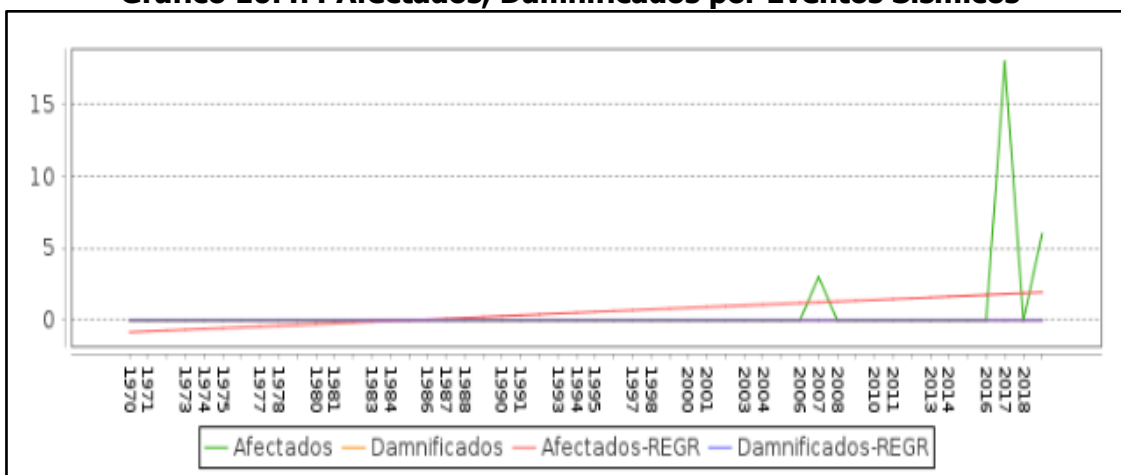
Gráfico 10.4.3 Viviendas Destruídas, Viviendas Afectadas por Eventos Sísmicos



Fuente: https://www.desinventar.net/DesInventar/profiletab.jsp#more_info

En el gráfico anterior se muestran las afectaciones que han ocasionado los sismos sobre las viviendas. El mayor número de viviendas afectadas ocurrió durante los eventos de los años 2007 y 2017, con 3 viviendas. Luego se ubica el evento sísmico del año 2019 con 2 viviendas destruidas y finalmente el sismo del año 2011 que ocasionó 1 vivienda afectada.

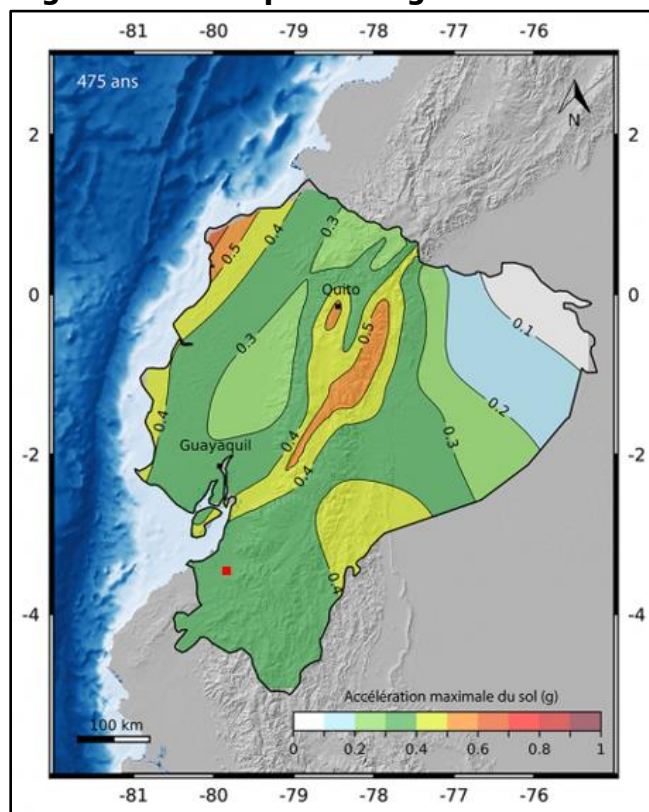
Gráfico 10.4.4 Afectados, Damnificados por Eventos Sísmicos



Fuente: https://www.desinventar.net/DesInventar/profiletab.jsp#more_info

De acuerdo al gráfico 10.4.4, el mayor número (más de 15) de damnificados se produjo con el sismo del año 2017, seguido de 6 afectados durante el evento del año 2019 y 3 en el evento del año 2007.

Figura 10.4.1 Mapa de Peligrosidad Sísmica



■ Ubicación referencial del proyecto

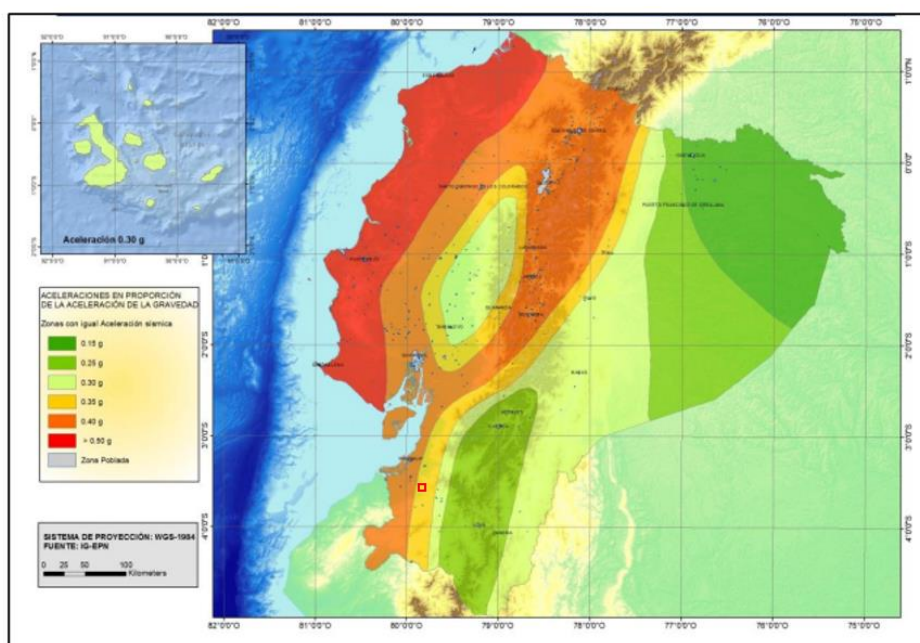
Fuente: <https://lemag.ird.fr/es/mapa-de-peligrosidad-sismica-de-ecuador>

El Institut de Recherche pour le Développement (IRD) presenta el mapa de la figura 10.4-1 sobre la peligrosidad sísmica en el Ecuador elaborado a partir de datos sísmicos, tectónica activa y mediciones geodésicas, además incluyeron el cálculo del movimiento del suelo que se produciría en la superficie. "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'. Por lo tanto, con base en este mapa el proyecto se ubica en una zona con una aceleración sísmica de 0,3 - 0,4 g.

Estos datos concuerdan con lo detallado en el mapa de diseño sísmico del Ecuador publicado en la Norma Ecuatoriana de la Construcción -NEC en el 2014, donde el proyecto se ubica sobre una zona con aceleración sísmica de 0,35 g. El mapa se realizó en base a la posibilidad de sucesión mayor al 10% del estándar en 50 años (sucede una vez a los 475 años).

Figura 10.4.2 Mapa para Diseño Sísmico



▣ Ubicación referencial del proyecto

Fuente: Norma Ecuatoriana de la Construcción por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2014

Tabla 10.4.1 Zona Sísmica en Función de la Aceleración Sísmica

Zona sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Aceleración sísmica	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 por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2014

De acuerdo a la zonificación realizada en la Norma Ecuatoriana de la Construcción, el área del proyecto se ubica en la zona IV cuyo riesgo sísmico es alto, lo que coincide con el análisis realizado puesto que la evaluación resulta entre riesgo moderado e importante. Debido a este valor de riesgo se plantean medidas para mitigarlo en el plan de contingencias, medidas antes, durante y después del evento, que se relacionen con los daños al personal e infraestructuras.

Considerando la información señalada en línea base, el proyecto se ubica sobre la Unidad Limón Playa; en la que existen dos tipos de fuentes sísmicas, corticales donde la fuente es BGS, la misma que presentó 230 eventos en el año 2021 y profundas o del slab como la fuente sísmica Loja, que tuvo 320 eventos en el año; por lo tanto, con esta información y los datos históricos sobre eventos sísmicos de la zona se concluye que si existe riesgo de que este tipo de eventos ocurran en el área del proyecto.

Riesgo de Fenómenos de Remoción en Masa

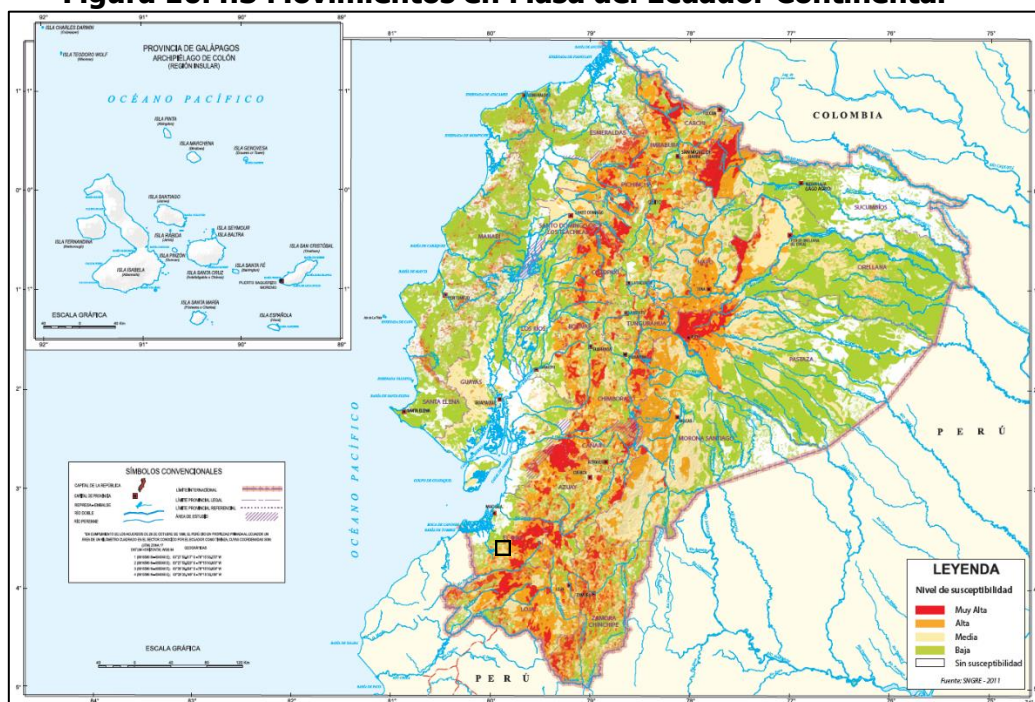
Los fenómenos de remoción en masa son procesos de transporte de un determinado volumen de material, estos pueden producirse lenta o rápidamente y ocurren por diversos factores.

De acuerdo a Cruden y Varnes (1996), las remociones en masa se pueden clasificar en:

- Desprendimientos o caídas: Consisten en movimientos de masa derivados del desprendimiento de un talud (pudiendo ser un bloque rocoso o masa de tierra) con una fuerte pendiente, lo que ocasiona un descenso rápido en caída libre, saltos o rodando a lo largo de la superficie del talud.
- Deslizamientos (rotacionales y traslacionales): Son movimientos de rocas o detritos que se desplazan ladera o talud abajo a favor de la pendiente de estos a lo largo de un plano de falla. Pueden ser rotacionales, cuando la superficie de ruptura tiene forma de cuchara, el agrietamiento es concéntrico y cóncavo alineado con la dirección del movimiento; también pueden ser traslacionales si el desplazamiento de los bloques se produce hacia abajo y luego hacia afuera, sobre una superficie suavemente cóncava o planar.
- Flujos: Tienen poca profundidad y su velocidad puede variar en función del contenido de humedad y la inclinación de la pendiente. Pueden abarcar grandes extensiones.
- Volcamientos: Es un movimiento giratorio a favor de la pendiente del talud de un bloque de rocas o detritos.
- Extensiones laterales: Ocurren en rocas y suelos plásticos (arcillosos, arcillo - limosos), que por su naturaleza pierden su resistencia al modelarlos, como también masas rocosas fracturadas sobre suelos plásticos. Son comunes en suelos glaciares y marinos.

De acuerdo a los datos presentados por el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias en el mapa de movimientos en masa, el área del proyecto se ubica dentro de una zona con niveles altos, medios y bajos de susceptibilidad. En la siguiente figura se muestra el mapa mencionado con la ubicación del proyecto.

Figura 10.4.3 Movimientos en Masa del Ecuador Continental



□ Ubicación referencial del proyecto

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2018

Información Sobre los Desastres Atribuidos a Fenómenos de Remoción en Masa de la Zona de Influencia

Al realizar la revisión de la información pública presentada en el portal "Desinventar" se evidenciaron varios eventos ocasionados por deslizamientos, los mismos que han provocado daños materiales y pérdidas humanas. Esta información se resume en la siguiente tabla.

Tabla 10.4.2 Datos Sobre Eventos de Fenómenos de Remoción en Masa

Año	Fichas	Muertos	Heridos	Desaparecidos	Viviendas Destruidas	Viviendas Afectadas	Afectados	Damnificados	Reubicados	Evacuados	Pérdidas \$USD	Pérdidas \$ Local	Centros Educativos	Centros Médicos	Daños cultivos Ha	Ganado	Daños en vías Mts
1982	1	6															
1983	1																
1989	2	13										100					
1992	2																70000
1998	2	2	1			9						209663200	90	11649			680000
2001	1																300
2002	2						6000										
2004	2																
2005	1	1			1			5									
2006	2						35										
2007	2					11	45			45							
2008	4				1		250	5		5							
2010	10	4	2				384			270							
2011	20					17	67						3				

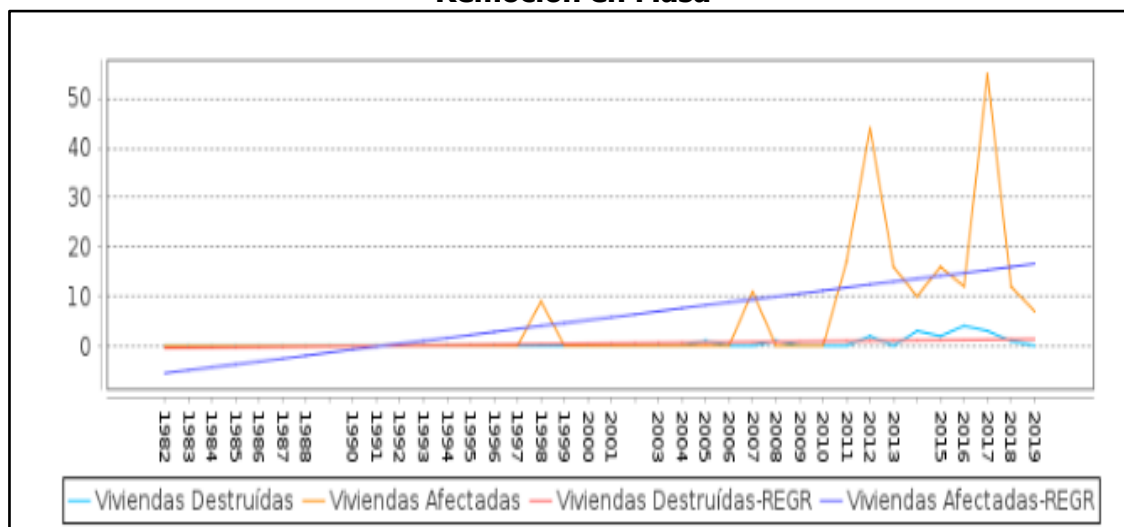
Año	Fichas	Muertos	Heridos	Desaparecidos	Viviendas Destruidas	Viviendas Afectadas	Afectados	Damnificados	Reubicados	Evacuados	Pérdidas \$USD	Pérdidas \$ Local	Centros Educativos	Centros Médicos	Daños cultivos Ha	Ganado	Daños en vías Mts
2012	56	3	8		2	44	172	21		37			1			24	3796
2013	33					16	84			55			2			10000	1160
2014	28				3	10	195	10		35							1717
2015	39	1	1		2	16	1125	11	4						50		11274
2016	55				4	12	1902			5							3437
2017	134	2			3	55	216	20		71			1				19388
2018	37			1	1	12	42	2		37			1				2559
2019	34					7	27			4			1				1687

Fuente: https://www.desinventar.net/DesInventar/profiletab.jsp#more_info

En el año 1998 se produce un evento de este tipo que deja la mayor cantidad de pérdidas económicas, así como daños en carreteras, durante el período considerado. Además, el mayor número de víctimas mortales sucedió en el año 1989 con 13 personas fallecidas.

A continuación, se detalla la información de forma gráfica para una mejor comprensión:

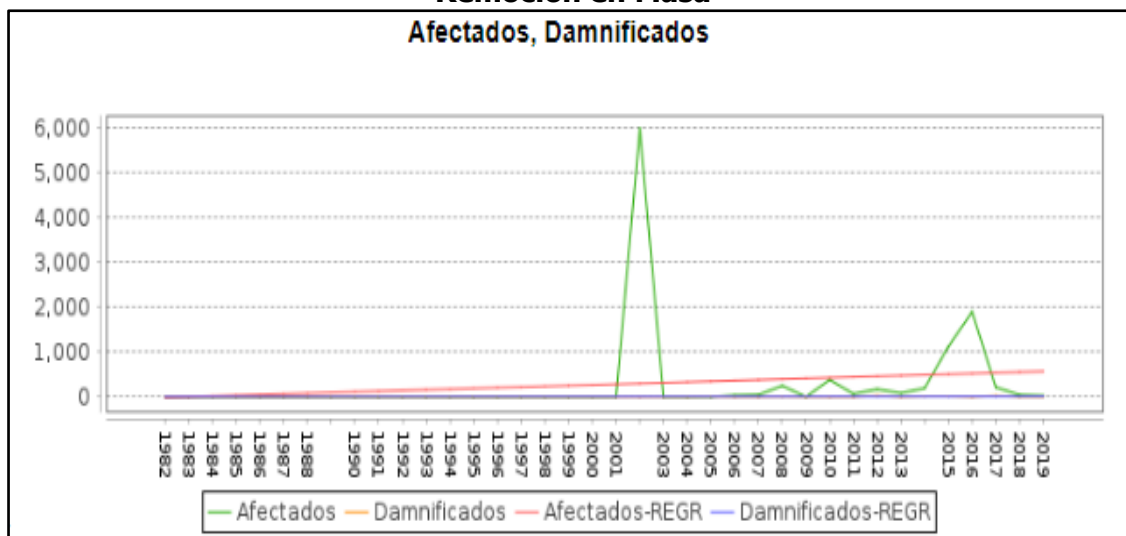
Gráfico 10.4.5 Viviendas Destruidas, Viviendas Afectadas por Fenómenos de Remoción en Masa



Fuente: https://www.desinventar.net/DesInventar/profiletab.jsp#more_info

En el Gráfico 10.4.5 se observa que, de todos los fenómenos de remoción en masa ocurridos en la provincia de El Oro hasta el 2019, los eventos de los años 2012 y 2017 son los que más número de viviendas afectadas produjeron. Además, no se ocasionaron mayor número de viviendas destruidas considerando los eventos registrados.

Gráfico 10.4.6 Personas Afectadas y Damnificadas por Fenómenos de Remoción en Masa



Fuente: https://www.desinventar.net/DesInventar/profiletab.jsp#more_info

A través del Gráfico 10.4.6 se evidencia que el fenómeno de remoción en masa producido en el año 2002 dejó más de 5000 personas damnificadas y el evento del año 2016 cerca de 2000 personas afectadas. También existieron otros deslizamientos que produjeron menos personas afectadas en los años 2008, 2010 y 2012.

El área del proyecto se ubica en el Bloque Amatope Tahuín; donde predominan los relieves colinados medios, muy altos y montañosos con pendientes de 25 a 40% y de 40 a 70%; además, las precipitaciones son altas en los meses de enero a marzo; la textura del suelo en superficie varía entre franco a franco arcilloso a franco arcillo arenoso y en profundidad su textura es franco arcilloso, que sumado a la presencia de cobertura vegetal disminuye el riesgo de que se presente este tipo de eventos.

Por lo tanto, considerando las condiciones del área del proyecto se obtuvo un riesgo de tolerable a moderado con una probabilidad media de ocurrencia y severidad media por el tipo de instalaciones como relaveras, campamentos, comedores y talleres. Sin embargo, en el plan de contingencias se plantearán medidas para la mitigación de este tipo de riesgo.

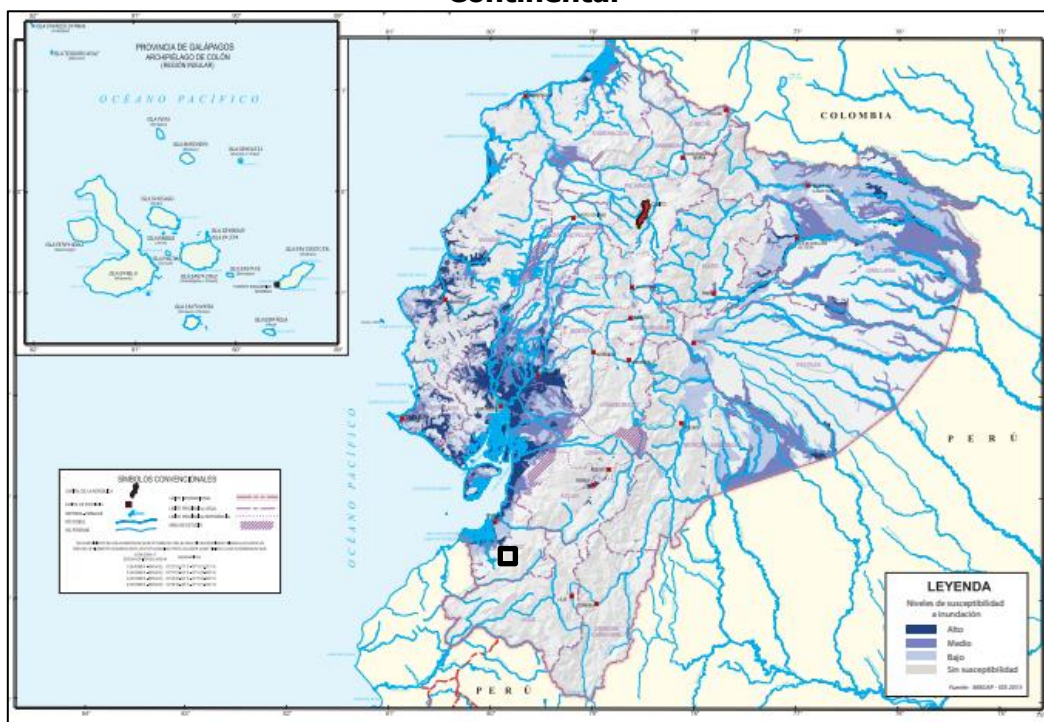
Riesgos por Inundaciones

Las inundaciones son desbordamientos de agua temporales que se pueden originar por dos razones: primero debido a lluvias intensas que superen el promedio de las precipitaciones en un tiempo determinado y que sobrepasen la capacidad de saturación del suelo. También se pueden producir por el desbordamiento de ríos puesto que llevan caudales superiores a los que puede tolerar su cauce natural.

De acuerdo a lo mencionado en el ATLAS SNGRE (2019), en los últimos 45 años las provincias más afectadas por inundaciones se ubican en la zona costera, siendo el fenómeno océano atmosférico de El Niño el que peores estragos ha causado históricamente.

A continuación, se muestra el mapa de susceptibilidad a inundaciones del Ecuador elaborado por el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos del 2018, donde se divide en 4 niveles que van desde Alto a Sin susceptibilidad.

Figura 10.4.4 Mapa de Susceptibilidad a Inundaciones del Ecuador Continental



▣ Ubicación del proyecto

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2018

En la figura anterior se observa que el proyecto se ubica en una zona entre riesgo bajo y sin susceptibilidad a eventos como las inundaciones, lo que se puede confirmar con la información del portal web Desinventar Sendai.

Tabla 10.4.3 Comportamiento Temporal

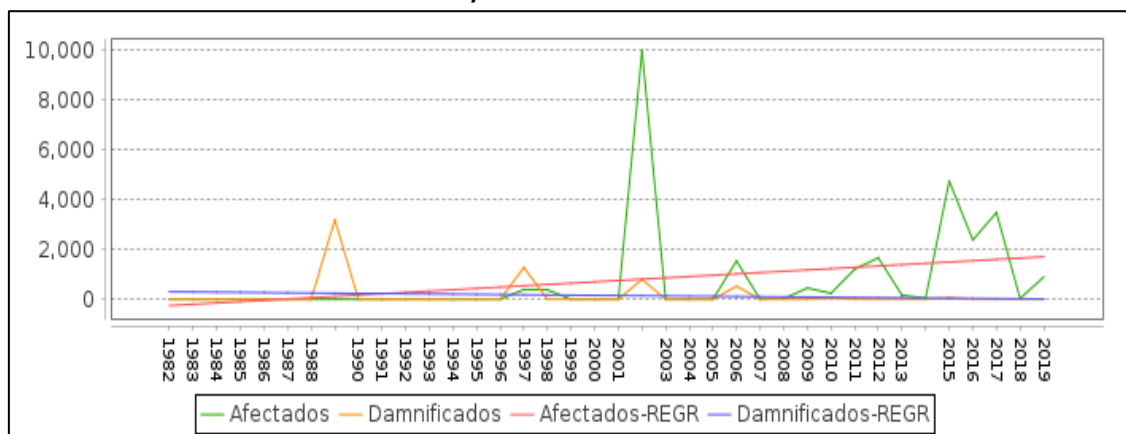
Año	Fichas	Muertos	Heridos	Desaparecidos	Viviendas Destruidas	Viviendas Afectadas	Afectados	Damnificados	Reubicados	Evacuados	Pérdidas \$USD	Pérdidas \$ Local	Centros Educativos	Centros Médicos	Daños cultivos Ha	Ganado	Daños en vías Mts
1982	1																
1983	3	2													400		
1984	1																
1989	6	3						3200									
1992	5	3	5	5	200			1							1328		
1993	7										10						
1994	3					14											
1995	1																
1996	1																
1997	14	6			40	750	390	1275		1275		4					
1998	5				4	4	380										
2001	2									1030							
2002	7						10000	800		1810					3862		

Año	Fichas	Muertos	Heridos	Desaparecidos	Viviendas Destruídas	Viviendas Afectadas	Afectados	Damnificados	Reubicados	Evacuados	Pérdidas \$USD	Pérdidas \$ Local	Centros Educativos	Centros Médicos	Daños cultivos Ha	Ganado	Daños en vías Mts
2004	1																
2005	1																
2006	8	6			3	1416	1540	523		608			13		1500		
2007	4																
2008	10					8	27			68							
2009	3				1	4	450			69							
2010	20	1				3	240	41		211							
2011	24			2	3	84	1210			114			3		0		
2012	28				9	280	1666			30			20				
2013	10					55	167			5							
2014	8					11	40						1				
2015	18					192	4755	63		27			1				
2016	27				1	162	2382			219			2		85663		50
2017	55					779	3487			305			8		182		10
2018	6					8	34			10							
2019	45					219	893			72			1				5

Fuente: https://www.desinventar.net/DesInventar/profiletab.jsp#more_info

De acuerdo a la información de este portal web, en el año 2002 se produjo el mayor número de afectados (10000 personas) por inundaciones en la provincia de El Oro. Mientras que, los damnificados del evento en el año 1989 fueron 3200 personas y el mayor número de viviendas afectadas se presentó en las inundaciones del 2006.

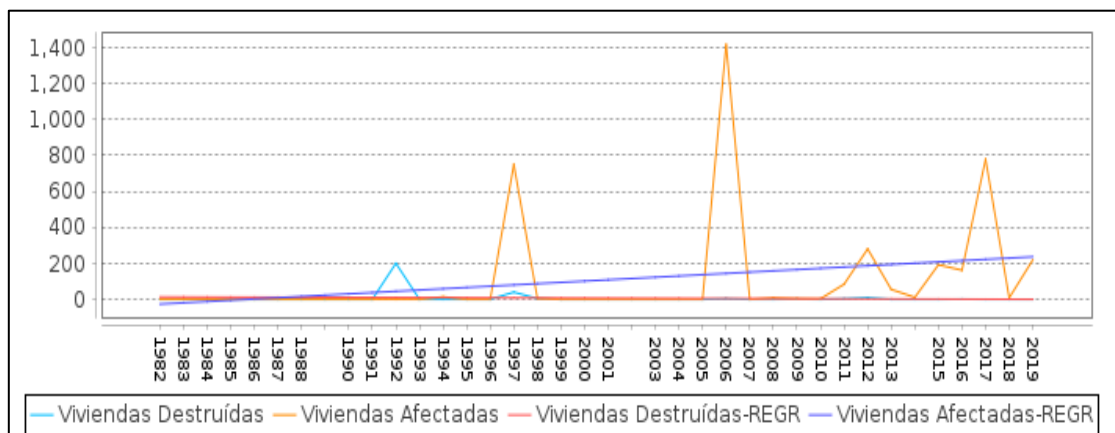
Gráfico 10.4.7 Afectados, Damnificados Debido a Inundaciones



Fuente: https://www.desinventar.net/DesInventar/profiletab.jsp#more_info

En el Gráfico 10.4.7 se muestran varias inundaciones, de las cuales, la sucedida en el 2002 es el evento con mayor número de afectados registrados (10000); seguido del evento del año 2015 con más de 4000 afectados. Mientras que, el mayor número de damnificados se produjo con la inundación del año 1989.

Gráfico 10.4.8 Viviendas Destruídas, Viviendas Afectadas por las Inundaciones



Fuente: https://www.desinventar.net/DesInventar/profiletab.jsp#more_info

El mayor número de viviendas afectadas se produjo con la inundación del 2006, con 1400 viviendas; mientras que, los únicos eventos en los que se registraron viviendas destruidas fueron en el año 1992 y 1997.

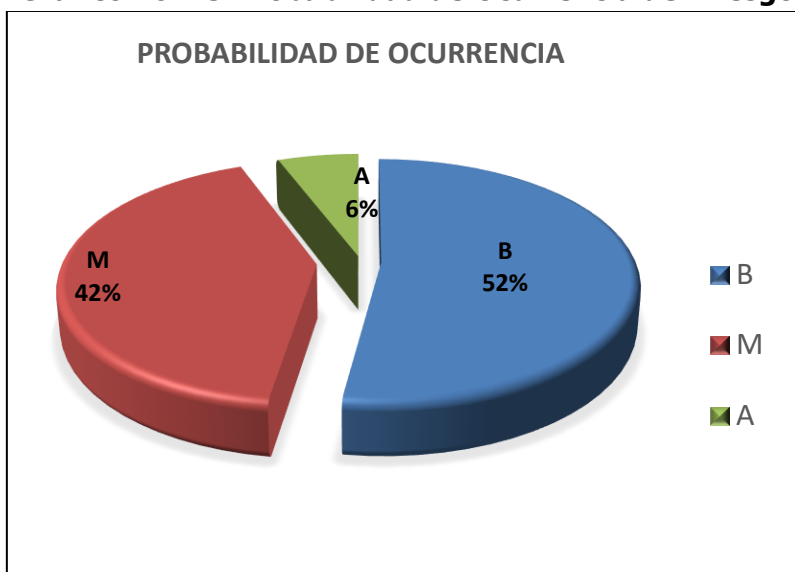
La concesión se encuentra atravesada por la Quebrada Los Ingleses, Quebrada Las Moras y Río Piloto que desembocan en el Río Byron y todos forman parte de la microcuenca del Río Caluguro, cuenca hidrográfica Santa Rosa. La vegetación poca densa y el substrato rocoso no favorecen la retención de aguas lluvia, lo que explica en parte el aumento del cauce en época de invierno. También es necesario considerar que las pendientes predominantes en el área del proyecto son las de 25 a 40% y de 40 a 70%, lo que disminuye el riesgo a que se presente este evento.

Considerando la información temporal del portal DesInventar y el mapa de inundaciones del SNGRE el riesgo de que este tipo de eventos se generen en el área del proyecto es bajo, lo cual puede deberse a las pendientes predominantes de esta área.

10.4.2 Probabilidad de Ocurrencia del Riesgo

De 153 factores de riesgos que pueden ocurrir como parte del desarrollo de las actividades en la Concesión Colorado V, el 53% corresponde a probabilidad baja de ocurrencia; 41% de ocurrencia media y apenas el 6% de probabilidad de ocurrencia alta.

Gráfico 10.4.9 Probabilidad de Ocurrencia del Riesgo

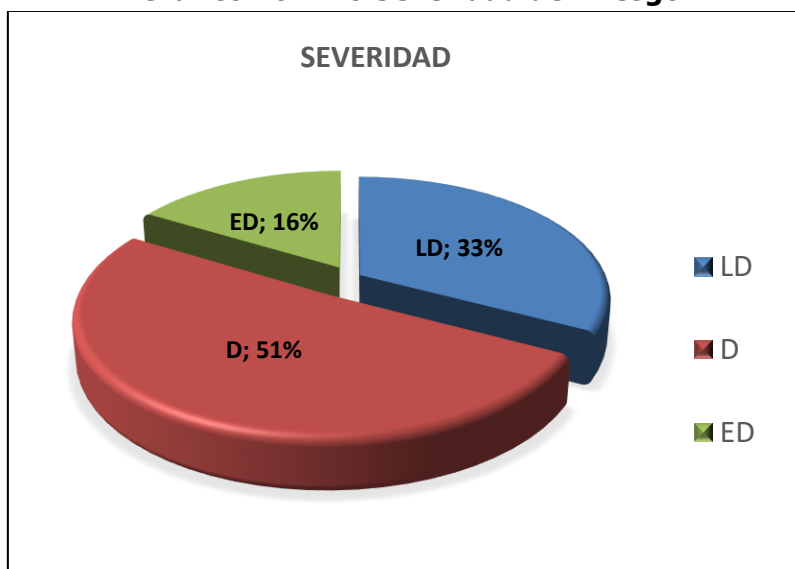


Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

10.4.3 Severidad del Riesgo

El 51% de las afectaciones de acuerdo a los factores descritos serían del tipo Dañinas, mientras que, el 16% serían del tipo Extremadamente Dañinas, esto debido a que la mayoría de los trabajos que se realizan implican la utilización de maquinaria pesada móvil o fija, manejo de sustancias peligrosas o riesgos del tipo ergonómico y psicosocial, es decir, existe el riesgo de laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores o enfermedades que pueden provocar incapacidades menores y en el peor de los casos, amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales y enfermedades ocupacionales.

El 33% corresponden a afectaciones Ligeramente Dañinas, causadas principalmente por manejo de herramientas, problemas relacionados con alteraciones psicosociales y ergonómicas, lo que provoca daños superficiales como cortes y magulladuras pequeñas, molestias e irritación, irritación de los ojos por polvo, dolor de cabeza y discomfort en general.

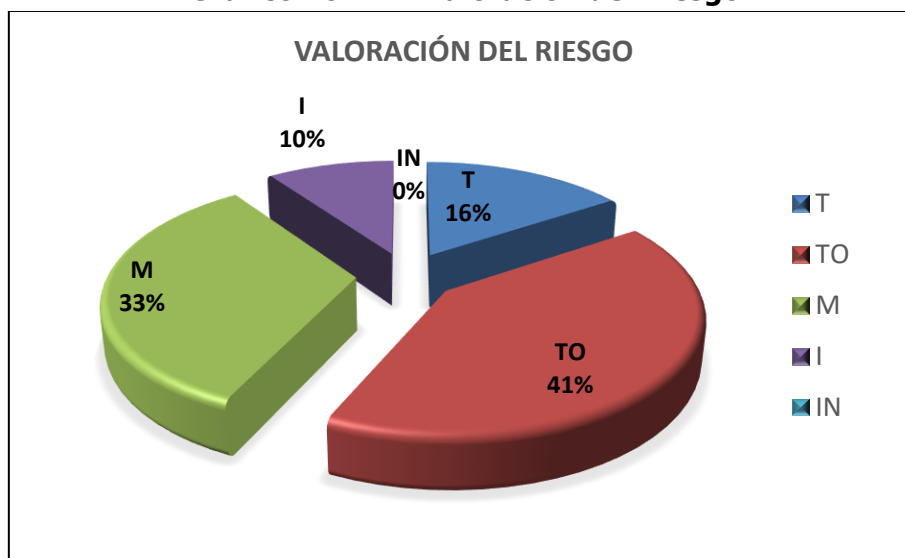
Gráfico 10.4.10 Severidad del Riesgo


Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

10.4.4 Valoración del Riesgo

El 42% de los riesgos que se producen son del tipo Riesgo Tolerable, es decir, que no se requiere mejorar la acción preventiva, pero se deben considerar mejoras que no supongan una carga económica importante. El 16% son del tipo Riesgo Trivial, eso quiere decir que no se requiere ninguna acción específica. El 32% es del tipo Riesgo Moderado, lo que implica que se debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo. Ninguna de las actividades llegaría a causar afectaciones en las que como medida de precaución se paralicen las actividades en la planta.

Del análisis hecho a la matriz de riesgos se puede observar que el 10% corresponde a Riesgos del tipo Importante, causando daños extremadamente severos, pues siempre hay la probabilidad de que por el desarrollo mismo de las actividades que se realizan en la concesión y a pesar de las precauciones y cuidados que se tomen como parte de la seguridad industrial, accidentes fortuitos puedan ocurrir en cualquier momento, causando daños irreversibles al personal que allí labora provocando inclusive la muerte, dependiendo del tipo de riesgo y afectación que ocurra.

Gráfico 10.4.11 Valoración del Riesgo


Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

10.5 Conclusión

De acuerdo a las actividades realizadas se observó que el 10% corresponde a Riesgos Importantes, lo que indica la necesidad de cumplir con las normas de seguridad detalladas en los planes de manejo, procedimientos o instructivos internos de la empresa, para de esta manera minimizar la probabilidad de ocurrencia del riesgo.

Según la aceleración sísmica dada al área del proyecto en la zonificación realizada en la Norma Ecuatoriana de la Construcción, este se ubica en la zona IV cuyo riesgo sísmico es alto, lo que coincide con el análisis realizado puesto que la evaluación resulta en riesgo moderado.

Durante la visita de campo se corroboró que el área del proyecto presenta lluvias recurrentes y todos los tipos de pendientes, pero predominan las pendientes de media a fuerte lo que disminuye la probabilidad de ocurrencia de inundaciones, pero aumenta la de fenómenos de remoción en masa a media y la severidad se mantiene en dañina para los dos tipos de eventos.

11 IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación, predicción y evaluación de impactos permite la inserción de la actividad del estudio al ambiente de manera equilibrada. Además, da a conocer la información ambiental relevante de una actividad o proyecto propuesto.

Existen varias metodologías para realizar la identificación y evaluación de impactos, entre ellos están: listas de chequeo, matrices de internación, modelización cuantitativa, evaluación de riesgo, mapas y SIG.

Para la evaluación de impactos se adaptó la metodología detallada en la "Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental" por Conesa Fernández Vitoria (1993), aquí señala que la matriz de Leopold fija 100 posibles acciones y 88 factores ambientales, lo que resulta en 8800 posibles interacciones; sin embargo, son pocas las realmente importantes, por lo que se puede construir una matriz con las interacciones más relevantes, lo que a la vez es más cómodo operar, puesto que no pasan de 50.

11.1 Metodología

De acuerdo a Conesa (1993), la matriz de Leopold permite identificar los impactos que podrían ocasionar las diferentes actividades dentro de las fases que tendrá el proyecto sobre el entorno que rodea el área de implementación, entendiendo como entorno al conjunto de elementos y procesos interrelacionados, los que pertenecen a los sistemas: medio físico (biótico, abiótico) y medio socioeconómico.

Dentro de cada subsistema se encuentran diferentes factores que son los elementos o procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto, como: calidad de aguas superficiales, actividades agrícolas vecinas, nivel sonoro, calidad del aire, permeabilidad, entre otros.

Este método permite realizar modificaciones en función de las acciones a realizar en el proyecto y al criterio del técnico. Este sistema consiste en una matriz de doble entrada, donde las columnas son las actividades que ejerce el proyecto y las filas representan los factores ambientales afectados.

"La sumatoria por filas nos indicará las incidencias del conjunto sobre cada factor ambiental y, por tanto, su fragilidad ante el proyecto. La suma por columnas nos dará una valoración relativa del efecto que cada acción produciría en el medio y, por tanto, su agresividad." (Conesa, 1993)

Los factores ambientales considerados, de acuerdo a la información recolectada en campo, así como al criterio del técnico, son:

Tabla 11.1.1 Factores Ambientales

Código	Componente	Subcomponente	Factor Ambiental	Definición
ABT1	ABIÓTICO	Aire	Calidad del Aire	Afectación de los parámetros de la calidad del aire por emisiones y material particulado.
ABT2			Nivel sonoro	Alteración de los niveles sonoros por la operación de equipos y maquinaria.
ABT3		Suelo	Características físico-químicas	Alteración en las características físicoquímicas del suelo.
ABT4			Permeabilidad	Pérdida de la capacidad de infiltración por disminución de la porosidad de los suelos en el área intervenida del proyecto.
ABT5			Erosión	Cambio de las características iniciales del suelo debido a las actividades del proyecto.
ABT6		Agua	Calidad de aguas superficiales	Afectación de los parámetros iniciales de la calidad de las aguas superficiales.
ABT7			Calidad de aguas subterráneas	Afectación de los parámetros iniciales de la calidad de las aguas subterráneas por las actividades de explotación o por infiltración.
ABT8		Paisaje	Afectación Paisajística	Alteración de las condiciones iniciales del paisaje natural por las actividades del proyecto.
BIO1	BIÓTICO	Flora	Disminución de la cobertura vegetal	Poda de vegetación herbácea y arbustiva debido a adecuaciones alrededor de las infraestructuras del proyecto.
BIO2			Fragmentación de ecosistemas	Alteración de ecosistemas alrededor de la zona del proyecto por el desarrollo de sus actividades.
BIO3		Fauna	Ahuyentamiento de fauna	Afectación a las especies de fauna terrestres debido a las actividades del proyecto.
BIO4			Afectación a las poblaciones de	Afectación a las especies de fauna acuática por las actividades del proyecto.

Código	Componente	Subcomponente	Factor Ambiental	Definición
			especies acuáticas	
ANT1	ANTRÓPICO	Humanos	Medio Perceptual	Alteración de las condiciones normales del lugar debido a las actividades del proyecto, las cuales son percibidas por personas internas y externas al área del proyecto.
ANT2			Salud y Confort	Afectación a la calidad fisiológica y mental de los trabajadores frente a los impactos de las acciones del proyecto.
ANT3			Seguridad	Exposición a los riesgos por parte de los trabajadores frente a los impactos de las acciones del proyecto.
ANT4		Socio económico	Actividades Agrícolas Vecinas	Afectación de las actividades agrícolas aguas abajo del proyecto debido a la descarga de efluentes a los cuerpos de agua locales en el área de influencia del proyecto
ANT5			Empleo	Creación de fuentes de empleo en las diferentes actividades productivas directas e indirectas generadas por el proyecto.

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborador por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Mientras que, las actividades consideradas para la elaboración de la matriz de identificación de impactos, considerando la información proporcionada por la empresa y la visita de campo, son:

Fases de Exploración y Explotación simultáneas

- Geología de campo
- Perforación exploratoria
- Perforación para explosivos
- Voladura
- Actividades de ventilación
- Transporte de material hacia el exterior de mina
- Transporte de mineral hacia la planta de beneficio
- Generación de desechos de construcción

- Generación de desechos peligrosos y especiales
- Generación de desechos comunes (papel, cartón, plásticos, tarrinas de comida)
- Generación de efluentes peligrosos
- Almacenamiento, preparación de explosivos
- Funcionamiento de equipos eléctricos (transformador, generadores)

Fase de Beneficio

- Recepción y depósito de mineral
- Alimentación de la tolva
- Trituración y Molienda
- Proceso de gravimetría
- Flotación
- Almacenamiento de sustancias químicas
- Almacenamiento de combustibles
- Generación de efluentes domésticos
- Generación de desechos comunes (orgánicos e inorgánicos)
- Generación de efluentes peligrosos
- Funcionamiento de equipos eléctricos (transformador)
- Actividades complementarias (campamentos, oficinas)
- Adecuación de taludes de relaveras
- Adecuación de vías
- Mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada
- Captación de agua para el proceso

Fase de Cierre

- Desmantelamiento, demolición y retiro de instalaciones/equipos del proyecto
- Despido y pagos a los trabajadores
- Transporte de escombros e instalaciones/equipos del proyecto
- Relleno de labores mineras
- Rehabilitación y revegetación del área intervenida

11.1.1 Evaluación de Impactos Ambientales

La evaluación y calificación de los impactos mediante su valoración con la matriz causa – efecto realizado, permite conocer cuáles serán los más relevantes y significativos a presentarse, de acuerdo a su grado de magnitud e importancia.

Primero se debe caracterizar los impactos mediante los signos + para positivos y – para impactos negativos, considerando que:

- Positivo (+): si el impacto representa una mejoría con respecto al estado previo del factor antes de la ejecución del proyecto.
- Negativo (-): si el componente presenta deterioro con respecto a su estado previo a la ejecución del proyecto.



Para realizar la valoración de los impactos identificados se emplea una matriz de importancia, considerando las siguientes características para evaluarla:

- a) **Extensión:** Se relaciona con el área de influencia teórica que abarca el impacto ambiental dentro del entorno del proyecto. Es puntual (1) si el impacto ocurrido está muy localizado en el sitio de las operaciones, si está focalizado dentro del área de influencia directa de las operaciones y es apreciable en el medio su valor es parcial (2), si no rebasa los límites del área de influencia de las operaciones es extenso (4) y si el impacto presenta una influencia generalizada en el entorno del proyecto es total (8).
- b) **Intensidad:** Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, donde el (12) representa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, (8) una afectación muy alta, (4) afectación alta, (2) afectación media y (1) corresponde a la afectación mínima del factor.
- c) **Momento:** corresponde al tiempo o plazo de manifestación del impacto entre la aparición de la acción y la aparición del efecto sobre el factor del medio considerado. Por lo tanto, si el momento es Inmediato el valor es de (8), si es menor a un año el valor es (4), si transcurre un período de 1 a 5 años corresponde a Medio Plazo (2) y si el efecto tarda más de 5 años en manifestarse es de Largo Plazo (1).
- d) **Persistencia:** Es la permanencia del efecto provocado por el impacto a partir de su aparición hasta que el componente afectado vuelva a las condiciones iniciales previas a la acción, ya sea por medios naturales o por la introducción de medidas correctoras. Si dura menos de un año es un efecto fugaz (1), de 1 a 10 años es Temporal (2), y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años es un efecto Permanente (4).
- e) **Reversibilidad:** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción realizada, es decir, la posibilidad de regresar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que esta deja de actuar sobre el medio. A Corto Plazo o menos de 1 año corresponde un valor de (1), si es a Mediano Plazo o entre 1 y 10 años (2), y si es Irreversible o mayor a 10 años (4).
- f) **Recuperación del Impacto:** Considera la posibilidad de retornar (total o parcialmente) a las condiciones iniciales, es decir, antes de la acción realizada, por medio de la intervención humana. Si es totalmente recuperable de forma inmediata (1), si es totalmente recuperable a mediano plazo (2), parcialmente recuperable corresponde a (4), si es irrecuperable con posibilidad de introducir medidas compensatorias (6) y si es irrecuperable (8).
- g) **Sinergia:** Corresponde a la interacción y reforzamiento de dos o más efectos simples lo que provoca un efecto superior al que generarían las acciones si ocurrieran de forma independiente. Cuando no existe sinergia el valor es de (1), si existe sinergia entre una acción y otra/s que actúan sobre el mismo factor (2) y altamente sinérgico (4).



- h) Acumulación: Se pondera el incremento progresivo de la manifestación del efecto a medida que la acción impactante actúa de forma continuada. Si una acción no produce efectos acumulativos, su valor es (1), mientras que si el efecto es acumulativo se valorará como (4).
- i) Efecto: Se refiere a la forma de manifestación del efecto de una acción sobre un factor, pudiendo ser de tipo directo (4) o indirecto (1).
- j) Periodicidad: Es la regularidad con la que se manifiesta el efecto, pudiendo ser: constante en el tiempo o de efecto Continuo (4), de manera Periódica (2) o de forma impredecible en el tiempo (efecto Irregular) cuyo valor es (1).

Luego de realizar la ponderación de los 10 criterios más el carácter de cada impacto se aplica la siguiente ecuación para calcular el valor de la importancia del impacto:

$$I = \pm[3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Donde:

I = Valor calculado de la importancia del impacto ambiental

i = Valor del criterio de Intensidad

EX = Valor del criterio de Extensión

MO = Valor del criterio de Momento

PE = Valor del criterio de Persistencia

RV = Valor del criterio de Reversibilidad

SI = Valor del criterio de Sinergia

AC = Valor del criterio de Acumulación

EF = Valor del criterio de Efecto

PR = Valor del criterio de Periodicidad

MC = Valor del criterio de Recuperabilidad

De acuerdo a los criterios ponderados, un impacto ambiental que alcanza valores menores a 25 es irrelevante o despreciable. Los valores entre 25 y 50 corresponden a impactos moderados, mientras que, valores entre 50 y 75 son impactos severos y con valores superiores a 75 son impactos críticos.

11.1.2 Categorización de Impactos Ambientales

La categorización proporcionada a los impactos ambientales es la siguiente:

- a) Impactos Altamente Significativos: Se refiere a aquellos de carácter negativo, donde la afectación produce una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales, es decir, no hay posibilidad de recuperación alguna.
- b) Impactos Significativos: de carácter negativo, su afectación al medio requiere la aplicación de medidas correctoras o protectoras para recuperar las condiciones del medio. El tiempo de recuperación necesario es en un periodo prolongado.
- c) Impactos Moderados: de carácter negativo, su afectación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.

- d) Impactos Despreciables: Son aquellos de carácter negativo, donde la afectación es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del proyecto en cuestión.
- e) Impactos Benéficos: Son de carácter positivo y representan un beneficio para el proyecto.

En la siguiente tabla se detallan los rangos ponderados para cada categoría de impactos ambientales.

Tabla 11.1.2 Ponderación de los Impactos Ambientales

Categoría	Valor de Importancia
Benéficos	$I > 0$
Despreciables	$-25 \leq I < 0$
Moderados	$-50 \leq I < -25$
Significativos	$-75 \leq I < -50$
Altamente Significativos	$I \leq -75$

Fuente: Conesa Fernández Vitora (1993)
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

11.2 Resultados

Las matrices evaluadas se encuentran en el Anexo A, A22. Matrices.

De acuerdo a la metodología planteada, se presenta el cálculo de la importancia de dos impactos ambientales para las fases de exploración y explotación simultáneas y beneficio.

- Fases de Exploración y Explotación Simultáneas

En cuanto a la interacción entre la acción de voladura y el factor abiótico Nivel Sonoro, se genera un impacto de carácter negativo, extenso y de muy alta intensidad. El impacto se presenta de forma inmediata, desde el momento en que inicia la acción, sin embargo, su permanencia o persistencia es menor a 1 año, de la misma manera que su reversibilidad y recuperabilidad. Esta acción presenta un efecto sinérgico, acumulativo, directo y periódico ya que la aparición de la acción, así como de su impacto sobre el nivel sonoro depende de la necesidad de la planta de más material para su procesamiento. En base a la ecuación para el cálculo de la importancia del impacto, se tiene:

$$I = \pm[3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$I = -[(3 * 8) + (2 * 4) + 8 + 1 + 1 + 2 + 4 + 4 + 2 + 1]$$

$$I = -55$$

De acuerdo al resultado obtenido, se estima un impacto significativo entre el nivel sonoro y la acción de voladura.

- Fase de Beneficio

La acción de flotación interacciona con el factor Calidad de Aguas Superficiales, generando un impacto negativo, de extensión puntual e intensidad alta. El plazo de manifestación del impacto es menor a un año, mientras que su persistencia es mayor a

10 años debido a que la acción presenta una duración similar. En cuanto al tiempo que tomaría regresar a las condiciones iniciales una vez culminada la acción, tardaría menos de un año ya sea por medios naturales o con la intervención humana. La flotación interacciona con varias acciones de la fase de beneficio sobre el factor analizado para este caso, por lo que es altamente sinérgico, además de acumulativo, indirecto y de efecto irregular puesto que el impacto se produciría por infiltraciones en las relaveras. Con los parámetros definidos, la ecuación para el cálculo de la importancia del impacto se presenta de la siguiente manera:

$$I = \pm[3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$I = -[(3 * 4) + (2 * 1) + 4 + 4 + 1 + 4 + 4 + 1 + 1 + 1]$$

$$I = -34$$

De acuerdo al resultado obtenido, se estima que el impacto sobre el factor calidad de aguas superficiales durante el proceso de flotación es moderado.

El análisis de los impactos se realiza conforme a la metodología planteada, tanto los impactos positivos como negativos más relevantes.

Las medidas necesarias para la prevención, mitigación y control de los impactos negativos más relevantes se detallan en el capítulo del Plan de Manejo Ambiental.

11.2.1 Impactos por Fases de Exploración, Explotación, Beneficio, Cierre y Abandono del Área

11.2.1.1 Impactos en la fase de exploración y explotación simultáneas

Durante el análisis de esta fase se identificaron 102 interacciones, de las cuales 75 son moderados, 13 son positivos o benéficos, 7 son impactos despreciables y 7 corresponden a impactos significativos, como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 11.2.1 Resumen de Impactos Ambientales en la Fase de Exploración y Explotación Simultáneas

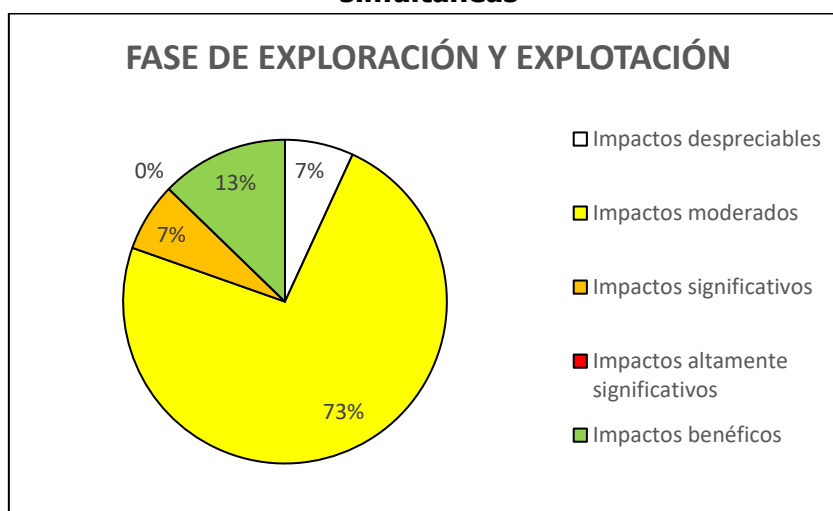
Impactos ambientales	Número	Porcentaje %
Impactos despreciables	7	6.9
Impactos moderados	75	73.5
Impactos significativos	7	6.9
Impactos altamente significativos	0	0
Impactos benéficos	13	12.7
Total	102	100

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

En el siguiente gráfico se observa que el 73.5% de los impactos son moderados debido a las acciones de voladura, generación de efluentes peligrosos, domésticos,

funcionamiento de equipos eléctricos, entre otras. También se presenta un 12.7% de impactos benéficos, los mismos que consisten en el incremento de las plazas de empleo por las acciones de perforación exploratoria, transporte de material hacia el exterior de la mina y hacia la planta de beneficio, además del almacenamiento y preparación de explosivos. Se registró un 6.9% de impactos despreciables, producidos mayormente por la generación de desechos de construcción y 6.9% de impactos significativos, los cuales en su mayoría se deben a la acción de voladura.

Gráfico 11.2.1 Impactos generados en la fase de exploración y explotación simultáneas



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

No se encontraron impactos altamente significativos para esta fase.

11.2.1.2 Impactos en la Fase de Beneficio

En esta fase, se identificaron un total de 115 interacciones causa-efecto, detalladas en la siguiente tabla:

Tabla 11.2.2 Resumen de Impactos Ambientales en la Fase de Beneficio

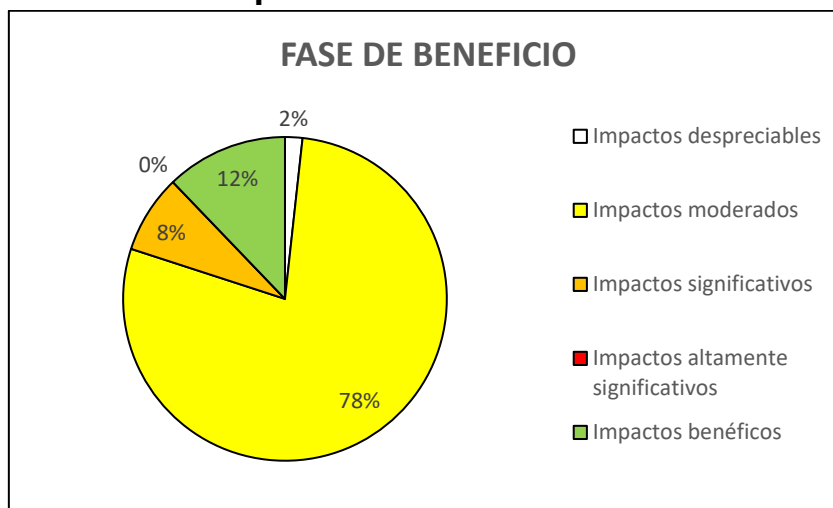
Impactos ambientales	Número	Porcentaje %
Impactos despreciables	2	1.7
Impactos moderados	90	78.3
Impactos significativos	9	7.8
Impactos altamente significativos	0	0
Impactos benéficos	14	12.2
Total	115	100

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

En el siguiente gráfico se observa que el 78.3% de las interacciones corresponde a impactos moderados generados por las acciones: flotación, generación de efluentes

peligrosos, generación de desechos comunes (orgánicos e inorgánicos). A continuación, se ubican los impactos benéficos con 12.2% debido a que en la mayoría de actividades de esta fase se necesita de mano de obra, lo que genera plazas de trabajo para las comunidades cercanas. Los impactos significativos se encuentran presentes con 7.8% dentro de esta fase, siendo la adecuación de taludes de relaveras la acción con mayor número de interacciones de este tipo. Apenas el 1.7% del total son impactos despreciables.

Gráfico 11.2.2 Impactos Generados en la Fase de Beneficio



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

No se encontraron impactos altamente significativos para esta fase.

11.2.1.3 Impactos en la Fase de Cierre y Abandono

Para la fase de cierre y abandono se identificaron un total de 41 interacciones, como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 11.2.3 Resumen de Impactos de la Fase de Cierre y Abandono

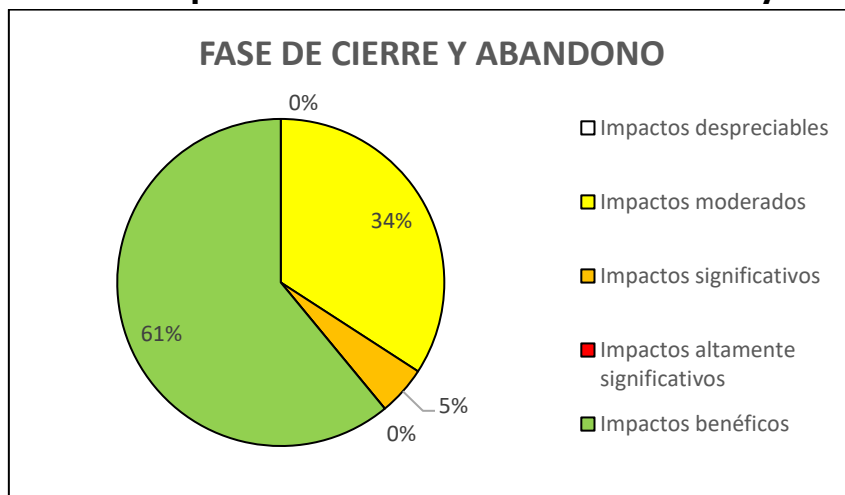
Impactos ambientales	Número	Porcentaje %
Impactos despreciables	0	0
Impactos moderados	14	34.1
Impactos significativos	2	4.9
Impactos altamente significativos	0	0
Impactos benéficos	25	61.0
Total	41	100.0

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

El 61.0% de los impactos son benéficos en esta fase, debido a que las acciones como desmantelamiento y retiro de las instalaciones, revegetación del área intervenida, entre otras, que permiten recuperar las condiciones iniciales del entorno o implementar

medidas correctivas. El restante 39% se encuentra dividido entre impactos moderados (34.1%) e impactos significativos (4.9%); el despido y pagos a los trabajadores, así como el desmantelamiento, demolición y retiro de instalaciones son las principales acciones generadoras de impactos tanto sobre el medio abiótico como en el antrópico.

Gráfico 11.2.3 Impactos Generados en la Fase de Cierre y Abandono



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

No se encontraron impactos altamente significativos para esta fase.

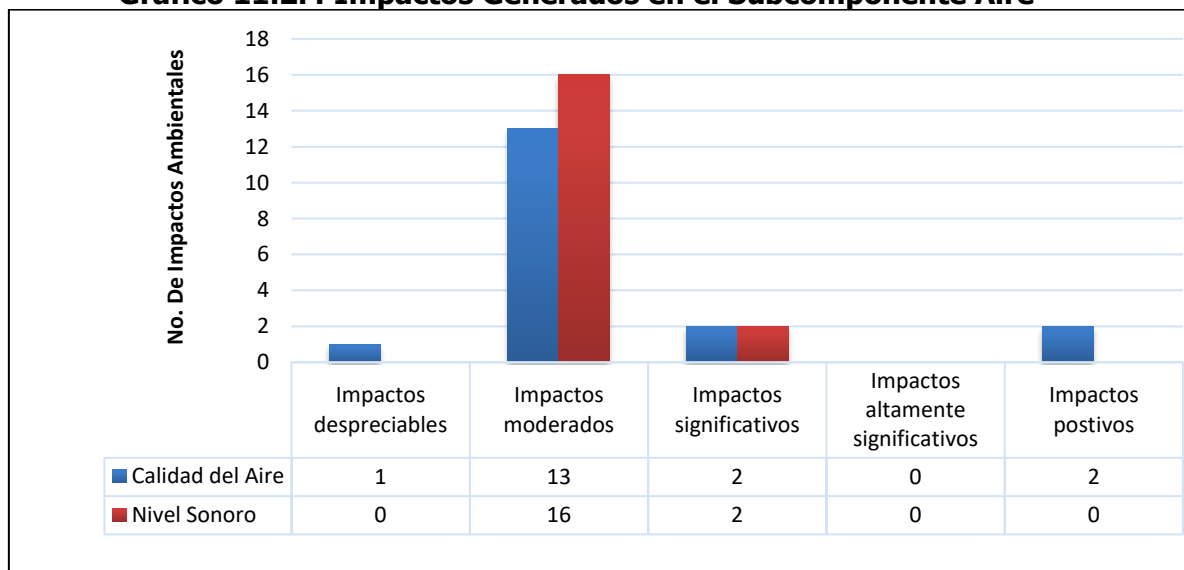
11.2.2 Impactos por Componentes Ambientales

11.2.2.1 Componente Abiótico

Aire

Este subcomponente está compuesto por dos factores ambientales: calidad del aire y nivel sonoro.

Gráfico 11.2.4 Impactos Generados en el Subcomponente Aire



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

En el gráfico se observan un total de 36 interacciones entre las distintas acciones del proyecto y el subcomponente aire, de las cuales: 1 impacto es despreciable (2.8%), 29 son moderados (80.6%), 4 son impactos significativos (11.1%) y 2 son positivos (5.6%).

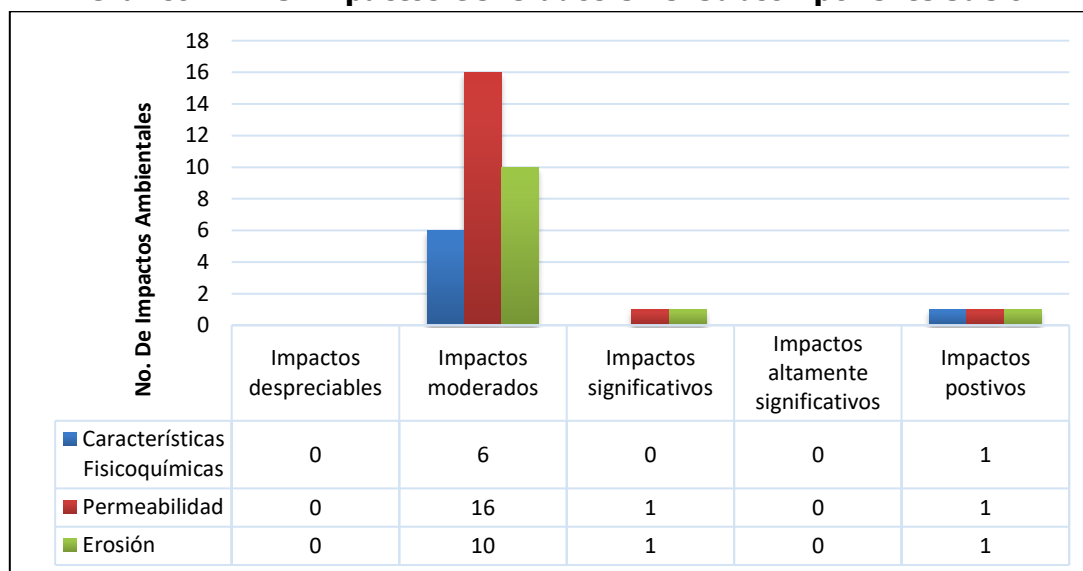
El factor calidad del aire se ve afectado de manera significativa (11.1%) principalmente por las acciones de flotación y relleno de labores mineras. Mientras que acciones como: voladura, adecuación de taludes de relaveras, recepción y depósito del material de mina, entre otras, producen 13 impactos moderados (72.2%) y 1 impacto despreciable (5.6%). Sin embargo, actividades de ventilación, rehabilitación y revegetación de área intervenida ayudan a mejorar la calidad del aire, por lo que representan impactos positivos (11.1%).

En cuanto a las interacciones del nivel sonoro, están conformadas, en su mayoría, por impactos moderados (88.9%) que son generados por la perforación para explosivos y las actividades dentro de la planta de beneficio, ya que estas últimas se desarrollan de forma permanente. Este factor se encuentra impactado de forma significativa en 11.1% por las acciones de voladura y funcionamiento de equipos eléctricos, de la fase de exploración y explotación simultáneas.

Suelo

El subcomponente suelo se encuentra dividido en tres factores: características fisicoquímicas, permeabilidad y erosión. Se identificaron 37 interacciones para las tres fases del proyecto, caracterizadas como se observa en el siguiente gráfico.

Gráfico 11.2.5 Impactos Generados en el Subcomponente Suelo



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

De acuerdo al gráfico: 32 son impactos moderados (86.5%), 2 corresponden a impactos significativos (5.4%) y 3 son impactos benéficos o positivos (8.1%).

El factor que presenta el mayor número de interacciones es la permeabilidad con 88.9% de impactos moderados, 5.6% de impactos significativos y 5.6% de impactos positivos.

Entre las actividades que interaccionan de forma moderada con este factor se encuentran: transporte de mineral, relleno de labores mineras, recepción y depósito de material. Debido a la extensión e intensidad de la adecuación de los taludes de relaveras, esta genera un impacto significativo.

En el factor erosión se identificaron 10 impactos moderados (83.3%), ocasionados por varias acciones, como la generación de desechos de construcción, actividades complementarias y mantenimiento de vehículos y maquinaria; mientras que, el impacto generado por la adecuación de taludes de relaveras fue significativo (8.3%).

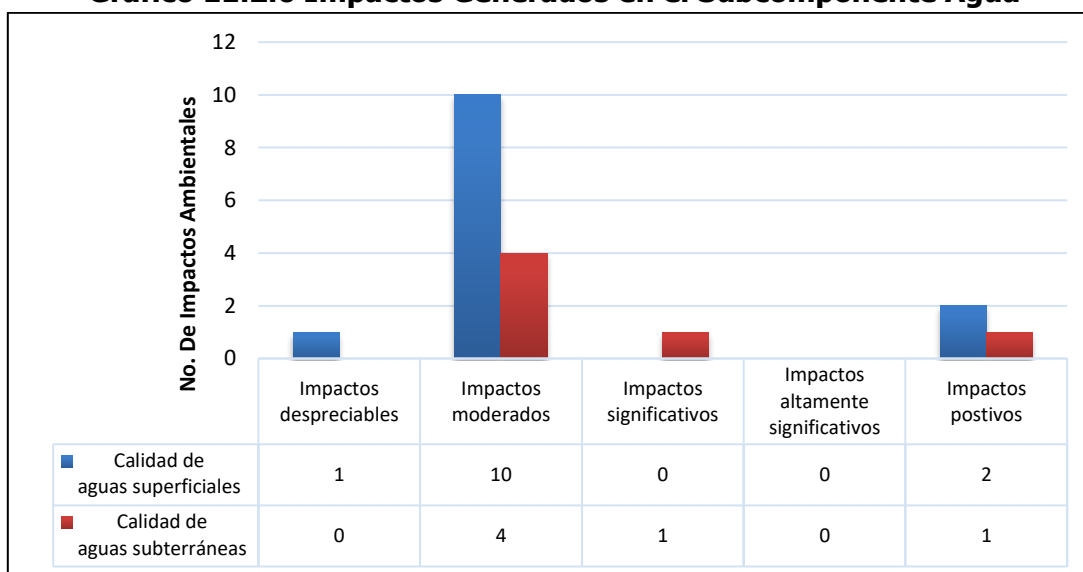
En cuanto al factor de características fisicoquímicas, se registraron 6 interacciones moderadas (85.7%) y 1 impacto positivo (14.3%).

La rehabilitación y revegetación del área intervenida representa una mejora en las características fisicoquímicas del suelo, su permeabilidad y ayuda a evitar la erosión del mismo, por lo tanto, se registró como el único impacto positivo para cada factor del subcomponente suelo.

Agua

Este subcomponente está conformado por dos factores: calidad de aguas superficiales y calidad de aguas subterráneas.

Gráfico 11.2.6 Impactos Generados en el Subcomponente Agua



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Se identificaron 19 impactos entre las acciones del proyecto y el subcomponente agua, ninguno dentro de la categoría altamente significativo.

La calidad de aguas superficiales presenta el mayor número de interacciones, categorizadas en: 10 impactos moderados (76.9%), mayormente causados por las acciones desarrolladas en la fase de beneficio; 1 impacto despreciable (7.7%), debido al pasivo existente en el nivel +/- 160 en una quebrada; 2 impactos positivos (15.4%),

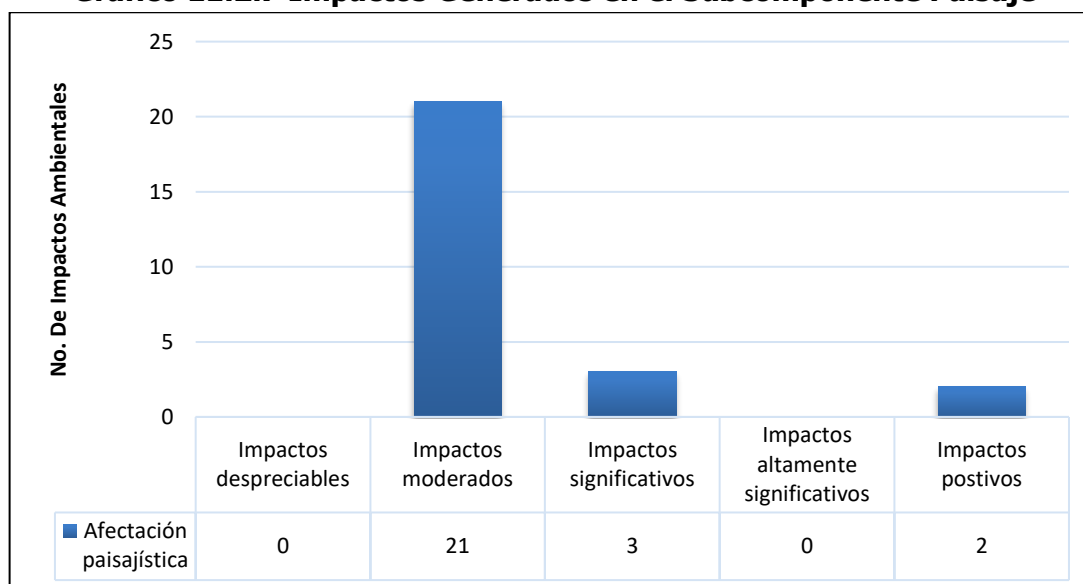
generados en la fase de cierre y abandono del área, ya que los campamentos e instalaciones que empleaban agua serán retiradas, también se realizará la rehabilitación y revegetación del área intervenida.

En el factor calidad de aguas subterráneas se identificaron 6 impactos, de los cuales 4 son impactos moderados (66.7%), 1 corresponde a impacto significativo (16.7%) y 1 es impacto benéfico (16.7%). Las acciones que afectan de forma moderada a este factor corresponden, en su mayoría, a la fase de exploración y explotación simultáneas y son: perforación exploratoria, transporte de material hacia el exterior de la mina y la generación de efluentes peligrosos. El impacto significativo sucede en la misma fase, debido a la acción de voladura, mientras que el impacto positivo se debe a la rehabilitación y revegetación del área intervenida.

Paisaje

Se identificaron 26 interacciones entre las actividades del proyecto y el factor afectación paisajística.

Gráfico 11.2.7 Impactos Generados en el Subcomponente Paisaje



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

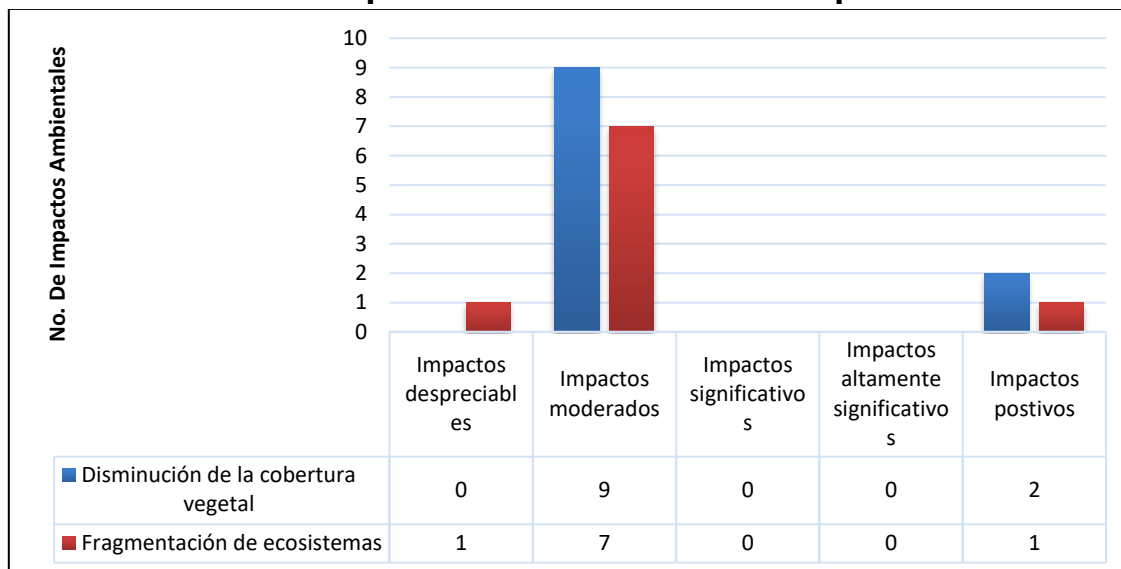
En el gráfico se observan 21 impactos moderados (80.8%), ocasionados por actividades tanto de la fase de exploración y explotación como de la fase de beneficio y de cierre. También se presentan 3 impactos significativos (11.5%) que se desarrollan durante la fase de beneficio, debido a la generación de efluentes peligrosos, actividades complementarias y adecuación de taludes de relaveras. Durante la fase de cierre y abandono se producirá 2 impactos positivos (7.7%) por el desmantelamiento, demolición y retiro de las instalaciones, equipos del proyecto, permitiendo la recuperación del factor paisajístico.

11.2.2.2 Componente Biótico

Flora

Este subcomponente se divide en dos factores: disminución de la cobertura vegetal y fragmentación de ecosistemas.

Gráfico 11.2.8 Impactos Generados en el Subcomponente Flora



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

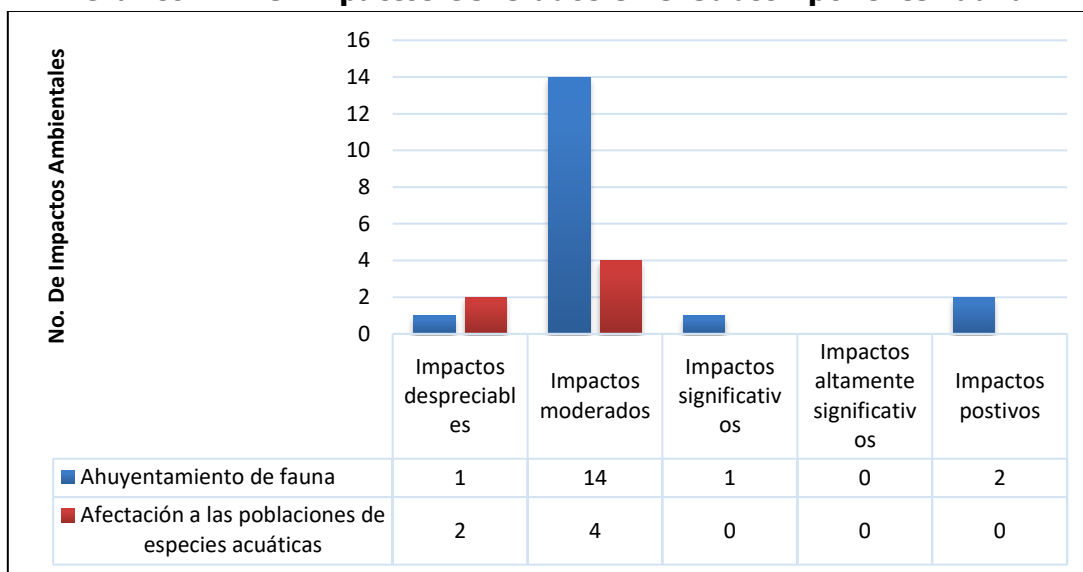
El mayor número de interacciones se produce en el factor disminución de la cobertura vegetal, con 9 impactos moderados (81.8%) y 2 impactos positivos (18.2%). Las primeras afectaciones son causadas por diferentes actividades, como perforación exploratoria, generación de desechos de construcción, peligrosos y especiales, entre otras, mientras que los efectos positivos ocurrirán en la fase de cierre y abandono durante las acciones de desmantelamiento, demolición y retiro de instalaciones/equipos, rehabilitación y revegetación del área intervenida.

En el factor fragmentación de ecosistemas, se presenta 1 impacto despreciable (11.1%) ocasionado por la generación de desechos de construcción; 7 impactos moderados (77.8%) que suceden por la instalación de la maquinaria para la perforación exploratoria, transporte de material al exterior de la mina y hacia la planta de beneficio, por la disposición de los desechos comunes y la generación de efluentes peligrosos y por la adecuación de vías; 1 impacto positivo (11.1%) producido por la rehabilitación y revegetación del área intervenida.

Fauna

Se divide en dos factores: ahuyentamiento de fauna y afectación a las poblaciones de especies acuáticas.

Gráfico 11.2.9 Impactos Generados en el Subcomponente Fauna



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

El ahuyentamiento de fauna es el factor con mayor número de interacciones, de los dos factores, como se observa en el gráfico: 1 impacto despreciable (5.6%) ocasionado por la generación de desechos de construcción, en caso de que el pasivo del nivel +/- 160 no sea corregido; 14 impactos moderados (77.8%) cuyas causas son tanto las actividades de la fase de exploración y explotación como de la fase de beneficio y una actividad en la fase de cierre; un impacto significativo (5.6%) producido por la actividades de voladura y 2 impactos positivos (11.1%) que se desarrollarían en la fase de cierre y abandono.

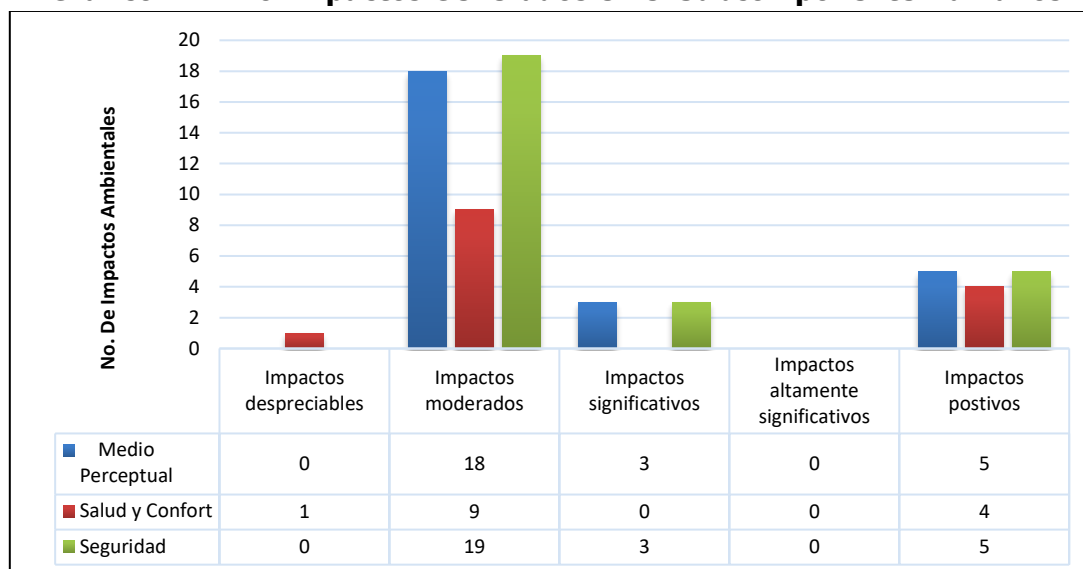
En cuanto a la afectación a las poblaciones de especies acuáticas, se ve afectada por 4 impactos moderados (66.7%), que se pueden producir en caso de que existiera infiltración de los efluentes peligrosos generados de los procesos de flotación y durante la fase de explotación; 2 impactos despreciables (33.3%) producidos por la mala disposición de los desechos comunes durante la fase de explotación y el proceso de gravimetría en la fase de beneficio, puesto que este último emplea agua para su funcionamiento.

11.2.2.3 Componente Antrópico

Humanos

Este subcomponente se encuentra dividido en tres factores: medio perceptual, salud y confort, seguridad.

Gráfico 11.2.10 Impactos Generados en el Subcomponente Humanos



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Como se observa en el gráfico de la evaluación de impacto ambiental realizada para el subcomponente humanos, se tiene un total de 67 impactos, de los cuales 14 son positivos (20.9% del total) y 53 son de carácter negativo (79.2%). Se identificaron 46 impactos moderados (68.7%), 1 impacto despreciable (1.5%) y 6 impactos significativos (9%) que afectan tanto a la percepción de las personas del entorno en relación a las condiciones previas al proyecto, a la salud y confort de los trabajadores y a su seguridad, por los riesgos a los que se encuentran expuestos.

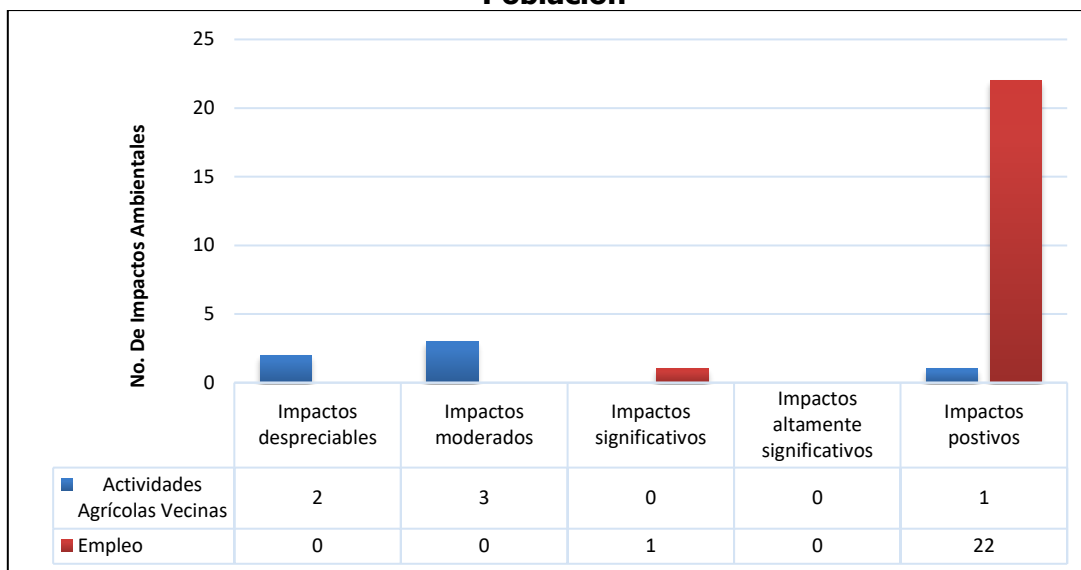
De acuerdo a los valores del gráfico, la salud y confort de los trabajadores es el factor menos afectado por las actividades del proyecto, ya que presenta 1 impacto despreciable (7.1%) y 9 impactos moderados, causados por actividades que producen altos niveles de ruido, vibraciones y estrés, por ejemplo: perforación para explosivos, voladura, trituración, molienda, despidos y pagos a los trabajadores, entre otras.

También se presentan 14 impactos positivos (20.9%) que aportan a disminuir los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores y a mitigar o evitar impactos sobre su parte fisiológica, entre estas actividades están: actividades de ventilación, actividades complementarias, adecuación de vías y transporte de mineral hacia el exterior de la mina.

Economía y Población

Este subcomponente se divide en el factor actividades agrícolas vecinas y empleo.

Gráfico 11.2.11 Impactos Generados en el Subcomponente Economía y Población



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

De acuerdo a la evaluación de impactos realizada, se identificaron 29 interacciones entre las cuales, 23 son de carácter positivo (79.3%), 3 corresponden a impactos moderados (10.3%), 2 impactos despreciables (6.9%) y 1 impacto significativo (3.4%).

El mayor número de impactos se presentan en el factor empleo, son de carácter positivo (95.7% del total del factor) y se relacionan con actividades que necesitan de mano de obra, como: perforación para explosivos, transporte de material, recepción y depósito de material, alimentación de la tolva. También se generó un impacto significativo (4.3%) en la fase de cierre y abandono debido a la afectación por el despido y pagos a los trabajadores.

Las actividades agrícolas se verían impactadas principalmente durante la fase de beneficio por la generación de efluentes peligrosos, domésticos, flotación y la captación del agua para el proceso.

11.3 Conclusiones

De acuerdo a la evaluación de impactos de todo el proyecto:

- El mayor número de interacciones entre las acciones del proyecto y los componentes biótico, abiótico y antrópico se producen en la fase de beneficio.
- Los impactos de carácter moderado predominan en la relación de las actividades del proyecto en la fase de beneficio y los componentes.
- Se identificaron impactos significativos con relación a las actividades de beneficio y explotación del proyecto, sin embargo, estos pueden ser mitigados con la aplicación de capacitaciones en seguridad minera, manejo de sustancias químicas, explosivos, gestión de desechos comunes, entre otras, estipuladas dentro del Plan de Manejo Ambiental.



- El factor empleo se encuentra potencializado durante la ejecución de las acciones de la fase de exploración/explotación, beneficio, cierre y abandono, ya que estas requieren de mano de obra o de insumos que pueden obtenerse a nivel local.
- El componente abiótico es el que presenta mayor número de interacciones, predominando los impactos moderados, para los cuales se plantearán medidas que ayuden a mitigar o prevenir los mismos.
- Las actividades agrícolas vecinas no se verán amenazadas por las acciones del proyecto, siempre que se desarrollen bajo los parámetros establecidos en el Plan de Manejo Ambiental.
- La rehabilitación y revegetación de áreas intervenidas durante la fase de cierre y abandono, mejorará los factores paisaje y medio perceptual del entorno

12 IDENTIFICACIÓN DE HALLAZGOS Y PLAN DE ACCIÓN

Al ser un Estudio Ex post, se realizó la calificación de la matriz de hallazgos en base a la normativa legal que aplica para el caso de las actividades mineras y complementarias de las Fases de Exploración, Explotación y Beneficio realizadas en la Concesión Minera Colorado V.

12.1 Metodología

Para calificar los hallazgos identificados durante la fase de levantamiento de información de campo y documental, se tomó como criterios de valoración lo establecido en el Acuerdo Ministerial 061.

Los hallazgos identificados, asociados a las actividades realizadas en las Fases de Exploración, Explotación y Beneficio en la Concesión Minera Colorado V, fueron evaluados determinando su importancia, atendiendo las siguientes definiciones:

Conformidad (C): Calificación dada a las actividades, procedimientos, procesos, instalaciones, prácticas o mecanismos de registro que se han realizado o se encuentran dentro de las especificaciones expuestas en la normativa ambiental específica aplicable para el sector minero.

No Conformidad (NC): Calificación dada a las actividades, procedimientos, procesos, instalaciones, prácticas o mecanismos de registro que no se han realizado y que se encuentran dentro de las especificaciones expuestas en la normativa ambiental específica aplicable para el sector minero. Las no conformidades son de dos tipos:

No conformidad mayor (NC+): Esta calificación implica una falta grave frente a la Normativa Aplicable. Una calificación de NC+ puede ser aplicada también cuando se produzcan repeticiones periódicas de no conformidades menores.

Los criterios de calificación son los siguientes:

- Corrección o remediación de carácter difícil.
- Corrección o remediación que requiere mayor tiempo y recursos, humanos y económicos.
- El evento es de magnitud moderada a grande.
- Los accidentes potenciales pueden ser graves o fatales.
- Evidente despreocupación, falta de recursos o negligencia en la corrección de un problema menor.

No conformidad menor (NC-): Esta calificación implica una falta leve frente a la Normativa Aplicable, dentro de los siguientes criterios:

- Fácil corrección o remediación
- Rápida corrección o remediación
- Bajo costo de corrección o remediación
- Evento de magnitud pequeña, extensión puntual, poco riesgo e impactos menores, sean directos y/o indirectos.

Tabla 12.1.1 Matriz de Hallazgos

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO						
EMPRESA	GOLDKING MINING COMPANY S.A.			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:		
PROYECTO	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES		C nc-	NA NC+	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
1	Constitución de la República					
1.1	Título II, Capítulo séptimo					
	Art. 74. "Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derechos a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado".		nc-		Goldking Mining no ha realizado convenios o actividades de apoyo a la comunidad.	
2	Tratados y Convenios Internacionales					
2.1	C176 – Convenio sobre seguridad y salud en las minas.					
2.1.1	Parte III. Medidas de prevención y protección en la mina					
	Art. 6. Al adoptar las medidas de prevención y protección previstas en esta parte del Convenio, el empleador deberá evaluar los riesgos y tratarlos en el siguiente orden de prioridad: <ul style="list-style-type: none"> (a) eliminar los riesgos; (b) controlar los riesgos en su fuente; (c) reducir los riesgos al mínimo mediante medidas que incluyan la elaboración de métodos de trabajo seguros, y (d) en tanto perdure la situación de riesgo, prever la utilización de equipos de protección personal, tomando en consideración lo que sea razonable, practicable y factible y lo que esté en consonancia con la práctica correcta y el ejercicio de la debida diligencia. 		C		Goldking cuenta con una matriz donde se identifican y evalúan los riesgos a los que está sometido su personal en cada puesto de trabajo, de acuerdo a la misma se entrega el EPP necesario para la realización de las labores. La empresa a su vez cuenta con un procedimiento para la dotación de los equipos de protección personal.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A7. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional <ul style="list-style-type: none"> - Entrega de EPP - Matrices de Riesgos por Puesto de Trabajo - Instructivo de dotación de elementos de protección personal y de uniforme
	Art. 7. El empleador deberá adoptar todas las disposiciones necesarias para eliminar o reducir al mínimo los riesgos para la seguridad y la salud presentes en las minas que están bajo su control, y en particular: <ul style="list-style-type: none"> asegurarse de que la mina se diseña, se construye y se dota de equipos eléctricos, mecánicos y de otra índole, incluido un sistema de comunicación, de tal manera que se garantice una explotación segura y un medio ambiente de trabajo salubre; asegurarse de que la mina se pone en servicio, se explota, se mantiene y se clausura de modo que los trabajadores puedan realizar las tareas encomendadas sin poner en peligro su seguridad y salud ni la de terceras personas; adoptar medidas para mantener la estabilidad del terreno en las áreas a las que las personas tengan acceso por razones de trabajo; 		C		Con el fin de precautelar la vida e integridad del personal que trabaja al interior mina, la fortificación de la misma se realizó mediante mallas, pernos de anclaje y hormigón armado. El terreno es estabilizado con el material de caja o estéril que se obtiene del proceso de explotación – beneficio. La empresa cuenta con una matriz donde se identifican y evalúan los riesgos a los que está sometido su personal en cada puesto de trabajo, además manejan un instructivo para la	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A7. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional <ul style="list-style-type: none"> - Entrega de EPP - Matrices de Riesgos por Puesto de Trabajo - Instructivo de dotación de elementos de protección personal y de uniforme ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B2. Fase de Explotación <ul style="list-style-type: none"> - Fotografía B2.5. B7. Manejo de Desechos

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ asegurar la vigilancia, la evaluación y la inspección periódica del medio ambiente de trabajo para identificar los diferentes riesgos a que puedan estar expuestos los trabajadores, y evaluar el grado de exposición a dichos riesgos; ▪ en las zonas expuestas a riesgos especiales, preparar y aplicar un plan de explotación y procedimientos que garanticen la seguridad del sistema de trabajo y la protección de los trabajadores; ▪ adoptar medidas y precauciones adecuadas a la índole de la explotación minera para prevenir, detectar y combatir el inicio y la propagación de incendios y explosiones; 			dotación de EPP, donde se toman en cuenta medidas para atenuar o disminuir los riesgos identificados.	
	<p>Art. 8. El empleador deberá preparar un plan de acción de urgencia específico para cada mina, destinado a hacer frente a los desastres naturales e industriales razonablemente previsible.</p>	C		La empresa cuenta con un plan de emergencias, el cual es activado en caso de suscitarse algún evento.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A6. Procedimientos e instructivos - Plan de Autoprotección
	<p>Art. 9. Cuando los trabajadores se encuentren expuestos a riesgos físicos, químicos o biológicos, el empleador deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ informar a los trabajadores de manera comprensible de los riesgos relacionados con su trabajo, de los peligros que éstos implican para su salud y de las medidas de prevención y protección aplicables; ▪ tomar las medidas necesarias para eliminar o reducir al mínimo los peligros derivados de la exposición a dichos riesgos; ▪ proporcionar y mantener, sin ningún costo para los trabajadores, el equipo, la ropa según sea necesario y otros dispositivos de protección adecuados que se definan en la legislación nacional, cuando la protección contra los riesgos de accidente o daño para la salud, incluida la exposición a condiciones adversas, no pueda garantizarse por otros medios, y ▪ proporcionar a los trabajadores que han sufrido una lesión o enfermedad en el lugar de trabajo primeros auxilios in situ, un medio adecuado de transporte desde el lugar de trabajo y el acceso a servicios médicos adecuados. 	C		Se realizan charlas y capacitaciones, donde a los trabajadores se les da a conocer los riesgos asociados a su labor, además de la importancia de utilizar el EPP adecuado, mismo que es entregado por parte de la empresa a su personal, llevando un registro de cada entrega.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A6. Procedimientos e instructivos - Instructivo de dotación de elementos de protección personal y de uniforme A7. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional - Entrega de EPP A12. Capacitaciones e Inducciones - Capacitaciones y entrenamientos diarios

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	Art. 10. El empleador deberá velar por que: <ul style="list-style-type: none"> los trabajadores dispongan, sin ningún costo para ellos, de programas apropiados de formación y readaptación y de instrucciones comprensibles en materia de seguridad y salud, así como en relación con las tareas que se les asignen; se lleven a cabo, de acuerdo con la legislación nacional, la vigilancia y el control adecuados en cada turno que permitan garantizar que la explotación de la mina se efectúe en condiciones de seguridad; se investiguen todos los accidentes e incidentes peligrosos, según se definan en la legislación nacional, y se adopten las medidas correctivas apropiadas, y se presente a la autoridad competente, un informe sobre los accidentes e incidentes peligrosos, de conformidad con lo que disponga la legislación nacional. 	C		Los trabajadores son constantemente capacitados para cada puesto de trabajo, en caso de suceder algún incidente o accidente, este es informado a la autoridad competente.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A12. Capacitaciones e Inducciones - Capacitaciones y entrenamientos diarios A14. Reportes de Incidentes y Accidentes
	Art. 11. De acuerdo con los principios generales de la salud en el trabajo y de conformidad con la legislación nacional, el empleador deberá asegurarse de que se lleve a cabo de manera sistemática la vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a los riesgos propios de las actividades mineras.	C		Se realiza la vigilancia de la salud de los trabajadores.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A4. Servicio Médico
3	CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE				
3.1	Título II, Sistema Único de Manejo Ambiental, Capítulo I, Del Régimen Institucional				
	Art. 163. Acceso a la información.- Se garantizará el acceso de la sociedad civil a la información ambiental de los proyectos, obras o actividades que se encuentran en proceso de regularización o que cuenten con la autorización administrativa respectiva, de conformidad con la ley.	nc-		No se cuentan con registros de talleres o difusión dada a las comunidades cercanas.	
3.1.1	Capítulo III, De la Regularización Ambiental				
	Art. 173. De las obligaciones del operador.- El operador de un proyecto, obra y actividad, pública, privada o mixta, tendrá la obligación de prevenir, evitar, reducir y, en los casos que sea posible, eliminar los impactos y riesgos ambientales que pueda generar su actividad. Cuando se produzca algún tipo de afectación al ambiente, el operador establecerá todos los mecanismos necesarios para su restauración. El operador deberá promover en su actividad el uso de tecnologías ambientalmente limpias, energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto, prácticas que garanticen la transparencia y acceso a la información, así como la implementación de mejores prácticas ambientales en la producción y consumo.	C		Para el beneficio del mineral, la empresa utiliza métodos menos corrosivos y de bajo impacto (flotación en lugar de cianuración), además el agua es recirculada una vez que llega a la piscina de clarificación 2.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B3. Fase de Beneficio
3.1.2	Capítulo IV, De los Instrumentos para la Regulación Ambiental				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	Art. 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.		NA	Actualmente la empresa se encuentra realizando el estudio de impacto ambiental.	
	Art. 181. De los planes de manejo ambiental. - El plan de manejo ambiental será el instrumento de cumplimiento obligatorio para el operador, el mismo que comprende varios subplanes, en función de las características del proyecto, obra o actividad. La finalidad del plan de manejo será establecer en detalle y orden cronológico, las acciones cuya ejecución se requiera para prevenir, evitar, controlar, mitigar, corregir, compensar, restaurar y reparar, según corresponda.		NA	Actualmente la empresa se encuentra realizando el estudio de impacto ambiental y plan de manejo.	
	Art. 183. Del establecimiento de la póliza o garantía por responsabilidades ambientales. - Las autorizaciones administrativas que requieran de un estudio de impacto ambiental exigirán obligatoriamente al operador de un proyecto, obra o actividad contratar un seguro o presentar una garantía financiera. El seguro o garantía estará destinado de forma específica y exclusiva a cubrir las responsabilidades ambientales del operador que se deriven de su actividad económica o profesional.		NA	Actualmente la empresa se encuentra realizando el estudio de impacto ambiental y plan de manejo.	
	Art. 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 adoptada 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.		NA	Actualmente la empresa se encuentra realizando el estudio de impacto ambiental y plan de manejo.	
	Art. 186. Del cierre de operaciones. -Los operadores que por cualquier motivo requieran el cierre de las operaciones o abandono del área, deberán ejecutar el plan de cierre y abandono conforme lo aprobado en el plan de manejo ambiental respectivo; adicionalmente, deberán presentar informes y auditorías al respecto, así como los demás que se establezcan en la norma secundaria.		NA	Actualmente la empresa se encuentra realizando el estudio de impacto ambiental y plan de manejo.	
3.2	Título V, Gestión Integral de Residuos y Desechos, Capítulo III, Gestión Integral de Residuos y Desechos Peligrosos y Especiales				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C nc-	NA NC+	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
	Art. 238.- Responsabilidades del generador. Toda persona natural o jurídica definida como generador de residuos y desechos peligrosos y especiales, es el titular y responsable del manejo ambiental de los mismos desde su generación hasta su eliminación o disposición final, de conformidad con el principio de jerarquización y las disposiciones de este Código. Serán responsables solidariamente, junto con las personas naturales o jurídicas contratadas por ellos para efectuar la gestión de los residuos y desechos peligrosos y especiales, en el caso de incidentes que produzcan contaminación y daño ambiental.	nc-		La empresa no cuenta con el registro de generador de desechos peligrosos.	
4	Código del Trabajo				
	Art. 3.- Libertad de trabajo y contratación.- El trabajador es libre para dedicar su esfuerzo a la labor lícita que a bien tenga. Ninguna persona podrá ser obligada a realizar trabajos gratuitos, ni remunerados que no sean impuestos por la ley, salvo los casos de urgencia extraordinaria o de necesidad de inmediato auxilio. Fuera de esos casos, nadie estará obligado a trabajar sino mediante un contrato y la remuneración correspondiente. En general, todo trabajo debe ser remunerado.	C		Todos los trabajadores reciben una remuneración de acuerdo a la actividad a realizar. La empresa cuenta con un instructivo para la contratación del personal.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A6. Procedimientos e Instructivos Instructivo para la vinculación y desvinculación del personal A15. Contratos
	Art. 42.- Obligaciones del empleador.- Son obligaciones del empleador: 1. Pagar las cantidades que correspondan al trabajador, en los términos del contrato y de acuerdo con las disposiciones de este Código; 2. Instalar las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares de trabajo, sujetándose a las medidas de prevención, seguridad e higiene del trabajo y demás disposiciones legales y reglamentarias, tomando en consideración, además, las normas que precautelan el adecuado desplazamiento de las personas con discapacidad; 3. Indemnizar a los trabajadores por los accidentes que sufrieren en el trabajo y por las enfermedades profesionales, con la salvedad prevista en el Art. 38 de este Código; 4. Establecer comedores para los trabajadores cuando éstos laboren en número de cincuenta o más en la fábrica o empresa, y los locales de trabajo estuvieren situados a más de dos kilómetros de la población más cercana; 8. Proporcionar oportunamente a los trabajadores los útiles, instrumentos y materiales necesarios para la ejecución del trabajo, en condiciones adecuadas para que éste sea realizado; 12. Sujetarse al reglamento interno legalmente aprobado; 16. Proporcionar lugar seguro para guardar los instrumentos y útiles de trabajo pertenecientes al trabajador, sin que le sea lícito retener esos útiles e instrumentos a título de indemnización, garantía o cualquier otro motivo;	C		El personal recibe la cantidad establecida en el contrato celebrado con el empleador, en caso de suscitarse algún incidente o accidente se sigue el protocolo de MEDEVAC establecido en la empresa. Asimismo, el personal es afiliado al IESS. Goldking cuenta con tres comedores, uno destinado para el personal ecuatoriano y un segundo y tercero para personal chino. Los trabajadores reciben el EPP adecuado de acuerdo a su actividad a desempeñar, los equipos de trabajo como botas, cascos, son colocados en estantes ubicados a un lado del cuarto de los guardias.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A3. Afiliación al IESS A6. Procedimientos e Instructivos - Medevac A7. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional - Reglamento Interno de Trabajo - GOLDKING Reglamento Interno de Higiene y Seguridad 2017 Aprobado MT - Entrega de EPP A15. Contratos ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B5. Equipo de Protección Personal B6. Campamento

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	29. Suministrar cada año, en forma completamente gratuita, por lo menos un vestido adecuado para el trabajo a quienes presten sus servicios; 31. Inscribir a los trabajadores en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, desde el primer día de labores, dando aviso de entrada dentro de los primeros quince días, y dar avisos de salida, de las modificaciones de sueldos y salarios, de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales, y cumplir con las demás obligaciones previstas en las leyes sobre seguridad social;				
	Art. 44.- Prohibiciones al empleador.- Prohíbese al empleador: a) Imponer multas que no se hallaren previstas en el respectivo reglamento interno, legalmente aprobado; b) Retener más del diez por ciento (10%) de la remuneración por concepto de multas; c) Exigir al trabajador que compre sus artículos de consumo en tiendas o lugares determinados; d) Exigir o aceptar del trabajador dinero o especies como gratificación para que se le admita en el trabajo, o por cualquier otro motivo; e) Cobrar al trabajador interés, sea cual fuere, por las cantidades que le anticipe por cuenta de remuneración; j) Inferir o conculcar el derecho al libre desenvolvimiento de las actividades estrictamente sindicales de la respectiva organización de trabajadores; k) Obstaculizar, por cualquier medio, las visitas o inspecciones de las autoridades del trabajo a los establecimientos o centros de trabajo, y la revisión de la documentación referente a los trabajadores que dichas autoridades practicaren; y,	C		La empresa cuenta con un reglamento interno de higiene y seguridad y con el reglamento interno de trabajo donde se mencionan las prohibiciones del empleador.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A7. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional - Reglamento Interno de Trabajo - GOLDKING Reglamento Interno de Higiene y Seguridad 2017 Aprobado MT
	Art. 45.- Obligaciones del trabajador.- Son obligaciones del trabajador: b) Restituir al empleador los materiales no usados y conservar en buen estado los instrumentos y útiles de trabajo, no siendo responsable por el deterioro que origine el uso normal de esos objetos, ni del ocasionado por caso fortuito o fuerza mayor, ni del proveniente de mala calidad o defectuosa construcción; c) Trabajar, en casos de peligro o siniestro inminentes, por un tiempo mayor que el señalado para la jornada máxima y aún en los días de descanso, cuando peligren los intereses de sus compañeros o del empleador. En estos casos tendrá derecho al aumento de remuneración de acuerdo con la ley; e) Cumplir las disposiciones del reglamento interno expedido en forma legal; g) Comunicar al empleador o a su representante los peligros de daños materiales que amenacen la vida o los intereses de empleadores o trabajadores;	C		El trabajador fue informado de sus obligaciones de acuerdo a los reglamentos internos de la empresa.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A7. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional - Reglamento Interno de Trabajo - GOLDKING Reglamento Interno de Higiene y Seguridad 2017 Aprobado MT A8. Capacitaciones e Inducciones - Capacitaciones y entrenamientos diarios

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO						
EMPRESA	GOLDKING MINING COMPANY S.A.			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:		
PROYECTO	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES		C nc-	NA NC+	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
	h) Guardar escrupulosamente los secretos técnicos, comerciales o de fabricación de los productos a cuya elaboración concurre, directa o indirectamente, o de los que él tenga conocimiento por razón del trabajo que ejecuta; i) Sujetarse a las medidas preventivas e higiénicas que impongan las autoridades; y,					
	Art. 49.- Jornada nocturna.- La jornada nocturna, entendiéndose por tal la que se realiza entre las 19H00 y las 06H00 del día siguiente, podrá tener la misma duración y dará derecho a igual remuneración que la diurna, aumentada en un veinticinco por ciento.		C		Dentro de la empresa se maneja un horario de 8h por 3 jornadas que se extienden durante todo el día.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL
	Art. 57.- División de la jornada.- La jornada ordinaria de trabajo podrá ser dividida en dos partes, con reposo de hasta de dos horas después de las cuatro primeras horas de labor, pudiendo ser única, si a juicio del Director Regional del Trabajo, así lo impusieren las circunstancias. En caso de trabajo suplementario, las partes de cada jornada no excederán de cinco horas		C		Dentro de la empresa se maneja un horario de 8h por 3 jornadas que se extienden durante todo el día.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A7. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional - Horario de trabajo
	Art. 64.- Reglamento interno.- Las fábricas y todos los establecimientos de trabajo colectivo elevarán a la Dirección Regional del Trabajo en sus respectivas jurisdicciones, copia legalizada del horario y del reglamento interno para su aprobación		C		La empresa cuenta con un reglamento interno del trabajo.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A7. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional - Reglamento Interno de Trabajo
5	Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua					
5.1	Título III. Derechos, Garantías y Obligaciones. Capítulo III Derechos de la Naturaleza					
5.1.1	Sección Segunda. Objetivos de Prevención y Control de la Contaminación del Agua					
	Artículo 81.- Autorización administrativa de vertidos. La autorización para realizar descargas estará incluida en los permisos ambientales que se emitan para el efecto. Los parámetros de la calidad del agua por ser vertida y el procedimiento para el otorgamiento, suspensión y revisión de la autorización, serán regulados por la Autoridad Ambiental Nacional o acreditada, en coordinación con la Autoridad Única del Agua. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados en el ámbito de su competencia y dentro de su jurisdicción emitirán la autorización administrativa de descarga prevista en esta Ley con sujeción a las políticas públicas dictadas por la Autoridad Ambiental Nacional.		C		La empresa cuenta con la autorización de aprovechamiento otorgada por la SENAGUA donde se menciona la devolución del agua a los cauces.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A1. Documentos Oficiales - SENAGUA
	Artículo 82.- Participación y veeduría ciudadana. Las personas, pueblos y nacionalidades y colectivos sociales, podrán realizar procesos de veedurías, observatorios y otros mecanismos de control social sobre la calidad del agua y de los planes y programas de prevención y control de la contaminación, de conformidad con la Ley.		NA		Las comunidades cercanas a la empresa no han realizado estos procedimientos.	
5.1.2	Capítulo VII. Obligaciones del Estado para el Derecho Humano al Agua. Sección Segunda. De los Usos del Agua					

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
Ítem		OBLIGACIONES AMBIENTALES		DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		C	NA		
		nc-	NC+		
	Artículo 89.- Autorización de uso. El uso del agua de acuerdo con la definición del artículo anterior contará con la respectiva autorización otorgada de conformidad con esta Ley, su Reglamento y la planificación hídrica.	C		La empresa cuenta con la autorización otorgada por SENAGUA.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A1. Documentos Oficiales - SENAGUA
	Artículo 93.- Definición. Para el aprovechamiento productivo del agua se requerirá de la autorización administrativa que otorga la Autoridad Única del Agua, previa solicitud de conformidad con la planificación hídrica, los requisitos y condiciones que establece esta Ley. La autorización para el aprovechamiento del agua en actividades productivas confiere al titular de esta, de manera exclusiva, la capacidad para la captación, tratamiento, conducción y utilización del caudal a que se refiera la autorización. El titular deberá instalar a su cargo los aparatos de medición del flujo de agua en los términos que defina la Autoridad Única del Agua.	C		La empresa cuenta con la autorización otorgada por SENAGUA.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A1. Documentos Oficiales - SENAGUA
5.2	Título IV Aprovechamiento del Agua. Capítulo. De los Tipos de Aprovechamiento Productivo. Sección Cuarta. En Minería				
	Artículo 110.- Autorización de aprovechamiento. Las actividades mineras deberán contar con la autorización de aprovechamiento productivo de las aguas que se utilicen, que será otorgada por la Autoridad Única del Agua, de conformidad con los procedimientos y requisitos establecidos en esta Ley y su Reglamento, para lo que se respetará estrictamente el orden de prelación que establece la Constitución, es decir, consumo humano, riego que garantice la soberanía alimentaria, caudal ecológico y actividades productivas. Al efecto, coordinará con la Autoridad Ambiental Nacional. 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. También deberá obtenerse la autorización de uso del agua para consumo humano en campamentos.	C		La empresa cuenta con la autorización otorgada por SENAGUA.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A1. Documentos Oficiales - SENAGUA
	Artículo 112.- Devolución de las aguas. El agua destinada para actividades mineras, se devolverá al cauce original de donde se la tomó o al cauce que sea más adecuado, con la obligación del usuario de tratarla antes de su descarga y vertido, de acuerdo con lo que establece el permiso ambiental y la Ley, la cual garantizará condiciones seguras que no afecten a los acuíferos de agua dulce en el subsuelo, fuentes de agua para consumo humano, riego, ni abrevadero	C		La empresa cuenta con la autorización otorgada por SENAGUA.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A1. Documentos Oficiales - SENAGUA
6	Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA	GOLDKING MINING COMPANY S.A.			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	Equipo Técnico GESAMBCONSULT
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
6.1	Libro Tercero. Del Tránsito y la Seguridad Vial. Título I. Del ámbito de Tránsito y la seguridad vial				
	Art. 92.- La licencia constituye el título habilitante para conducir vehículos a motor, maquinaria agrícola, equipo caminero o pesado. El documento lo entregará la Agencia Nacional de Regulación y Control. La capacitación y formación estará a cargo de las Escuelas de Conducción, Institutos Técnicos de Educación Superior, Escuelas Politécnicas Nacionales y Universidades autorizadas en el país por el Organismo Nacional Coordinador del Sistema de Educación Superior a través de convenios celebrados con la Agencia Nacional de Regulación y Control de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. Para el caso de los choferes profesionales los listados de los alumnos de los centros de capacitación deberán remitirse a la Agencia Nacional de Regulación y Control de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial máximo treinta días después de iniciado el ciclo académico, la Agencia Nacional verificará la continuidad y asistencia permanente de los aspirantes, solamente los que concluyan y aprueben el curso podrán obtener la licencia de conducir.	nc-		La empresa cuenta con las licencias de choferes de los vehículos particulares, sin embargo, no presentan las licencias de los choferes de maquinaria pesada.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A5. Permisos, Certificados y Licencias - Licencias de conducir
7	Ley de Minería				
7.1	TITULO I Disposiciones Fundamentales				
7.1.1	Capítulo VII De las Fases de la Actividad				
	Art. 25.- De las áreas protegidas.- Se prohíbe la actividad extractiva de recursos no renovables en áreas protegidas. Excepcionalmente dichos recursos se podrán explotar a petición fundamentada de la Presidencia de la República, y previa declaratoria de interés nacional por parte de la Asamblea Nacional, de conformidad a lo determinado en el artículo 407 de la Constitución de la República del Ecuador.	C		El área de la concesión minera Colorado V no interseca con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Patrimonio Forestal, Bosque y Vegetación Protectora.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A1. Documentos Oficiales - Oficio del certificado intersección (250619)
	Art. 26.- Actos administrativos previos.- Para ejecutar las actividades mineras se requieren, de manera obligatoria, actos administrativos motivados y favorables otorgados previamente por las siguientes instituciones dentro del ámbito de sus respectivas competencias: a) Del Ministerio del Ambiente, la respectiva licencia ambiental debidamente otorgada; y, b) De la Autoridad Unica del Agua, respecto de la eventual afectación a cuerpos de agua superficial y/o subterránea y del cumplimiento al orden de prelación sobre el derecho al acceso al agua.	NA		Al ser un estudio ex post, la licencia está siendo tramitada, sin embargo, la empresa cuenta con la autorización otorgada por la SENAGUA.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A1. Documentos Oficiales - SENAGUA
	Capítulo III De las modalidades contractuales				
	Art. 42.- Informe semestral de producción.- A partir de la explotación del yacimiento, los titulares de las concesiones mineras deberán presentar al Ministerio Sectorial de manera	C		Los informes de producción se los realiza de manera anual.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A8. Informes de Producción

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	<p>semestral con anterioridad al 15 de enero y al 15 de julio de cada año, informes auditados respecto de su producción en el semestre calendario anterior, de acuerdo con las guías técnicas que prepare la Agencia de Regulación y Control Minero.</p> <p>Estos informes serán suscritos por el concesionario minero o su representante legal y por su asesor técnico, el que deberá acreditar su calidad de profesional en las ramas de geología y/o minería.</p> <p>Las auditorías y verificaciones técnicas de tales informes serán realizadas por Universidades o Escuelas Politécnicas que cuenten con Facultades o Escuelas en Geología, Minas, Ciencias de la Tierra y/o Ambientales dotadas de suficiente capacidad técnica para realizar el informe, evaluación o comprobación; o profesionales y/o firmas certificados por la Agencia de Regulación y Control Minero.</p> <p>Los costos que demande la intervención de las entidades que practiquen las evaluaciones serán de exclusiva cuenta del concesionario.</p>				
7.2	TÍTULO II De los Derechos Mineros				
7.2.1	Capítulo IV De las Plantas de Beneficio, Fundición y Refinación				
	<p>Art. 45.- Autorización para instalación y operación de plantas.- El Ministerio Sectorial podrá autorizar la instalación y operación de plantas de beneficio, fundición o refinación a cualquier persona natural o jurídica, nacional o extranjera, pública, mixta o privada, comunitarias y de auto gestión, que lo solicite de conformidad con lo establecido en la presente ley y su reglamento general. No será requisito ser titular de una concesión minera para presentar dicha solicitud. Para la pequeña minería, el Estado autorizará el funcionamiento de plantas de beneficio de minerales, constituidas exclusivamente por trituración y molienda, con una capacidad instalada de 10 toneladas diarias y plantas de beneficio; que incluyan trituración, molienda, flotación y/o cianuración con una capacidad mínima de 50 toneladas diarias. Las personas naturales o jurídicas que soliciten autorización de instalación y operación de plantas de beneficio, fundición o refinación, deberán contar con la respectiva Licencia Ambiental, incluso si fuesen concesionarios. Para obtener la autorización, en la normativa ambiental vigente y en el reglamento general a esta ley se establecerán los requisitos. Los titulares de plantas de beneficio, que procesen minerales de otras concesiones mineras, y que, generen relaves que contengan productos minerales, deberán pagar una regalía correspondiente al 3% sobre la enajenación a cualquier título, de los productos minerales obtenidos de los relaves cuando sean recuperados.</p>		NA	<p>La licencia ambiental está siendo tramitada, al tratar el mineral propio de la concesión no requiere autorización.</p>	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
Ítem		OBLIGACIONES AMBIENTALES		DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		C	NA		
		nc-	NC+		
	Art. 46.- Derechos del concesionario minero para la instalación de plantas.- Los titulares de concesiones mineras pueden instalar y operar plantas de beneficio, fundición y refinación, al amparo de sus concesiones, sin necesidad de solicitar la autorización prevista en el artículo anterior, siempre que dichas plantas se destinen a tratar los minerales de las mismas. El tratamiento de minerales ajenos a la concesión requerirá la autorización respectiva.	C		La empresa Goldking Mining trata el material propio de su concesión.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A1. Documentos Oficiales - TITULO Y CALIFICACION DE PEQUEÑA MINERIA ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B1 Fase de Exploración B2. Fase de Explotación B3. Fase de Beneficio
	Art. 47.- Informes semestrales.- Los titulares de plantas de beneficio, fundición y refinación, presentarán informes semestrales de sus actividades al Ministerio Sectorial, consignando la información requerida por la autoridad competente, conjuntamente con un resumen de las inversiones y trabajos realizados, la producción obtenida y los resultados técnicos de la operación.		NA	La empresa entrega en sus informes anuales de producción la información solicitada por el Ministerio Sectorial.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A8. Informes de Producción
7.3	TITULO IV De las Obligaciones de los Titulares Mineros				
7.3.1	Capítulo I De las Obligaciones en General				
	Art. 68.- Seguridad e higiene minera-industrial.- Los titulares de derechos mineros tienen la obligación de preservar la salud mental y física y la vida de su personal técnico y de sus trabajadores, aplicando las normas de seguridad e higiene minera-industrial previstas en las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes, dotándoles de servicios de salud y atención permanente, además, de condiciones higiénicas y cómodas de habitación en los campamentos estables de trabajo, según planos y especificaciones aprobados por la Agencia de Regulación y Control Minero y el Ministerio de Trabajo y Empleo. Los concesionarios mineros están obligados a tener aprobado y en vigencia un Reglamento interno de Salud Ocupacional y Seguridad Minera, sujetándose a las disposiciones al Reglamento de Seguridad Minera y demás Reglamentos pertinentes que para el efecto dictaren las instituciones correspondientes.	C		El personal recibe el equipo de trabajo, atención a la salud y cuartos cómodos en los campamentos de la empresa.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A4. Servicio Médico A7. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional - Entrega de EPP ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B6. Campamento
	Art. 71.- Conservación de hitos demarcatorios.- Los titulares de concesiones mineras y permisos tienen la obligación de conservar los hitos demarcatorios, bajo sanción de multa que será establecida por la Agencia de Regulación y Control Minero de acuerdo a las normas contenidas en el reglamento general de la presente ley.	C		La empresa mantiene los hitos demarcatorios.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A19. Ficha de Hitos Demarcatorios_COLORADOV
	Art. 73.- Mantenimiento y acceso a registros.- Los titulares de derechos mineros se encuentran obligados a:	C		La empresa entrega de manera anual informes de producción al ministerio sectorial.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A8. Informes de Producción

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
Ítem		OBLIGACIONES AMBIENTALES		DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		C	NA		
		nc-	NC+		
	<p>a) Mantener registros contables, financieros, técnicos, de empleo, datos estadísticos de producción, de avance de trabajo, consumo de materiales, energía, agua y otros que reflejen adecuadamente el desarrollo de sus operaciones; y,</p> <p>b) Facilitar el acceso de funcionarios debidamente autorizados por el Ministerio Sectorial y sus entidades adscritas a los libros y registros referidos en el literal anterior, a efecto de evaluar la actividad minera realizada.</p> <p>Una vez que esta información sea entregada al Ministerio Sectorial, tendrá el carácter de pública en el marco que establece la normativa vigente.</p>				
	<p>Art. 74.- Inspección de instalaciones.- Los titulares de derechos mineros están obligados a permitir la inspección de sus instalaciones u operaciones, a los funcionarios debidamente autorizados por parte de los Ministerios Sectorial y del Ambiente y sus entidades adscritas. Dichas inspecciones no podrán interferir en ningún caso el normal desarrollo de los trabajos mineros. De no permitir la inspección u obstaculizar la misma, la persona que ejerza las funciones competentes, deberá informar al Ministerio Sectorial de la respectiva jurisdicción, el cual podrá suspender las actividades mineras.</p>	C		De acuerdo a los días de campo realizados, el personal de la empresa asegura que se permite el acceso de todas las entidades de control a las instalaciones del proyecto, sin embargo, no se cuenta con registros que lo respalden.	
	<p>Art. 75.- Empleo de personal nacional.- Los titulares de derechos mineros están obligados a emplear personal ecuatoriano en una proporción no menor del 80% para el desarrollo de sus operaciones mineras. En el porcentaje restante se preferirá al personal técnico especializado ecuatoriano, de no existir se contratará personal extranjero, el cual deberá cumplir con la legislación ecuatoriana vigente.</p>	nc-		Goldking cuenta con 49 trabajadores que se encuentran en su nómina, de los cuales 18 son personal extranjero, por lo que no se cumple el 80% de personal ecuatoriano.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A17. Lista de Trabajadores
	<p>Art. 76.- Capacitación de personal.- Los titulares de derechos mineros están obligados a mantener procesos y programas permanentes de entrenamiento y capacitación para su personal a todo nivel. Dichos programas deben ser comunicados periódicamente al Ministerio Sectorial.</p>	C		Goldking realiza capacitaciones en distintas áreas a todo su personal.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A12. Capacitaciones e Inducciones
	<p>Art. 77.- Apoyo al empleo local y formación de técnicos y profesionales.- Los concesionarios mineros preferentemente contratarán trabajadores residentes en las localidades y zonas aledañas a sus proyectos mineros y mantendrán una política de recursos humanos y bienestar social que integren a las familias de los trabajadores.</p> <p>Asimismo, en sus planes de operación y en coordinación con la Agencia de Regulación y Control Minero, los concesionarios mineros acogerán en sus labores mineras a estudiantes de segundo y tercer nivel de educación para que realicen prácticas y</p>	C		Se presenta un oficio de pasantías emitido por la ARCOM en agosto del presente año para la realización de pasantías de un estudiante de la Universidad Central del Ecuador.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A10. Oficio de Solicitud de Pasantías

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	pasantías en el campo de la minería y disciplinas afines, proporcionándoles las facilidades que fueren necesarias.				
7.3.2	Capítulo II De la Preservación del Medio Ambiente				
	<p>Art. 78.- 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, establecerá los requisitos y procedimientos para la aplicación 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.</p> <p>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. En el régimen de minería artesanal, se requerirá la aprobación de fichas ambientales, en tanto que, bajo el régimen de pequeña minería, la licencia ambiental deberá otorgarse para operaciones de exploración/explotación simultáneas debiendo contarse para el efecto con estudios ambientales específicos y simplificados. En los regímenes de mediana y gran minería, para el período de exploración inicial, se requerirá la aprobación de fichas ambientales, para la exploración avanzada una declaratoria ambiental, en tanto que, para la etapa de explotación y las fases subsecuentes requerirán de estudios ambientales, mismos que deberán ser modificados o actualizados en dependencia de los resultados. Sobre la base de estos instrumentos, se otorgarán las correspondientes licencias ambientales. Una vez que los titulares de derechos mineros, cumplan de manera satisfactoria con los requisitos establecidos en la normativa aplicable, la aprobación de los documentos, estudios o licencias ambientales, deberán otorgarse en el plazo máximo de seis meses contados a partir de su presentación. De no hacerlo en ese plazo, se entenderá que no existe</p>		NA	Actualmente se está realizando el estudio de impacto ambiental y plan de manejo.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
Ítem		OBLIGACIONES AMBIENTALES		DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		C	NA		
		nc-	NC+		
	oposición ni impedimento para el inicio de las actividades mineras. El funcionario cuya omisión permitió el silencio administrativo positivo será destituido.				
	<p>Art. 79.- Tratamiento de aguas.- Los titulares de derechos mineros y mineros artesanales que, previa autorización de la autoridad única del agua, utilicen aguas para sus trabajos y procesos, deben devolverlas al cauce original del río o a la cuenca del lago o laguna de donde fueron tomadas, libres de contaminación o cumpliendo los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental y del agua vigentes, con el fin que no se afecte a los derechos de las personas y de la naturaleza reconocidos constitucionalmente.</p> <p>El tratamiento a darse a las aguas para garantizar su calidad y la observancia de los parámetros de calidad ambiental correspondientes, deberá preverse en el respectivo sistema de manejo ambiental, con observancia de lo previsto en las leyes pertinentes y sus reglamentos.</p> <p>La reutilización del agua, a través de sistemas de recirculación es una obligación permanente de los concesionarios Dependiendo del grado de incumplimiento de esta disposición, podrá disponerse la suspensión temporal o definitiva de las actividades mineras, a cuyo efecto se seguirá el procedimiento establecido en esta Ley y su reglamento general.</p>	C		Se realiza la recirculación del agua al finalizar el tratamiento por la última piscina de clarificación.	ANEXO B. REGISTRO FOTORÁFICO B3. Fase de Beneficio
	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.	C		La empresa realiza revegetación en las áreas que dejan de ser utilizadas.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A13. Informes de Revegetación
	<p>Art. 81.- Acumulación de residuos y prohibición de descargas de desechos.- Los titulares de derechos mineros y mineros artesanales, para acumular residuos minero-metalúrgicos deben tomar estrictas precauciones que eviten la contaminación del suelo, agua, aire y/o biota de los lugares donde estos se depositen, en todas sus fases incluyendo la etapa de cierre, construyendo instalaciones como escombreras, rellenos de desechos, depósitos de relaves o represas u otras infraestructuras técnicamente diseñadas y construidas que garanticen un manejo seguro y a largo plazo.</p> <p>Se prohíbe la descarga de desechos de escombros, relaves u otros desechos no tratados, provenientes de cualquier actividad minera, hacia los ríos, quebradas, lagunas u otros sitios donde se presenten riesgos de contaminación.</p> <p>El incumplimiento de esta disposición ocasionará sanciones que pueden llegar a la caducidad de la concesión o permiso.</p>	nc-		<p>La empresa no cuenta con escombrera, el material estéril sacado de mina es utilizado para adecuación de vías, de taludes y para la construcción de una plataforma para la reubicación del comedor, sin embargo, existe también una mala disposición del material de mina.</p> <p>Los desechos no se encuentran bien gestionados, pues, son depositados en áreas no adecuadas para ello, manteniendo un botadero a un lado del</p>	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B3. Fase de Beneficio B7. Manejo de Desechos

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
				campamento. Además, la relavera no presenta impermeabilización.	
	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.		NA	Actualmente se está realizando el estudio de impacto ambiental con su respectivo plan de manejo.	
	<p>Art. 85.- Cierre de Operaciones Mineras.- Los titulares de concesiones mineras y plantas de beneficio, fundición y refinación deberán incluir en sus Estudios de Impacto Ambiental para las actividades mineras de explotación, beneficio, fundición o refinación, la planificación del cierre de sus actividades, incorporada en el Plan de Manejo Ambiental y con su respectiva garantía; planificación que debe comenzar en la etapa de prefactibilidad del proyecto y continuar durante toda la vida útil, hasta el cierre y abandono definitivo.</p> <p>El plan de cierre de operaciones mineras, será revisado y actualizado periódicamente en los Programas y Presupuestos Ambientales anuales y en las Auditorías Ambientales de Cumplimiento, con información de las inversiones o estimaciones de los costos de cierre, actividades para el cierre o abandono parcial o total de operaciones y para la rehabilitación del área afectada por las actividades mineras de explotación, beneficio, fundición o refinación.</p> <p>Asimismo, dentro del plazo de dos años previos a la finalización prevista del proyecto, para las actividades mineras de explotación, beneficio, fundición o refinación, el concesionario minero deberá presentar ante la Autoridad Ambiental Nacional, para su aprobación, el Plan de Cierre de Operaciones Definitivo que incluya la recuperación del sector o área, un plan de verificación de su cumplimiento, los impactos sociales y su 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.</p>		NA	Actualmente se está realizando el estudio de impacto ambiental con su respectivo plan de manejo.	
7.3.3	Capítulo III De la Gestión Social y Participación de la Comunidad				
	Art. 88.- Procesos de Información.- A partir del otorgamiento de una concesión minera y durante todas las etapas de ésta, el concesionario, a través del Estado, deberá informar adecuadamente a las autoridades competentes, gobiernos autónomos descentralizados, comunidades y entidades que representen intereses sociales, ambientales o gremiales, acerca de los posibles impactos, tanto positivos como negativos de la actividad minera. La autoridad ambiental deberá dar libre acceso a los estudios ambientales y sociales, formalmente solicitados, así como también a los informes y resoluciones técnicas emitidas por autoridad competente, en la forma como lo determina la Ley.		nc-	No se realizan actividades de participación con la comunidad.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA	GOLDKING MINING COMPANY S.A.			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	Equipo Técnico GESAMBCONSULT
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	Art. 89.- Procesos de Participación y Consulta.- La participación ciudadana es un proceso que tiene como finalidad considerar e incorporar los criterios de la comunidad a la gestión social y ambiental de un proyecto minero, dicho proceso deberá llevarse a cabo en todas las fases de la actividad minera, en el marco de los procedimientos y mecanismos establecidos en la Constitución y la ley.	nc-		No se realizan actividades de participación con la comunidad.	
7.4	TÍTULO IX De los Regímenes Especiales				
7.4.1	Capítulo II Pequeña Minería				
	Art. 140.- Registro.- Para acceder a los derechos y beneficios que este capítulo confiere a los titulares de derechos mineros, estos deben registrar su condición de pequeños mineros, ante la autoridad administrativa minera del Ministerio Sectorial. El procedimiento y los requisitos de registro constarán en el reglamento de esta ley.	C		La empresa mantiene una calificación de pequeña minería ante la autoridad competente.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A1. Documentos Oficiales - TITULO Y CALIFICACION DE PEQUEÑA MINERIA
8	Ley de Patrimonio Cultural				
	Art. 28.- Ninguna persona o entidad pública o privada puede realizar en el Ecuador trabajos de excavación arqueológica o paleontológica, sin autorización escrita del Instituto de Patrimonio Cultural. La Fuerza Pública y las autoridades aduaneras harán respetar las disposiciones que se dicten en relación a estos trabajos	C		La empresa cuenta con una declaración juramentada de la no afectación arqueológica.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A9. Declaración Juramentada
	Art. 30.- En toda clase de exploraciones mineras, de movimientos de tierra para edificaciones, para construcciones viales o de otra naturaleza, lo mismo que en demoliciones de edificios, quedan a salvo los derechos del Estado sobre los monumentos históricos, objetos de interés arqueológico y paleontológico que puedan hallarse en la superficie o subsuelo al realizarse los trabajos. Para estos casos, el contratista, administrador o inmediato responsable dará cuenta al Instituto de Patrimonio Cultural y suspenderá las labores en el sitio donde se haya verificado el hallazgo	C		La empresa cuenta con una declaración juramentada de la no afectación arqueológica.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A9. Declaración Juramentada
9	Reglamento Ambiental de Actividades Mineras (RAAM)				
9.1	Sección I, Capítulo I				
	Art. 5.- Responsabilidad de los titulares mineros y de sus contratistas.- Los titulares mineros serán responsables civil, penal y administrativamente por sus actividades y operaciones de sus contratistas ante el Estado Ecuatoriano, el Ministerio del Ambiente y los ciudadanos en general; por lo tanto será de su directa y exclusiva responsabilidad la aplicación de todos los subsistemas de gestión ambiental establecidos en la normativa vigente y en particular las medidas de prevención, mitigación, compensación, control, rehabilitación, reparación, cierres parciales, y, cierre y abandono de minas, sin perjuicio de la que solidariamente tengan los contratistas. No obstante de	nc-		La empresa Goldking S.A. mantiene un contrato por prestación de servicios con una empresa china, la cual se encarga de las actividades de explotación. Sin embargo, no se presenta una norma o procedimiento en el cual se verifique la	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A7. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional Reglamento Interno de Trabajo

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO						
EMPRESA	GOLDKING MINING COMPANY S.A.			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:		
PROYECTO	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES		C nc-	NA NC+	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
	lo anterior, los contratistas o asociados del titular minero para la exploración inicial o avanzada, explotación, beneficio, procesamiento, fundición, refinación, transporte, cierre y abandono de minas, así como aquellos autorizados para instalar y operar plantas de beneficio mineral, procesamiento, fundición o refinación, tendrán responsabilidad compartida de la aplicación de todos los subsistemas de aplicación ambiental				responsabilidad compartida entre ambas empresas.	
9.2	Sección II					
	Art. 20. Pagos y emisión de licencia ambiental.- El titular minero deberá cancelar los valores referentes a los Servicio de Gestión y Calidad Ambiental. Además deberá presentar las respectivas pólizas o garantías bancarias de fiel cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental.			NA	Actualmente se está realizando el estudio de impacto ambiental y plan de manejo para la obtención de la licencia.	
9.3	Capítulo V. Sección I					
	Art. 44.- Programa y Presupuesto Ambiental Anual.- Los titulares mineros que cuenten con Licencia Ambiental, deberán presentar hasta el primero de diciembre de cada año, el programa y presupuesto ambiental del año siguiente para aprobación de la Autoridad Ambiental competente.			NA	Actualmente se está realizando el estudio de impacto ambiental y plan de manejo para la obtención de la licencia.	
	Art. 46.- Monitoreo ambiental interno (auto monitoreo). Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo anterior, los titulares mineros deberán realizar el monitoreo ambiental interno del plan de manejo ambiental, principalmente de sus emisiones a la atmósfera, descargas líquidas y sólidas, rehabilitación de áreas afectadas, estabilidad de piscinas o tanques de relaves y escombreras, así como también, monitoreo de remediación de suelos contaminados.			C	La empresa realiza monitoreos de agua y ruido en su concesión, realiza además la revegetación de áreas y la estabilización de las relaveras, vías y piscinas con el material estéril obtenido de la mina.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A13. Informes de Revegetación ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B7. Manejo de Desechos ANEXO C. MONITOREOS C1. Monitoreos Internos
	Art. 47.- Frecuencia de presentación de informes de monitoreo y seguimiento ambiental.- Los titulares mineros deberán presentar a la Autoridad Ambiental competente para su aceptación, informes de monitoreo y seguimiento a las medidas ambientales del plan de manejo ambiental aprobado, de acuerdo a la siguiente periodicidad: a) Pequeña Minería: -Exploración mínimo anual que será incluido en el informe ambiental de cumplimiento en caso de no contemplar sondeos de prueba o reconocimiento; o mínimo semestral en caso de sí contemplarlos. -Exploración y explotación simultánea, explotación, y subsecuentes fases: mínimo semestral. b) Mediana y Gran Minería: -Exploración Inicial: mínimo anual en caso de no contemplar sondajes de prueba o reconocimiento, o mínimo semestral en caso de sí contemplarlos.			NA	Actualmente se está realizando el Estudio de impacto ambiental y plan de manejo.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	<p>-Exploración avanzada: mínimo semestral.</p> <p>-Explotación, beneficio, fundición y refinación: mínimo trimestral.</p> <p>-Cierre: mínimo trimestral.</p> <p>Este informe deberá contener: medida ambiental, porcentaje de cumplimiento, indicador en caso de aplicar, medio de verificación del cumplimiento de la medida ambiental, responsable de ejecución, análisis comparativo de los resultados de monitoreos físicos (agua, aire, suelo, ruido) con los límites máximos permisibles establecidos en la normativa ambiental vigente, entre otros.</p>				
9.4	Capítulo V				
	<p>Art. 58.- Cumplimiento de obligaciones.- Los titulares mineros serán responsables de la ejecución e implementación de los planes de manejo ambiental y están obligados a cumplir los términos de dichos planes con sujeción a la normativa ambiental vigente en el país.</p> <p>Los titulares de derechos mineros quedan exentos de responsabilidades respecto de daños ambientales generados con anterioridad al otorgamiento de la licencia ambiental o por otras actividades ajenas a sus labores mineras siempre y cuando el titular minero demuestre documentada y técnicamente que dichos daños fueron ocasionados con anterioridad al inicio de su actividad, o no provocados por él durante la vigencia de su derecho. En este caso, deberá, de ser posible identificar al responsable. Con la información referida, la Autoridad Ambiental iniciará los procedimientos administrativos y procesos judiciales que correspondan.</p>		NA	Actualmente se está realizando el Estudio de impacto ambiental y plan de manejo.	
	<p>Art. 66.- Campamentos.- Los estudios ambientales para todas las fases de la actividad minera deberán incluir información relacionada con la instalación, mantenimiento y cierre de campamentos volantes, temporales y permanentes, la cual deberá contener al menos lo siguiente: sistema de abastecimiento de agua de consumo, sistema de tratamiento para aguas negras y grises, manejo y disposición final de los desechos sólidos, peligrosos y no peligrosos, seguridad industrial y control de incendios, señalética, primeros auxilios, generación de energía eléctrica, almacenamiento de combustibles e insumos necesarios, sistemas de alarma y evacuación</p>		NA	Actualmente se está realizando el Estudio de impacto ambiental y plan de manejo, en el cual se tomarán en cuenta estas medidas.	
	<p>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.</p>		NA	Actualmente se está elaborando el plan de manejo ambiental.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	<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.</p> <p>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>				
	Art. 69.- Información y difusión.- El titular minero incluirá en los planes de manejo ambiental programas de información y difusión permanente a fin de mantener informada a la comunidad del área de influencia sobre el desarrollo del proyecto minero conforme a las regulaciones aplicables.		NA	Actualmente se está elaborando el plan de manejo ambiental.	
	Art. 71.- De la población local.- Todo titular minero deberá contar con un Plan de Relaciones Comunitarias que cumpla con el propósito de disminuir, mitigar y compensar los impactos socio-ambientales generados por su actividad. Este plan se desarrollará con las comunidades ubicadas en el área de influencia del proyecto, y de manera coordinada con los planes de desarrollo de los gobiernos locales involucrados.		NA	Actualmente se está elaborando el plan de manejo ambiental.	
	<p>Art. 72.- Manejo de desechos en general.- Respecto del manejo de desechos, se observará la normativa ambiental aplicable y en general lo siguiente:</p> <p>1. Jerarquización de la gestión de desechos.- Los planes de manejo ambiental deben incorporar específicamente las políticas y prácticas fundamentadas en la jerarquización de las estrategias de gestión de desechos, considerando en orden de prioridad:</p> <p>a) Prevención y minimización de la generación (reducción de desechos en la fuente); b) Aprovechamiento y valorización de desechos (que incluye reutilización y reciclaje); Tratamiento; c) Disposición Final.</p> <p>2. Clasificación.- Los desechos deberán ser clasificados, reutilizados, reciclados, tratados, y dispuestos de acuerdo a normas ambientales y conforme al plan de manejo ambiental aprobado;</p> <p>3. Disposición final de desechos.- Se prohíbe la disposición final no controlada de cualquier tipo de desechos. Los sitios de disposición final tales como escombreras, rellenos sanitarios, piscinas de disposición final, y rellenos de seguridad, según el tipo de desechos, deben cumplir con la normativa ambiental aplicable, y en su defecto con</p>		nc-	<p>La empresa se encuentra adecuando un sitio para el almacenamiento temporal de los desechos, sin embargo, hasta el momento no se realiza una buena gestión de los mismos, pues los desechos comunes generados son depositados en un botadero a un lado de los campamentos y los desechos peligrosos como envases vacíos de reactivos se los reutiliza.</p> <p>Cuentan con un registro o cadena de custodia, sin embargo, en este no se especifica el tipo de desecho, la cantidad a ser gestionada ni el lugar de disposición final, por lo que no se conoce donde se realiza la disposición final de los desechos ni si cuenta con</p>	<p>ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A18. Cadena de custodia</p> <p>ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B7. Manejo de desechos</p>

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
Ítem		OBLIGACIONES AMBIENTALES		DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		C	NA		
		nc-	NC+		
	normativa internacionalmente aceptada. Estos sitios deben contar con un sistema adecuado de impermeabilización, canales para el control de lixiviados, su tratamiento y monitoreo, entre otros aspectos técnicos a considerar en función del tipo de desechos. Se prohíbe la disposición de desechos generados en plantas de beneficio tales como relaves, soluciones, aguas de procesos, químicos, y otros, directamente a los cursos de agua y suelo, así como la quema de desechos a cielo abierto. 4. Registros y documentación.- En todas las instalaciones y actividades mineras se llevarán registros sobre la clasificación de desechos, volúmenes y/o cantidades generados y la forma de tratamiento y/o disposición para cada clase de desechos. Un resumen de dicha documentación se presentará en los informes de monitoreo.			las características adecuadas para receptorlos.	
	Art. 79.- Plan de contingencias.- Todo plan de manejo ambiental deberá contar con su respectivo plan de contingencias detallado, en el cual se determinen los tiempos de respuesta para su aplicación y responsables. Durante la operación y mantenimiento se dispondrá, para respuesta inmediata ante cualquier contingencia, del equipo y materiales necesarios así como de personal capacitado, particulares que serán especificados en el plan de contingencias del plan de manejo ambiental, y se realizarán periódicamente los respectivos entrenamientos y simulacros.		NA	Actualmente se está elaborando el plan de manejo ambiental.	
	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 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.		NA	Actualmente se está elaborando el plan de manejo ambiental, donde se colocarán medidas para la realización de monitoreos bióticos.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
Ítem		OBLIGACIONES AMBIENTALES		DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		C	NA		
		nc-	NC+		
		Los resultados de los monitoreos bióticos deberán formar parte de los informes de monitoreo y seguimiento ambiental.			
			C	La empresa realiza monitoreos internos de agua y ruido, los resultados obtenidos se los compara con la normativa ambiental vigente.	ANEXO C. MONITOREOS C1. Monitoreos Internos - INFORME MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL - RESULTADOS FINALES DE INFORMES DE AGUA - INFORME DE DESCARGAS CONSULTORA
			NA	Actualmente se está elaborando el plan de manejo ambiental.	
			C	La empresa cuenta con la autorización otorgada por la SENAGUA.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A1. Documentos Oficiales - SENAGUA
			NA	Actualmente se está elaborando el plan de manejo ambiental donde se establecerán medidas para el manejo de los campamentos existentes en la empresa.	
9.5	Capítulo IX				
			NA	Al ser un estudio expost la licencia será otorgada una vez aprobado dicho estudio en el cual se describirán las actividades mineras operativas.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	tratamiento y beneficio o procesamiento con propósitos productivos la cual deberá estar a una distancia adecuada de la bocamina, cursos de agua, área de viviendas y oficinas administrativas. Además se especificará los riesgos y medidas de protección de fuentes de agua.				
	Art. 109.- Trituración, molienda y clasificación.- Durante estos procesos se colocarán filtros, ciclones, mangas, sistemas de neblina acuosa, aspersión de agua u otros elementos que permitan la captación directa del polvo generado, con la finalidad de evitar la contaminación atmosférica. Se reducirá la generación de ruidos y de gases tóxicos, mediante un adecuado mantenimiento de maquinarias y equipos. Los sistemas de trituración y molienda estén o no al aire libre, deberán contar con sistemas de insonorización. No se permitirá descargas acuosas directas de estas operaciones al ambiente.	C		El material que ingresa al proceso se encuentra humedecido por lo que no genera polvo. Tanto para el ruido como el polvo que se pueden producir, los trabajadores cuentan con el EPP adecuado.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B5. Equipos de protección Personal
	Art. 110.- Concentración gravimétrica.- Los equipos para concentración gravimétrica deberán elegirse a fin de reducir en lo posible la cantidad de agua a emplear y el consumo eléctrico, o en su defecto, aplicar procedimientos de recirculación de agua. Las colas o relaves de la concentración gravimétrica de no ser tratados en un subsecuente proceso, deberán disponerse en una relavera construida para este fin. Por ningún motivo se empleará mercurio en los procesos de concentración gravimétrica.	C		La empresa realiza la recirculación del agua una vez terminado el tratamiento en la piscina de clarificación.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B3. Fase de Beneficio
	Art. 111.- Flotación y Lixiviación.- Cuando el tratamiento metalúrgico lo requiera, en los procesos de flotación y lixiviación se tendrá especial cuidado en el almacenamiento y transporte adecuado de reactivos y se deberá tomar medidas para evitar derrames de las sustancias durante los procesos de almacenamiento, transporte y uso. En la flotación y lixiviación mediante reactores, la superficie de los recipientes se reducirá al mínimo. Estos recipientes serán drenados, lavados y/o cerrados de forma adecuada y oportunamente cuando no estén en uso. La lixiviación en pilas se la realizará en pisos totalmente impermeables y con un sistema seguro de recolección de fluidos alrededor de las pilas, para evitar el escape de sustancias tóxicas al ambiente. Los materiales estériles y efluentes de estos procesos, serán convenientemente tratados para lograr la neutralización de las sustancias tóxicas, y posteriormente depositados en relaveras construidas para este fin.	C		En la empresa se mantiene una bodega para el almacenamiento de reactivos y demás instrumentos utilizados en la planta de beneficio.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B3. Fase de Beneficio
	Art. 112.- Almacenamiento de concentrados.- Para fines de almacenamiento de concentrados, producto de los procesos metalúrgicos, se construirá locales apropiados, convenientemente cubiertos para impedir que el efecto de la lluvia, el viento, y otros elementos naturales puedan generar contaminación. El personal que manipule este material deberá estar protegido con los implementos de seguridad más adecuados, como	nc-		Durante la visita de campo se observó que el concentrado no se lo almacena en un lugar cubierto y el personal que lo manipula no cuenta con todo el EPP adecuado para esta actividad.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B3. Fase de Beneficio B5. Equipos de Protección Personal

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	ropa de trabajo, casco, lentes, mascarilla, guantes y otros implementos previstos en las normas y plan de manejo ambiental respectivos, los cuales garantizan la seguridad e higiene industriales. En el caso de concentrados con contenido de sustancias químicas peligrosas, las instalaciones de almacenamiento y operación deben cumplir lo establecido en la norma técnica INEN correspondiente y la normativa ambiental aplicable.				
	Art. 114.- Fundición y refinación.- Las actividades de fundición y refinación se realizarán en instalaciones técnicamente diseñadas y construidas para ese fin, de manera que ofrezcan seguridad e impidan afectaciones a la salud humana y al ambiente. Las plantas de fundición y refinación contarán con equipos extractores y procesadores de gases, que eviten su emisión directa al ambiente y que hagan factible su depuración antes de ser evacuados. La calidad de estas emisiones estará normada en las correspondientes normas técnicas expedidas por la Autoridad Ambiental.		NA	El concentrado es vendido, la empresa cuenta con un laboratorio pequeño de metalurgia donde realizan pruebas de granulometría y medición de ley de oro mediante fundición.	
	Art. 116.- Localización y construcción de depósitos de relaves.- Para la construcción de piscinas o depósitos de relaves, se elegirán sitios técnicamente recomendables, con topografía favorable, fuera de áreas en las que se haya detectado fallas sísmicas, o la existencia de corrientes subterráneas de agua vulnerables a contaminación. Las piscinas o depósitos de relaves deberán tener suficiente capacidad de almacenamiento para poder captar y sedimentar los relaves en ellos depositados, de tal forma que no se produzcan rebosamientos a los drenajes naturales. En ningún caso se destinarán zonas que se hayan identificado como de alta sensibilidad biofísica para la ubicación de piscinas o depósitos de relaves. Adicionalmente, el titular minero deberá presentar el certificado de viabilidad técnica otorgada por la entidad que el Ministerio Sectorial defina para el efecto. No se ubicarán piscinas o depósitos de relaves en sitios que favorezcan la erosión, hundimientos, ni en lugares que puedan contaminar los drenajes naturales, o los flujos subterráneos de agua. La superficie interior de estos depósitos deberá ser impermeable de forma natural o se deberá buscar este efecto por métodos artificiales, para evitar la contaminación de acuíferos subterráneos.		nc-	Debido a la previa utilización de piscinas de relaves por parte de mineros ilegales en el lugar, las relaveras se mantienen en uso sin haber sido impermeabilizadas o implementado medidas técnicas más que la estabilización a partir de material estéril.	
	Art. 120.- Laboratorios de procesamiento.- En plantas de procesamiento de mineral, donde existan laboratorios de ensayo, el plan de manejo ambiental deberá contener medidas de control y mitigación de efluentes, emisiones atmosféricas y desechos.		NA	Actualmente se está elaborando el plan de manejo ambiental.	
10	Reglamento al Código Orgánico del Ambiente				
10.1	Libro Segundo. Patrimonio Natural. Título Preliminar Disposiciones Generales. Capítulo I. Regularización y legalización de tierras				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO						
EMPRESA	GOLDKING MINING COMPANY S.A.			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:		
PROYECTO	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES			C	NA	
				nc-	NC+	
				DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN	
	Art. 422. Catálogo y categorización de actividades. - El catálogo de actividades contiene la lista de proyectos, obras o actividades sujetos a regularización ambiental. El proponente, para regularizar su proyecto, obra o actividad, deberá utilizar el Sistema Único de Información Ambiental, donde ingresará la información referente a las características particulares de su actividad.			C		ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A1. Documentos Oficiales - Captura de pantalla datos y coordenadas 220719
	Art. 423. Certificado de intersección. - El certificado de intersección es un documento electrónico generado por el Sistema Único de Información Ambiental, a partir del sistema de coordenadas establecido por la Autoridad Ambiental Nacional, mismo que indicará si el proyecto, obra o actividad propuesto por el operador, interseca o no, con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Patrimonio Forestal Nacional y zonas intangibles. En el certificado de intersección se establecerán las coordenadas del área geográfica del proyecto.			C		ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A1. Documentos Oficiales - Oficio del certificado intersección (250619)
	Art. 432. Requisitos de la licencia ambiental. - Para la emisión de la licencia ambiental, se requerirá, al menos, la presentación de los siguientes documentos: a) Certificado de intersección; b) Estudio de impacto ambiental; c) Informe de sistematización del Proceso de Participación Ciudadana; d) Pago por servicios administrativos; y, e) Póliza o garantía por responsabilidades ambientales.			NA		Actualmente se está elaborando el estudio de impacto ambiental.
10.2	Capítulo III Mecanismos de Control y Seguimiento de la Calidad Ambiental					
	Art. 483. Monitoreos. - Los monitoreos serán gestionados por los operadores de proyectos, obras o actividades mediante reportes que permitan evaluar los aspectos ambientales, el cumplimiento de la normativa ambiental y del plan de manejo ambiental y de las obligaciones derivadas de las autorizaciones administrativas otorgadas. La Autoridad Ambiental Competente, en cualquier momento, podrá disponer a los sujetos de control la realización de actividades de monitoreo de calidad ambiental. Los costos de dichos monitoreos serán cubiertos por el operador.			C		ANEXO C. MONITOREOS C1. Monitoreos Internos
10.3	Título VI Gestión Integral de Sustancias Químicas - Capítulo II Registro de Sustancias Químicas					
	Art. 527. Registro de Sustancias Químicas. - Las fases de gestión de las sustancias químicas son: abastecimiento, que comprende la importación, fabricación o producción y formulación; almacenamiento; transporte; uso; y, exportación. Las personas naturales o jurídicas que participen en cualquiera de las fases de gestión de sustancias químicas, deberán obtener el Registro de Sustancias Químicas de aquellas sustancias determinadas por parte de la Autoridad Ambiental Nacional.			C		ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A5. Permisos, Certificados y Licencias - Permiso de Sustancias Sujetas a Fiscalización

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA	GOLDKING MINING COMPANY S.A.			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	Equipo Técnico GESAMBCONSULT
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	Los operadores que obtengan otras autorizaciones administrativas equivalentes al Registro de Sustancias Químicas, emitidas por autoridades competentes, no requerirán obtener este Registro ante la Autoridad Ambiental Nacional.				
10.4	Título VI Gestión Integral de Sustancias Químicas - Capítulo III Fases de Gestión				
10.4.1	Almacenamiento				
	<p>Art. 546. Obligaciones.- Las obligaciones de los operadores en la fase de almacenamiento son:</p> <p>b) Mantener actualizada la bitácora donde se detalle el inventario de las sustancias químicas almacenadas o en stock;</p> <p>c) Presentar la declaración mensual de gestión ante la Autoridad Ambiental Nacional;</p> <p>d) Revisar la etiqueta de la sustancia química y su ficha de datos de seguridad antes de almacenarla, con el fin de identificar las propiedades físicoquímico de las sustancias puras, mezclas o de sustancias contenidas en productos o materiales, que se van a ser almacenadas; así como, implementar medidas de prevención para controlar los potenciales riesgos para la salud y el ambiente;</p> <p>h) Notificar a la Autoridad Ambiental Nacional en el término máximo un (1) día desde el suceso, en caso de producirse accidentes o derrames durante el almacenamiento de sustancias químicas; así como, notificar las acciones de control de accidente o emergencia tomadas en relación a productos químicos, incluida la previsión de reparación integral de daños ambientales de ser aplicable;</p> <p>i) Contar con los materiales y equipamiento para atención de contingencias, a fin de evitar y controlar inicialmente una eventual liberación de sustancias químicas peligrosas que afecte a la calidad de los recursos naturales;</p>	C		La empresa mantiene registros de inspecciones realizadas a las áreas donde se almacenan materiales y sustancias, además cuenta con un inventario de consumo y la declaración realizada a la autoridad.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A20. Sustancias Químicas

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	<p>Art. 555. Obligaciones de los usuarios.- Las personas naturales o jurídicas que usen o consuman sustancias químicas deberán cumplir con las siguientes obligaciones:</p> <p>a) Obtener la autorización administrativa ambiental ante la Autoridad Ambiental Competente para la actividad regularizada en la que se utilice la sustancia química;</p> <p>b) Asegurar que todo el personal involucrado en el uso de sustancias químicas se encuentre debidamente capacitado sobre los peligros y riesgos de las sustancias puras, mezclas o sustancias químicas contenidas en productos o materiales conforme a lo detallado en la etiqueta y su ficha de datos de seguridad, así como, entrenado para enfrentar posibles situaciones de emergencia, conforme los lineamientos establecidos en normativa nacional e internacional aplicable;</p> <p>c) Nombrar el responsable técnico para el manejo de las sustancias por cada proceso productivo o actividad de uso, según corresponda;</p> <p>d) Cumplir con lo determinado en la sección de almacenamiento establecido en el presente instrumento;</p> <p>g) Contar con los materiales y equipamiento para atención de contingencias, a fin de evitar y controlar inicialmente una eventual liberación de sustancias químicas peligrosas que afecte a la calidad de los recursos naturales;</p>	nc-		<p>La empresa cuenta con el certificado de calificación para el uso de sustancias sujetas a fiscalización además realiza capacitaciones a su personal en temas de seguridad y riesgos.</p> <p>Sin embargo, no cuenta con el responsable técnico para el manejo de sustancias por cada proceso productivo.</p>	<p>ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL</p> <p>A5. Permisos, Certificados y Licencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - Permiso de Sustancias Sujetas a Fiscalización <p>A12. Capacitaciones e Inducciones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacitaciones y entrenamientos diarios
11	Reglamento Sustitutivo al Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas – Decreto 1215				
	<p>Art. 24. Manejo de productos químicos y sustitución de químicos convencionales.- Para el manejo y almacenamiento de productos químicos se cumplirá con lo siguiente:</p> <p>b) Los sitios de almacenamiento de productos químicos serán ubicados en áreas no inundables y cumplirán con los requerimientos específicos de almacenamiento para cada clase de productos;</p> <p>c) Para el transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos, se cumplirá con las respectivas normas vigentes en el país y se manejarán adecuadamente las hojas técnicas de seguridad (material safety data sheet) que deben ser entregadas por los fabricantes para cada producto;</p>	C		<p>El área destinada para el almacenamiento de productos químicos es impermeable y se la mantiene cerrada. Goldking cuenta con un procedimiento aplicado a la gestión de los productos químicos.</p>	<p>ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL</p> <p>A6. Procedimientos e Instructivos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gestión integral de productos químicos <p>A20. Sustancias Químicas</p>
	<p>Art. 25.- Manejo y almacenamiento de crudo y/o combustibles.- Para el manejo y almacenamiento de combustibles y petróleo se cumplirá con lo siguiente:</p> <p>b) Los tanques, grupos de tanques o recipientes para crudo y sus derivados así como para combustibles se registrarán para su construcción con la norma API 650, API 12F, API 12D, UL 58, UL 1746, UL 142 o equivalentes, donde sean aplicables, deberán mantenerse</p>	nc-		<p>Las áreas destinadas para el almacenamiento de combustibles en algunos casos cuentan con impermeabilización, sin embargo, no</p>	<p>ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO</p> <p>B2. Fase de Explotación</p> <p>B3. Fase de Beneficio</p>

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	<p>herméticamente cerrados, a nivel del suelo y estar aislados mediante un material impermeable para evitar filtraciones y contaminación del ambiente, y rodeados de un cubeto técnicamente diseñado para el efecto, con un volumen igual o mayor al 110% del tanque mayor;</p> <p>c) Los tanques o recipientes para combustibles deben cumplir con todas las especificaciones técnicas y de seguridad industrial del Sistema PETROECUADOR, para evitar evaporación excesiva, contaminación, explosión o derrame de combustible. Principalmente se cumplirá la norma NFPA-30 o equivalente;</p> <p>e) Los tanques de almacenamiento de petróleo y derivados deberán ser protegidos contra la corrosión a fin de evitar daños que puedan causar filtraciones de petróleo o derivados que contaminen el ambiente;</p> <p>f) Los sitios de almacenamiento de combustibles serán ubicados en áreas no inundables. La instalación de tanques de almacenamiento de combustibles se realizará en las condiciones de seguridad industrial</p> <p>g) Los sitios de almacenamiento de combustibles y/o lubricantes de un volumen mayor a 700 galones deberán tener cunetas con trampas de aceite. En plataformas offshore, los tanques de combustibles serán protegidos por bandejas que permitan la recolección de combustibles derramados y su adecuado tratamiento y disposición</p>			<p>cumplen con el volumen igual o mayor al 110% del tanque.</p> <p>El área de almacenamiento de uno de los tanques de combustible tenía una trampa de grasas en caso de presentarse cualquier contingencia, sin embargo, no contaba con kit antiderrames.</p> <p>En el caso del tanque de abastecimiento de combustible para el área de explotación tampoco presentaba cubierta.</p>	
	Art. 27.- Operación y mantenimiento de equipos e instalaciones.- Se deberá disponer de equipos y materiales para control de derrames así como equipos contra incendios y contar con programas de mantenimiento tanto preventivo como correctivo, especificados en el Plan de Manejo Ambiental, así como documentado y reportado anualmente en forma resumida a través de la Dirección Nacional de Protección Ambiental Hidrocarburífera a la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas.	nc-		No todos los sitios de almacenamiento de combustibles presentaban kit antiderrames y extintores en el área.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B2. Fase de Explotación B3. Fase de Beneficio
12	Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social – Decreto Ejecutivo 1040				
12.1	Título III, De la Participación Social				
	Art. 16.- DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACION SOCIAL: Los mecanismos de participación social contemplados en este reglamento deberán cumplir con los siguientes requisitos: 1.- Difusión de información de la actividad o proyecto que genere impacto ambiental. 2.- Recepción de criterios. 3.- Sistematización de la información obtenida.	nc-		No se realiza participación social.	
13	Reglamento de Seguridad y Salud del Trabajo en el Ámbito Minero				
13.1	Título III. De los Derechos y obligaciones respecto de la 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:	C		La empresa cuenta con un sistema de gestión en seguridad y salud en el	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A2. Hojas de vida

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO																																															
EMPRESA	GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:																																												
PROYECTO	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:																																												
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C nc-	NA NC+	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN																																										
	<p>b. Implementar un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo establecido en la normativa legal vigente.</p> <p>c. Implementar las condiciones adecuadas y saludables de hospedaje en los campamentos estables y/o temporales de trabajo.</p> <p>d. Permitir las auditorías 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.</p> <p>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.</p>			<p>trabajo, los campamentos mantienen condiciones adecuadas de vivienda. El profesional encargado del área de HSE es especializado en ramas afines a la gestión de seguridad.</p>	<p>- CV. Alex Cajamarca_HSE</p> <p>A7. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional</p> <p>- manual del sistema de gestión</p> <p>ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO</p> <p>B6. Campamento</p>																																										
13.2	TITULO IV NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA TODAS LAS FASES DE LAS ACTIVIDADES MINERAS																																														
	<p>Art. 12.- Requisitos.- Los titulares de derecho minero deberán implementar en función de la cantidad de personal de que dispongan los siguientes requisitos en seguridad y salud del trabajo</p> <table border="1" data-bbox="392 782 929 1173"> <thead> <tr> <th colspan="6">TABLA 1.- REQUISITOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DEL ÁMBITO MINERO EN FUNCIÓN DE LA CANTIDAD DE PERSONAL BAJO RELACIÓN DE DEPENDENCIA</th> </tr> <tr> <th>NRO. DE TRABAJADORES O SERVIDORES MINEROS</th> <th>COMPONENTES DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO A IMPLEMENTARSE</th> <th>ESPECIALISTA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</th> <th>PARAMÉDICO O SERVIDO DE ENFERMERÍA DE PLANTA</th> <th>SERVICIO MÉDICO DE EMPRESA</th> <th>REQUISITOS BÁSICOS DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 a 10</td> <td>Procedimientos Operativos Básicos</td> <td>VISTA PERIÓDICA</td> <td>NO</td> <td>NO</td> <td>Plan mínimo de prevención de riesgos Certificado de capacitación de todo el personal en primera auxilio otorgado por una institución competente en la minería Designo de Seguridad en el trabajo</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">11 a 40</td> <td>Gestión Administrativa</td> <td rowspan="4">VISTA PERIÓDICA</td> <td rowspan="4">SI INCLUIDO EN NÓMINA</td> <td rowspan="4">VISTA PERIÓDICA</td> <td>Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo</td> </tr> <tr> <td>Gestión de Talento Humano</td> <td>Plan de vigilancia de la salud</td> </tr> <tr> <td>Gestión Técnica</td> <td>Procedimientos de Seguridad en el trabajo</td> </tr> <tr> <td>Procedimientos Operativos Básicos</td> <td>Comité paritario de Seguridad e Higiene</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">51 a más</td> <td>Gestión Administrativa</td> <td rowspan="4">SI INCLUIDO EN NÓMINA</td> <td rowspan="4">SI INCLUIDO EN NÓMINA</td> <td rowspan="4">SI INCLUIDO EN NÓMINA</td> <td>Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo</td> </tr> <tr> <td>Gestión de Talento Humano</td> <td>Plan de vigilancia de la salud</td> </tr> <tr> <td>Gestión Técnica</td> <td>Comité paritario de Seguridad e Higiene</td> </tr> <tr> <td>Procedimientos Operativos Básicos</td> <td>Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>Elaboración: Ing. Francisco Silva – EIRAM EP – Febrero 2014 Revisión: R.T. Comisión de Trabajo/Instituciones APOCOP- Mazoni 2014</small></p>	TABLA 1.- REQUISITOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DEL ÁMBITO MINERO EN FUNCIÓN DE LA CANTIDAD DE PERSONAL BAJO RELACIÓN DE DEPENDENCIA						NRO. DE TRABAJADORES O SERVIDORES MINEROS	COMPONENTES DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO A IMPLEMENTARSE	ESPECIALISTA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	PARAMÉDICO O SERVIDO DE ENFERMERÍA DE PLANTA	SERVICIO MÉDICO DE EMPRESA	REQUISITOS BÁSICOS DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO	1 a 10	Procedimientos Operativos Básicos	VISTA PERIÓDICA	NO	NO	Plan mínimo de prevención de riesgos Certificado de capacitación de todo el personal en primera auxilio otorgado por una institución competente en la minería Designo de Seguridad en el trabajo	11 a 40	Gestión Administrativa	VISTA PERIÓDICA	SI INCLUIDO EN NÓMINA	VISTA PERIÓDICA	Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo	Gestión de Talento Humano	Plan de vigilancia de la salud	Gestión Técnica	Procedimientos de Seguridad en el trabajo	Procedimientos Operativos Básicos	Comité paritario de Seguridad e Higiene	51 a más	Gestión Administrativa	SI INCLUIDO EN NÓMINA	SI INCLUIDO EN NÓMINA	SI INCLUIDO EN NÓMINA	Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo	Gestión de Talento Humano	Plan de vigilancia de la salud	Gestión Técnica	Comité paritario de Seguridad e Higiene	Procedimientos Operativos Básicos	Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo	C		<p>La empresa cuenta con un total de 49 trabajadores incluidos en nómina. Presenta un puesto de enfermería, un paramédico y un médico ocupacional, los cuales realizan visitas periódicas a la empresa y han realizado un Plan de Vigilancia de la salud. Se cuenta además con un comité paritario.</p>	<p>ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL</p> <p>A2. Hojas de vida</p> <p>A4. Servicio Médico</p> <p>- Plan de Vigilancia a la salud</p> <p>A7. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional</p> <p>- manual del sistema de gestión</p> <p>- organismo paritario</p> <p>- reuniones org paritario</p> <p>A17. Lista de Trabajadores</p>
TABLA 1.- REQUISITOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DEL ÁMBITO MINERO EN FUNCIÓN DE LA CANTIDAD DE PERSONAL BAJO RELACIÓN DE DEPENDENCIA																																															
NRO. DE TRABAJADORES O SERVIDORES MINEROS	COMPONENTES DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO A IMPLEMENTARSE	ESPECIALISTA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	PARAMÉDICO O SERVIDO DE ENFERMERÍA DE PLANTA	SERVICIO MÉDICO DE EMPRESA	REQUISITOS BÁSICOS DE SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO																																										
1 a 10	Procedimientos Operativos Básicos	VISTA PERIÓDICA	NO	NO	Plan mínimo de prevención de riesgos Certificado de capacitación de todo el personal en primera auxilio otorgado por una institución competente en la minería Designo de Seguridad en el trabajo																																										
11 a 40	Gestión Administrativa	VISTA PERIÓDICA	SI INCLUIDO EN NÓMINA	VISTA PERIÓDICA	Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo																																										
	Gestión de Talento Humano				Plan de vigilancia de la salud																																										
	Gestión Técnica				Procedimientos de Seguridad en el trabajo																																										
	Procedimientos Operativos Básicos				Comité paritario de Seguridad e Higiene																																										
51 a más	Gestión Administrativa	SI INCLUIDO EN NÓMINA	SI INCLUIDO EN NÓMINA	SI INCLUIDO EN NÓMINA	Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo																																										
	Gestión de Talento Humano				Plan de vigilancia de la salud																																										
	Gestión Técnica				Comité paritario de Seguridad e Higiene																																										
	Procedimientos Operativos Básicos				Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo																																										
	<p>Art. 14.- Servicio Médico de Empresa.- Este servicio se conformará de acuerdo a lo establecido en el Art. 12 del presente reglamento y deberá realizar su trabajo de manera conjunta y coordinada, teniendo como responsabilidad la aplicación práctica y efectiva de la medicina ocupacional.</p>	C		<p>El servicio médico se lo realiza de manera periódica.</p>	<p>ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL</p> <p>A2. Hojas de vida</p> <p>A4. Servicio Médico</p> <p>- Plan de Vigilancia a la salud</p>																																										
	<p>Art. 15.- Procedimientos Operativos Básicos.- A más de lo establecido en la Resolución 957 de la CAN "Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo", para los Procedimientos y Programas Operativos Básicos los titulares de los</p>	C		<p>La empresa cuenta con varios procedimientos para la realización de sus actividades.</p>	<p>ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL</p> <p>A6. Procedimientos e Instructivos</p>																																										

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA	GOLDKING MINING COMPANY S.A.			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	Equipo Técnico GESAMBCONSULT
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	<p>Derechos Mineros, Contratistas u Operadores deberán elaborar procedimientos específicos de acuerdo a lo que se aplique en función de los factores de riesgo de sus actividades teniendo como base los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Procedimiento para control del ingreso y salida de todas las personas y equipos involucrados en todas las fases de la actividad minera. e. Procedimiento para orden, limpieza y mantenimiento de zonas de trabajo. i. Procedimiento para manejo de explosivos durante el transporte, uso y almacenamiento incluido la construcción y medidas de seguridad en polvorines. j. Procedimiento para manejo de sustancias peligrosas durante el transporte, uso y almacenamiento incluido la construcción y medidas de seguridad en bodegas de almacenamiento y laboratorios. j. Procedimiento para permisos de trabajo de alto riesgo (trabajo en caliente, trabajo en alturas, trabajo en espacios confinados, izaje de cargas, etc.) 				
13.3	TITULO V DE LOS RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD MINERA				
	<p>Art. 16.- De los riesgos.- Los titulares de derechos mineros, sus trabajadores y/o servidores mineros, deberán planificar y ejecutar actividades encaminadas al reconocimiento, medición, evaluación y control de riesgos en labores mineras a fin de evitar accidentes de trabajo y/o enfermedades ocupacionales que afecten a la salud o integridad física o psicológica del personal que labore en las áreas mineras. De igual modo deberán adoptar, con la correspondiente previsión y oportunidad, medidas que faculten la implementación de los planes de emergencia y contingencia.</p>	C		<p>La empresa cuenta con matrices de identificación de riesgos para cada puesto de trabajo y un plan de autoprotección, además el personal cuenta con capacitaciones en temas de seguridad.</p>	<p>ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A6. Procedimientos e Instructivos - Plan de Autoprotección A7. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional - Matrices de Riesgos por Puesto de Trabajo A12. Capacitaciones e Inducciones</p>
	<p>Art. 17.- Clasificación de factores de riesgo.- Se debe clasificar los factores de riesgo a los que se encuentra expuesto el personal en todas las fases de la actividad minera.</p>	C		<p>La empresa cuenta con matrices de identificación de riesgos para cada puesto de trabajo, además el personal recibe capacitaciones en temas de seguridad y salud.</p>	<p>ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A7. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional - Matrices de Riesgos por Puesto de Trabajo A12. Capacitaciones e Inducciones</p>
	<p>Art. 20.- Señalización de Seguridad.- En todas las labores mineras deberá existir la siguiente señalización de seguridad de acuerdo a la norma técnica nacional vigente:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Señalización de prevención: identifica los peligros a los que se está expuesto. b. Señalización de obligación: identifica los comportamientos deseados y los Equipos de Protección Personal (EPP) a ser usados. c. Señalización de prohibición: identifica los comportamientos no deseados y los prohíbe. 	C		<p>A lo largo de toda la concesión Colorado V y durante todas las fases del proyecto se cuenta con la señalética mencionada. Además, la empresa cuenta con un procedimiento para el código de señales y colores en minería.</p>	<p>ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A6. Procedimientos e Instructivos - Procedimiento señales y colores ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B4. Señalética</p>

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	d. Señalización de información: proporciona indicaciones de actuación en caso de emergencia. e. Señalización de sistemas contra incendio: proporciona información de los medios disponibles para la lucha contra incendios f. Señalización de tuberías e instalaciones: proporciona información de los fluidos y los contenidos que se transportan y almacenan a través de las mismas.				
13.4	TITULO VI DEL ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE, Y USO DE EXPLOSIVOS EN LAS LABORES MINERAS				
	Art. 22.- Del almacenamiento, transporte y uso de explosivos.- En los Reglamentos Internos de Seguridad y Salud en el Trabajo y/o Planes Mínimos de Prevención de Riesgos Laborales que pongan en aplicación los titulares de derechos mineros, se establecerán procedimientos nacional e internacionalmente aceptados (cuando no exista norma nacional) para la manipulación de explosivos y de más accesorios a utilizarse en las labores mineras.	C		La empresa maneja un procedimiento para el uso, manejo y transporte de explosivos.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A6. Procedimientos e Instructivos - Procedimiento manejo y transporte explosivos
	Art. 24.- Almacenamiento de explosivos.- Los explosivos deben almacenarse en polvorines o depósitos especiales, superficiales o subterráneos, dedicados exclusivamente a este objeto y se aplicará la norma técnica nacional vigente. a. Se utilizará un polvorín para las sustancias explosivas y otro polvorín para los fulminantes. Dichos depósitos estarán señalizados de acuerdo a la norma de señalización de seguridad respectiva. b. No se debe permitir el almacenamiento de cantidades de explosivos que sobrepasen el 70 % de la capacidad del polvorín, ya que el 30 % restante debe destinarse para zonas de circulación y ventilación. c. Todo polvorín deberá tener un sistema de pararrayos que cubra su área total y además deberá contar con un sistema de descarga de corriente estática. d. Queda terminantemente prohibido almacenar en dichos depósitos cualquier otro material. Sin embargo, se deberá tener en cuenta las recomendaciones de los fabricantes sobre la compatibilidad de algunos accesorios y agentes de voladura. e. Se aplicará la normativa técnica nacional en lo referente a bermas de protección y distancias mínimas de seguridad de edificios, carreteras y todas las demás instalaciones operativas y administrativas circundantes.	C		La empresa cuenta con un lugar apropiado para el almacenamiento de los explosivos y fulminantes, los cuales cuentan con señalización, pararrayos y un sistema de descarga de corriente estática.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B2. Fase de Explotación
	Art. 25.- Transporte de explosivos dentro de la concesión minera.- Para el transporte de los explosivos dentro de la concesión minera deberá elaborarse un procedimiento específico que garantice la operación y transporte seguro de los mismos. Además se cumplirá con:	C		La empresa maneja un procedimiento para el uso, manejo y transporte de explosivos.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A6. Procedimientos e Instructivos - Procedimiento manejo y transporte explosivos

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	<p>a. Los responsables del traslado deberán ser especializados y competentes en todos los procedimientos y normativa técnica referentes al transporte de sustancias y materiales explosivos.</p> <p>b. Durante el transporte de explosivos, tanto en superficie como en el interior de la mina, únicamente los trabajadores o servidores mineros encargados de su manipuleo podrán ocupar el vehículo con los explosivos. Está prohibida la presencia de pasajeros.</p> <p>c. No se efectuará el transporte de explosivos junto con los fulminantes, salvo que el transporte cuente con compartimientos separados y especialmente adecuados para este propósito.</p> <p>d. Los trabajadores y/o servidores mineros deberán respetar las distancias mínimas de seguridad en función del tipo de explosivo y la cantidad que se utilice.</p> <p>e. Se debe transportar solamente una clase de explosivos y/o explosivos compatibles en cada vehículo y por seguridad no se debe transportar más del 80% de su capacidad de carga.</p> <p>f. Para el transporte con medios mecánicos, eléctricos o electromecánicos el vagón o compartimiento de explosivos estará recubierto de material anti-chispas, ignífugo, debidamente identificado y separado de la fuente de energía del transporte por al menos un vagón vacío o una división cortafuego, fuera del alcance del personal que lo transporta.</p> <p>g. Se prohíbe el transporte de explosivos y accesorios sobre equipos y/o maquinarias mineras que no estén destinados para este propósito específico.</p> <p>h. Se prohíbe el uso de equipos que emitan señales de radiofrecuencia al momento de transportar fulminantes, detonadores y sustancias explosivas.</p> <p>i. En el caso de que por la naturaleza de la operación, se deban utilizar diferentes tipos de explosivos que no estén clasificados por las normas nacionales, se deberán observar las regulaciones y procedimientos recomendados por el fabricante y por lo señalado en la normativa internacional aplicable.</p>				
13.5	TITULO VII DE LOS RIESGOS ASOCIADOS A LA FASE DE PROSPECCION Y EXPLORACION				
	Art. 28.- Perforación o sondeos.- De realizarse exploración a través de actividades de perforación o sondeo, los titulares de derechos mineros como sus contratistas u operadores deberán desarrollar procedimientos de trabajo seguro para realizar esta		nc-	La empresa ha realizado la identificación y evaluación de riesgos de acuerdo al puesto de trabajo y se realizan capacitaciones a los	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A7. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional - Matrices de Riesgos por Puesto de Trabajo

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	actividad basándose en la identificación de riesgos a los que se encuentre expuesto el personal.			trabajadores en temas de seguridad, sin embargo, no cuentan con procedimientos para trabajos de perforación o sondeos	A12. Capacitaciones e Inducciones
	Art. 30.- Equipos y Ropas de Protección Personal.- El personal asignado a estas actividades deberá recibir equipo de protección personal y ropa adecuada para su trabajo; así como los medios de orientación y supervivencia adecuados a la zona de prospección y exploración. Todos estos medios e insumos serán de cuenta del empleador.		C	La empresa otorga el equipo de protección personal a todos los trabajadores.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A7. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional - Entrega de EPP
	Art. 33.- Transportación terrestre y aérea.- Los medios de transporte hacia y en los lugares de prospección y exploración deben contar con un plan de mantenimiento que garantice las óptimas condiciones de seguridad. Deberá respetarse en todo momento lo establecido en las Leyes Nacionales para los límites de velocidad y condiciones seguras de transportación.		C	La empresa cuenta con un flujograma para la realización del mantenimiento de equipos, vehículos e infraestructura, además de un cronograma de mantenimiento.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A6. Procedimientos e Instructivos - Instructivo para la administración de equipos e infraestructura
13.6	TITULO VIII DE LOS RIESGOS ASOCIADOS A LA FASE DE EXPLOTACIÓN. Capítulo I				
	Art. 37.- Planos de las Labores Mineras Generales y Complementarias.- El titular minero dispondrá para el análisis de riesgos los siguientes planos generales aceptados y validados por la autoridad competente: 1. De labores. 2. De red eléctrica. 3. De comunicaciones. 4. De obras civiles 5. De campamento (si aplica) 6. De red de aguas, en el caso de que hubiere. 7. De transporte. 8. De evacuación y recursos. a. Los planos señalados, deben actualizarse permanentemente y estar disponibles en el lugar de trabajo. En el caso de planos de evacuación y recursos siempre deben estar visibles. b. Los planos de instalaciones e infraestructura evidenciarán los riesgos que se relacionen con seguridad y salud en el trabajo, incluyendo las medidas preventivas de los riesgos detectados. c. Los planos deben identificar los riesgos de accidentes mayores, incendios y sistemas de seguridad y todos los sistemas de prevención de riesgos laborales establecidos para tal fin.		nc-	Goldking cuenta con los planos generales y complementarios del proyecto, sin embargo, los mapas de riesgos y evacuación no se encuentran visibles en el área de explotación.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A21. Planos Goldking
	Art. 38.- Diseño de la Explotación.- Las labores mineras deben planificarse teniendo en cuenta las características físico-mecánicas y condiciones geotécnicas de las rocas, en lo relativo a los riesgos de desprendimientos y movimientos en masa. Para esto se debe: b. Llevar a cabo un estudio hidrológico e hidrogeológico en las explotaciones que permita establecer un control del nivel freático en los sitios donde el agua pueda afectar a los sectores con labores mineras.		nc-	La empresa no ha realizado estudios hidrológicos ni hidrogeológicos. En las galerías existen cunetas para el manejo de aguas. El vertido de mineral y estériles se los hace en lugares que no signifiquen un peligro para los trabajadores.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B2. Fase de Explotación

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA	GOLDKING MINING COMPANY S.A.			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	Equipo Técnico GESAMBCONSULT
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	c. Proveer el mantenimiento periódico y la limpieza de los drenajes (cunetas) existentes para evitar represamientos, así mismo, se ejecutará la restauración de la superficie de las plataformas, accesos y vías. Se tendrán iguales precauciones con las operaciones de vertido, tanto de mineral como de estériles en general.				
	Art. 48.- De las Excavaciones.- El material proveniente de la excavación y que será acopiado temporalmente en la superficie deberá ubicarse a una distancia mínima del borde de la excavación fuera de la zona de deslizamiento del talud. Este material será finalmente dispuesto en la zona destinada para ese propósito.	C		El material proveniente de la excavación y extracción del mineral es llevado a un lado de la vía para posteriormente ser transportado a cancha mina, por su lado, el estéril es llevado a un área de acopio donde es finalmente utilizado para varios propósitos.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B2. Fase de Explotación B7. Manejo de Desechos
	Art. 51.- Orden y limpieza.- Se debe ordenar y limpiar los lugares de trabajo y depositar en sitios debidamente adecuados, todos los materiales que puedan representar riesgos de accidentes, incendios, bloqueos, caídas, cortes, etc.	nc-		Fuera del área de soldadura ubicada en el Húmedo se identificó falta de orden y limpieza, pues existen varios materiales, equipos, tubos que impiden un tránsito adecuado.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B7. Manejo de Desechos
	Art. 53.- Guardas de Protección y paradas de emergencia de máquinas y equipos.- Todos los equipos que tengan elementos en movimiento que impliquen riesgo mecánico deben tener guardas de protección que impidan el contacto directo con los mismos durante las operaciones normales de trabajo. Los elementos de protección y defensas de máquinas y equipos no deberán retirarse de los mismos, excepto en casos de reparación, mantenimiento y en esos casos se deberá cumplir con todo lo correspondiente al procedimiento de bloqueo y etiquetado de equipos; al término de estas labores las protecciones deberán reponerse de inmediato. Todos los equipos deben tener sistemas de parada que permitan detener y desenergizar los equipos en caso de emergencia, mismos que deben ser incluidos en la planificación general del mantenimiento de maquinaria y equipos.	C		Equipos como los generadores para el área de explotación cuentan con un sistema de parada de emergencia	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B4. Señalética
	Art. 55.- Almacenamiento de combustibles.- Los materiales de fácil combustión y los combustibles deben almacenarse en bodegas especialmente diseñadas para el efecto, los muros exteriores de tales bodegas deberán ser resistentes al fuego y cuando se tenga cubetos para los tanques de combustible deberán contener el 110% del volumen total de la capacidad del tanque. Estos depósitos se ubicarán en base al análisis de riesgos	nc-		En el área de explotación existe un tanque de almacenamiento de combustible, sin embargo, este no se encuentra dentro de una bodega, el cubeto no cumple con el 110% del volumen total del tanque y no presenta señalética.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B2. Fase de Explotación

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	para establecer las distancias mínimas de seguridad, los sistemas de descarga de electricidad estática, y la señalética correspondiente.				
	Art. 56.- Mantenimiento de equipos y maquinaria.- Todos los equipos y maquinaria utilizados en las labores mineras, deben estar dentro de una planificación del mantenimiento en donde además se controle las condiciones ambientales a las que están expuestos.	C		La empresa cuenta con un flujograma para la realización del mantenimiento de equipos, vehículos e infraestructura, además de un cronograma de mantenimiento.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A6. Procedimientos e Instructivos - Instructivo para la administración de equipos e infraestructura
	Art. 61.- Salvamento.- En las minas a cielo abierto y minas subterráneas se debe establecer un procedimiento de salvamento que comprenda recursos propios y externos (organismos de socorro) y que contenga al menos: a. Plan de emergencia y evacuación (con recursos propios y externos) b. Brigadistas permanentes que estén capacitados en la ejecución del plan de emergencia y evacuación. c. Capacitación específica en base a los riesgos a los que se encuentre expuesto el personal.	C		La empresa cuenta con un plan de autoprotección donde se indica las actividades a realizar por los brigadistas y capacitaciones en temas de seguridad y primeros auxilios.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A6. Procedimientos e Instructivos - Plan de Autoprotección A12. Capacitaciones e Inducciones
	Art. 62.- Condiciones de Operación de campamentos fijos y temporales.- Las minas se desarrollarán en condiciones de operación que permitan que todo su personal labore en condiciones óptimas de seguridad y salud en el trabajo. Para los campamentos fijos o temporales se implementará además: b. Se deberá contar con un suministro de agua potable, para consumo de los trabajadores y servidores mineros, en cantidades suficientes y fácilmente accesibles y disponibles en cualquier momento. En caso de que, por la ubicación del centro minero, no se dispusiera de agua potable, se recurrirá a su tratamiento por filtración y/o purificación practicándose los controles físicos, químicos y bacteriológicos pertinentes, en base a un plan de monitoreo para control del riesgo biológico.	C		El agua de consumo es adquirida por botellones y se encuentran dispuestos en algunos frentes de trabajo.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B3. Fase de Beneficio
13.7	Capítulo II. De las Instalaciones Eléctricas				
	Art. 69.- Instalaciones.- Las líneas de distribución, maquinarias y demás instalaciones deben estar protegidas para casos de sobrecarga, fallas a tierra, cortocircuito y baja tensión, mediante fusibles o interruptores de circuito del tipo y capacidad correctos, impidiendo su involuntaria re-energización después de una interrupción de corriente. Las vallas o cercos de metal que rodean a los transformadores y dispositivos de distribución deberán ser conectados a tierra, debiendo ser probados y registrados inmediatamente después de la instalación, reparación o modificación y en forma regular cada año.	C		El área de los transformadores se encuentra cerrada, el transformador ubicado en el área de explotación cuenta con interruptor que impide la re-energización del equipo después de una interrupción de corriente, en cuanto a la fase de beneficio, este se	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B2. Fase de Explotación B3. Fase de Beneficio

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C nc-	NA NC+	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
				encontraba completamente cerrado y aislado mediante una cinta.	
	Art. 74.- Circuitos eléctricos.- Los circuitos eléctricos contarán con dispositivos de interrupción automática. Además, todo equipo eléctrico estacionario deberá contar con un interruptor instalado a una distancia prudente y/o cualquier otro dispositivo de parada que permita desenergizarlo rápidamente. Asimismo, toda instalación temporal deberá contar con la instalación de interruptores en el punto de suministro, para líneas que serán usadas en casos específicos de las operaciones mineras o en casos de emergencia	C		Goldking cuenta con 3 generadores utilizados en el área de explotación y 2 utilizados en dos frentes de exploración, todos estos cuentan con un dispositivo de parada.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B1. Fase de Exploración B2. Fase de Explotación B4. Señalética
13.8	Capítulo III. Perforación y Voladura				
	Art. 77.- Perforación y Voladuras en frentes subterráneos.- En todo trabajo de perforación y voladura en frentes subterráneos se deberá cumplir al menos con las siguientes reglas de seguridad: a) Asegurarse que se haya realizado un monitoreo de concentraciones de gases, límites de explosividad, calidad de aire, control de temperaturas y humedad, verificando que se encuentre dentro de los límites establecidos por la normativa legal vigente, antes de permitir el ingreso al frente de trabajo, además se verificará que esté libre de rocas sueltas aplicando para ello instructivos o procedimientos internos.	C		La empresa cuenta con un monitoreo de gases realizado dentro de mina.	ANEXO C. MONITOREOS C1. Monitoreos Internos - identificación de agentes químicos en amb interior
	Art. 80.- Señalización de la voladura.- Durante la ejecución de la voladura esta se deberá aislar convenientemente, colocando las señalizaciones vivas y de advertencia que corresponda y bloqueando el acceso de personas, equipos y vehículos. Se deberá suspender toda actividad ajena a las operaciones con explosivos, en el sector comprometido.	C		En el área donde se desarrollan las actividades de exploración se encuentra un letrero con el horario para la realización de las voladuras. Dentro del procedimiento de manejo de explosivos se toma en cuenta medidas de seguridad para trabajos de voladura.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A6. Procedimientos e Instructivos - Procedimiento manejo y transporte explosivos ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B4. Señalética
	Art. 86.- Tiros quedados.- Los tiros que corresponden a voladuras de tiros anteriores que no hayan explotado completamente (tiros quedados) y representen riesgos por su presencia oculta en barrenaciones posteriores, requerirán de la adopción de los siguientes mecanismos de precaución: a. En forma previa al inicio de perforaciones en lugares en los que se hayan efectuado disparos con anterioridad, se deberá lavar el frente con agua y revisarlo cuidadosamente para determinar la existencia de tiros quedados, de comprobarse se procederá a suspender las labores en el frente de trabajo y aislar el área de influencia hasta solucionar el incidente.	C		Dentro del procedimiento de manejo de explosivos se toma en cuenta medidas de seguridad en caso de tiros quedados.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A6. Procedimientos e Instructivos - Procedimiento manejo y transporte explosivos

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	b. Se prohíbe terminantemente extraer las cargas de los tiros quedados; estos deberán degradarse con agua o se harán explotar con nuevas cargas.				
13.9	Capítulo VI. Carguío y Transporte				
	Art. 105.- Procedimiento de transporte.- Todas las operaciones de transporte, tanto de personas como materiales, en las áreas mineras, deben estar regulados por un procedimiento interno de operaciones dentro de su sistema de gestión de la prevención, el que deberá disponer de las medidas y medios que sean necesarios.	nc-		La empresa no cuenta con un procedimiento para el transporte de personas y materiales.	
	Art. 106.- Del Carguío y Transporte del material minado.- El carguío y transporte de mineral y roca estéril, mediante el empleo de equipos mecanizados de cualquier naturaleza y magnitud, deberán ser establecidos en el respectivo instructivo que incorporará las medidas de seguridad.	nc-		No se cuenta con procedimientos para el carguío y transporte del material minado.	
	Art. 108.- De la Maquinaria y Equipo Pesado.- Los equipos móviles que circulen dentro del campo minero como camiones, volquetes, moto niveladores, tractores, cargadores frontales, camiones aspersores, palas eléctricas y en general equipos de transporte mecánico o izaje de cargas, etc. serán operados únicamente por personal autorizado y competente. Toda la maquinaria y equipo pesado deben tener una planificación que contemple los mantenimientos predictivos, preventivos y correctivos.	C		La empresa cuenta con un procedimiento para la operación de maquinaria pesada, además se realiza los mantenimientos de acuerdo a un cronograma.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A6. Procedimientos e Instructivos - Instructivo para la administración de equipos e infraestructura - Procedimiento operación maquinaria pesada
	Art. 109.- Transporte del personal.- Se prohíbe el transporte de personal en baldes u otros vehículos de carga, que no estén específicamente diseñados para este propósito.	C		Dentro del procedimiento para la operación de maquinaria pesada se indica la prohibición de llevar personal en este tipo de vehículos.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A6. Procedimientos e Instructivos - Procedimiento operación maquinaria pesada
13.10	TITULO IX. DE LOS RIESGOS ASOCIADOS A LA FASE DE BENEFICIO, FUNDICIÓN Y REFINACION				
	Art. 113.- Planos y diseño de las Labores de beneficio.- El titular de la planta de beneficio dispondrá para el análisis de riesgos los siguientes planos generales aceptados y validados por la autoridad competente: 1. Distribución en planta. 2. Diagrama de flujo de las operaciones y procesos. 3. Diagrama de instrumentación y control (en caso que se aplique). 4. Obras civiles 5. Instalaciones sanitarias 6. De red eléctrica. 7. De red de aguas, en el caso de que hubiere. 8. Auxiliares 9. De evacuación y recursos. a. El diseño de la planta de beneficio deberá cumplir todo lo estipulado en la normativa legal vigente. b. Los planos señalados, deben actualizarse permanentemente y estar disponibles en el lugar de trabajo. En el caso de planos de evacuación y recursos siempre deben estar visibles. c. Los planos de instalaciones e infraestructura evidenciarán los riesgos que se relacionen con higiene y seguridad, incluyendo las medidas preventivas	C		En las instalaciones de la planta de beneficio se encuentran los planos de evacuación y riesgos disponibles para todo el personal.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B4. Señalética - Fotografía B4.59

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO						
EMPRESA	GOLDKING MINING COMPANY S.A.			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:		
PROYECTO	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES		C nc-	NA NC+	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
	de los riesgos detectados. d. Los planos deben identificar los riesgos de accidentes mayores, incendios y sistemas de seguridad y todos los sistemas de prevención de riesgos laborales establecidos para tal fin.					
	Art. 114.- Operaciones de las Plantas de beneficio.- Todas las plantas de beneficio de minerales que en sus operaciones empleen reducción de tamaño, concentración, procesos hidro metalúrgicos, piro metalúrgicos, electrometalúrgicos, métodos físicos y/o químicos deben contar con análisis que permita identificar, medir, evaluar y controlar los factores de riesgo a los que se encuentre expuesto el personal.		C		La empresa cuenta con una matriz de riesgos elaborada para cada puesto de trabajo.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A7. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional - Matrices de Riesgos por Puesto de Trabajo
	Art. 115.- Señalética y delimitación de seguridad.- Todos los equipos deben estar provistos de sistemas de restricción de acceso a los mismos, además deben contar con la señalética de seguridad que informe los riesgos a los que está expuesto el personal.		C		Existe señalética en toda la planta de beneficio.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B4. Señalética - Fase de Beneficio
	Art. 116.- Descargas líquidas y relaves.- Todas las aguas y relaves que se evacuen de las labores de beneficio deben recibir un tratamiento y disposición final adecuada acorde a lo estipulado dentro de la normativa ambiental vigente.		nc-		El agua empleada para la fase de beneficio es tratada y recirculada al proceso, sin embargo, al no contar con impermeabilización en las relaveras, el relave entra en contacto directo con el suelo.	
	Art. 117.- Evacuación, monitoreo, tratamiento de vapores y gases durante el beneficio, la fundición y refinación.- En las operaciones que generen vapores o gases se debe contar con sistemas de extracción que permitan su eliminación y/o tratamiento y además: a. En caso de que los gases o vapores que se produzcan generen riesgo químico estos deberán ser tratados y monitoreados durante todas las fases de la operación. b. En los locales o instalaciones en las que se genere gases o vapores se debe tener sistemas de ventilación forzada que permitan en caso de emergencia evacuar en el menor tiempo posible el volumen total de los gases producidos.		C		Para la fase de beneficio no se cuenta con sistemas de extracción debido a que se encuentra al aire libre, por lo que no existe concentración de vapores o gases, además el personal cuenta con mascarilla para este tipo de trabajo.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A7. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional Entrega de EPP ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B3. Fase de Beneficio
	Art. 118.- Sustancias químicas.- Todo el personal expuesto a riesgo químico debe estar capacitado y contar con protocolos de actuación en base a las Hojas de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS) de cada producto. En caso de transportación se cumplirá con la normativa nacional e internacional vigente.		C		El personal de la empresa recibe capacitaciones en temas de seguridad, además la empresa cuenta con un procedimiento en el cual se indica la gestión de los productos químicos.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A6. Procedimientos e Instructivos - Gestión integral de productos químicos A12. Capacitaciones e Inducciones - Capacitaciones y entrenamientos diarios. pags. 2, 12
	Art. 119.- Seguridad en Relaveras.- Las relaveras deben cumplir con todas las medidas y equipos de seguridad para garantizar su estabilidad, impermeabilidad y deberán tener sistemas de drenaje para su operación.		nc-		Las relaveras han sido estabilizadas y cuentan con sistema drenaje, sin embargo, al ya encontrarse en el lugar antes del inicio de las actividades de la	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B3. Fase de Beneficio

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
Ítem		OBLIGACIONES AMBIENTALES		DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		C	NA		
		nc-	NC+		
				empresa no se encuentran impermeabilizadas.	
	Art. 121.- Trabajo seguro en fundición y refinación.- El sujeto, titular, contratista u operador minero está obligado a desarrollar e implementar los procedimientos operativos específicos que garanticen el desarrollo del trabajo seguro en todas las actividades que se realizan en una fundición, aplicable a cada proceso unitario realizado, desde la alimentación hasta el despacho de productos finales y la disposición final de los desechos.		NA	Actualmente la empresa no cuenta con un lugar destinado para la fundición y refinación del concentrado, pues este es vendido. El laboratorio que poseen es únicamente para ensayos.	Equipo Técnico GESAMBCONSULT
13.11	TITULO X CIERRE DE MINAS				
	Art. 123.- Del Cierre Minas.- Para cada una de las fases del cierre de minas se debe realizar una identificación, medición, evaluación y control de todos los factores de riesgo presentes. En minas subterráneas, a cielo abierto y labores de beneficio el plan de cierre deberá contener como mínimo los siguientes aspectos técnicos: a) Desmantelamiento de instalaciones. b) Cierre de accesos. c) Sellado de bocaminas y/o piques de levantamiento a superficie d) Estabilización de taludes e) Señalizaciones f) Cierre y polvorines de explosivos y accesorios de detonación g) Caracterización de efluentes. h) Identificación de pasivos ambientales i) Plan de remediación.		NA	Actualmente se está elaborando el plan de manejo ambiental.	
14	Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo				
14.1	Capítulo III. SERVICIOS PERMANENTES				
	Art 35.- DORMITORIOS.- En los Centros de trabajo que así lo justifiquen se cumplirán las siguientes normativas: Estarán debidamente separados los destinados a trabajadores de uno u otro sexo, salvo el caso de matrimonio, en el que se habilitarán dependencias separadas. 2. Las ventanas estarán provistas de cristales que permitan una adecuada iluminación natural. La ventilación se realizará diariamente por un tiempo no inferior a dos horas, salvo que se asegure, por medios artificiales, la ventilación e higienización de los locales. 4. Las camas serán preferentemente metálicas. Estarán provistas de colchón, sábanas, almohadas con funda y las mantas necesarias. La ropa de cama será mantenida en estado de higiene y limpieza. El número máximo de personas que puedan alojarse en un dormitorio, deberá estar indicado de forma legible en un lugar fácilmente visible. Si existieran literas, no deberán superponerse más de dos, debiendo guardar una separación mínima de 1 metro. 5. Se dotará de armarios individuales, provistos de cerraduras, para guardar la ropa.		nc-	La mayoría de trabajadores son hombres, sin embargo, en caso de ser necesario se acomodan cuartos para mujeres, la ventilación se la realiza por aire acondicionado y la limpieza la realiza cada persona que habita en el dormitorio. Las camas son metálicas y cuentan con colchón, sábanas almohadas y mantas. Se cuenta con armarios y escritorios sin embargo no se encuentra colocado el número máximo de personas que pueden alojarse en el dormitorio.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B6. Campamentos

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO															
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:											
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:											
Ítem		OBLIGACIONES AMBIENTALES		DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN										
		C	NA												
		nc-	NC+												
	Art. 37.- COMEDORES. 1. Los comedores que instalen los empleadores para sus trabajadores no estarán alejados de los lugares de trabajo y se ubicarán independientemente y aisladamente de focos insalubres. Tendrán iluminación, ventilación y temperatura adecuadas. 2. Los pisos, paredes y techos serán lisos y susceptibles de fácil limpieza; teniendo estos últimos una altura mínima de 2,30 metros. 3. Estarán provistos de mesas y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador. Serán de obligado establecimiento en los centros de trabajo con cincuenta o más trabajadores y situados a más de dos kilómetros de la población más cercana.	C		Los comedores cuentan con iluminación, ventilación y temperatura adecuada, los pisos y paredes son lisas y cada comedor cuenta con sus vasos, cubiertos y platos para todos los trabajadores.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B6. Campamentos										
	Art. 38.- COCINAS. 3. Se mantendrán en condiciones de limpieza y los residuos alimenticios se depositarán en recipientes cerrados hasta su evacuación. 4. Los alimentos se conservarán en lugar y temperatura adecuados, debidamente protegidos y en cámaras frigoríficas los que la requieran. 5. Estarán dotadas del menaje necesario que se conservará en buen estado de higiene y limpieza. 6. Se dispondrá de agua potable para la preparación de las comidas.	nc-		La cocina cuenta con cámaras frigoríficas, sin embargo, los residuos alimenticios son colocados en baldes, los cuales se mantenían abiertos y el agua utilizada para la preparación de las comidas era únicamente agua entubada.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B6. Campamentos										
	Art. 39.- ABASTECIMIENTO DE AGUA. 1. En todo establecimiento o lugar de trabajo, deberá proveerse en forma suficiente, de agua fresca y potable para consumo de los trabajadores.	C		El agua de consumo humano es distribuida en botellones en todos los frentes de trabajo y campamentos.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B6. Campamentos										
	Art. 40. VESTUARIOS. 1. Todos los centros de trabajo dispondrán de cuartos vestuarios para uso del personal debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo y en una superficie adecuada al número de trabajadores que deben usarlos en forma simultánea. 4. En oficinas y comercios los cuartos vestuarios podrán ser sustituidos por colgadores o armarios que permitan guardar la ropa.	NA		La distancia de las áreas de trabajo a los campamentos o a las viviendas del personal son cortas, por lo que no requieren cuartos vestuarios.											
	Art. 41. SERVICIOS HIGIÉNICOS. El número de elementos necesarios para el aseo personal, debidamente separados por sexos, se ajustará en cada centro de trabajo a lo establecido en la siguiente tabla: <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Elementos</td> <td>Relación por número de trabajadores</td> </tr> <tr> <td>Excusados</td> <td>1 por cada 25 varones o fracción 1 por cada 15 mujeres o fracción</td> </tr> <tr> <td>Urinarios</td> <td>1 por cada 25 varones o fracción</td> </tr> <tr> <td>Duchas</td> <td>1 por cada 30 varones o fracción 1 por cada 30 mujeres o fracción</td> </tr> <tr> <td>Lavabos</td> <td>1 por cada 10 trabajadores o fracción</td> </tr> </table>	Elementos	Relación por número de trabajadores	Excusados	1 por cada 25 varones o fracción 1 por cada 15 mujeres o fracción	Urinarios	1 por cada 25 varones o fracción	Duchas	1 por cada 30 varones o fracción 1 por cada 30 mujeres o fracción	Lavabos	1 por cada 10 trabajadores o fracción	C		La mayoría de dormitorios cuenta con baños. Además, se cuentan con 2 baños generales	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B6. Campamentos
Elementos	Relación por número de trabajadores														
Excusados	1 por cada 25 varones o fracción 1 por cada 15 mujeres o fracción														
Urinarios	1 por cada 25 varones o fracción														
Duchas	1 por cada 30 varones o fracción 1 por cada 30 mujeres o fracción														
Lavabos	1 por cada 10 trabajadores o fracción														

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C nc-	NA NC+	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
	Art. 42. EXCUSADOS Y URINARIOS. 1. Provistos permanentemente de papel higiénico y de recipientes especiales y cerrados para depósito de desechos. 3. Se mantendrán con las debidas condiciones de limpieza, desinfección y desodorización.	nc-		Los baños generales no cuentan con papel higiénico ni basureros debidamente cerrados.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B6. Campamentos
	Art. 43. DUCHAS. 2. Se instalarán en compartimentos individuales para mujeres y comunes para varones y dotados de puertas con cierre interior.		NA	Los dormitorios cuentan con ducha, además se tienen dos duchas generales, no es necesaria la instalación de duchas comunes debido a la cantidad de trabajadores.	
	Art. 44. LAVABOS. 1. Estarán provistos permanentemente de jabón o soluciones jabonosas.	nc-		El lavabo de los baños generales no cuenta con jabón.	
14.2	Capítulo IV. INSTALACIONES PROVISIONALES EN CAMPAMENTOS, CONSTRUCCIONES Y DEMÁS TRABAJOS AL AIRE LIBRE				
	Art. 50. COMEDORES.- Cuando deban instalarse comedores, éstos serán adecuados al número de personas que los hayan de utilizar y dispondrán de cocinas, mesas, bancas o sillas, menaje y vajilla suficientes. Se mantendrán en estado de permanente limpieza.	C		Existe un comedor instalado en el frente de trabajo para actividades de exploración.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B1. Fase de Exploración
	Art. 51. SERVICIOS HIGIÉNICOS.- Se instalarán duchas, lavabos y excusados en proporción al número de trabajadores, características del centro de trabajo y tipo de labores. De no ser posible se construirán letrinas ubicadas a tal distancia y forma que eviten la contaminación de la fuente de agua. Se mantendrán en perfecto estado de limpieza y desinfección.		NA	Actualmente en colorado V no existe infraestructura provisional o temporal.	
	Art. 52. SUMINISTRO DE AGUA.- Se facilitará a los trabajadores agua potable en los lugares donde sea posible. En caso contrario, se efectuarán tratamientos de filtración o purificación, de conformidad con las pertinentes normas de seguridad e higiene	C		En todos los frentes de trabajo se suministra de agua.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B3. Fase de Beneficio B6. Campamento
14.3	Capítulo V. MEDIO AMBIENTE Y RIESGOS LABORALES POR FACTORES FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS				
	Art. 53. CONDICIONES GENERALES AMBIENTALES: VENTILACIÓN, TEMPERATURA Y HUMEDAD. 4. En los procesos industriales donde existan o se liberen contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión, y sólo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante.	C		La empresa entrega el EPP adecuado a cada trabajador.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A6. Procedimientos e Instructivos - Instructivo de dotación de elementos de protección personal y de uniforme. A7. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional - Entrega de EPP
	Art. 55. RUIDOS Y VIBRACIONES. 7. (Reformado por el Art. 34 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medidos en	C		De acuerdo al monitoreo de ruido ocupacional y con las medidas de protección personal instauradas en la	ANEXO C. MONITOREOS C1. Monitoreos Internos - Monitoreo ruido ocupacional

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO																					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:																	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:																	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT																	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN																
		nc-	NC+																		
	decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición según la siguiente tabla: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Nivel sonoro</th> <th>Tiempo de exposición</th> </tr> <tr> <th>/dB (A-lento)</th> <th>por jornada/hora</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>85</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>95</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>110</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td>115</td> <td>0.125</td> </tr> </tbody> </table>	Nivel sonoro	Tiempo de exposición	/dB (A-lento)	por jornada/hora	85	8	90	4	95	2	100	1	110	0.25	115	0.125			empresa, el ruido que percibe el personal es menor al límite permitido. De la misma manera se han realizado monitoreos de vibraciones mano y brazo para aquellos trabajadores expuestos a actividades que generen estos movimientos.	- Monitoreo de vibración-mano y brazo
Nivel sonoro	Tiempo de exposición																				
/dB (A-lento)	por jornada/hora																				
85	8																				
90	4																				
95	2																				
100	1																				
110	0.25																				
115	0.125																				
	Art. 63. SUSTANCIAS CORROSIVAS, IRRITANTES Y TÓXICAS. PRECAUCIONES GENERALES. 1. Instrucción a los trabajadores. Los trabajadores empleados en procesos industriales sometidos a la acción de sustancias que impliquen riesgos especiales, serán instruidos teórica y prácticamente. a) De los riesgos que el trabajo presente para la salud. b) De los métodos y técnicas de operación que ofrezcan mejores condiciones de seguridad. c) De las precauciones a adoptar razones que las motivan. d) De la necesidad de cumplir las prescripciones médicas y técnicas determinadas para un trabajo seguro.	C		La empresa realiza capacitaciones a su personal en temas de seguridad.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A12. Capacitaciones e Inducciones - Capacitaciones y entrenamientos diarios, págs. 2, 11																
14.4	Título III. APARATOS, MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS																				
	Art. 73. UBICACIÓN.- En la instalación de máquinas fijas se observarán las siguientes normas: 1. Las máquinas estarán situadas en áreas de amplitud suficiente que permita su correcto montaje y una ejecución segura de las operaciones. 2. Se ubicarán sobre suelos o pisos de resistencia suficiente para soportar las cargas estáticas y dinámicas previsibles. Su anclaje será tal que asegure la estabilidad de la máquina y que las vibraciones que puedan producirse no afecten a la estructura del edificio, ni importen riesgos para los trabajadores. 3. Las máquinas que, por la naturaleza de las operaciones que realizan, sean fuente de riesgo para la salud, se protegerán debidamente para evitarlos o reducirlos. Si ello no es posible, se instalarán en lugares aislantes o apartados del resto del proceso productivo. El personal encargado de su manejo utilizará el tipo de protección personal correspondiente a los riesgos a que esté expuesto.	C		La planta de beneficio se encuentra ubicada en un lugar estable y cuenta con suficiente amplitud permitiendo su correcto montaje. El personal recibe el EPP de acuerdo a su actividad.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A6. Procedimientos e Instructivos - Instructivo de dotación de elementos de protección personal y de uniforme. A7. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional - Entrega de EPP ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B3. Fase de Beneficio B5. Equipos de Protección Personal																
14.5	Capítulo II. PROTECCIÓN DE MÁQUINAS FIJAS																				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA	GOLDKING MINING COMPANY S.A.			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	Equipo Técnico GESAMBCONSULT
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	Art. 76. INSTALACIÓN DE RESGUARDOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD.- Todas las partes fijas o móviles de motores, órganos de transmisión y máquinas, agresivos por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, prensante, abrasiva y proyectiva en que resulte técnica y funcionalmente posible, serán eficazmente protegidos mediante resguardos u otros dispositivos de seguridad.	C		El molino de bolas se encuentra cercado, existe señalética que indica la manera adecuada de usarlo, además después de la trituración primaria y secundaria existen guardas de protección en partes móviles de la misma.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B4. Señalética
14.6	Título V. PROTECCIÓN COLECTIVA. Capítulo II INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS				
	Art. 154. En los locales de alta concurrencia o peligrosidad se instalarán sistemas de detección de incendios, cuya instalación mínima estará compuesta por los siguientes elementos: equipo de control y señalización, detectores y fuente de suministro.		NA	Debido al número de trabajadores no existen locales con alta concurrencia, sin embargo, cada infraestructura cuenta con señalética y equipos de control de incendios. Además, se realizan inspecciones a los extintores con el fin de que se mantengan listos en caso de una emergencia.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A16. Registros de Inspecciones - P1140845 ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B4. Señalética B8. Botiquines y Equipos Contra Incendios
14.7	Capítulo III INSTALACIÓN DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS				
	Art. 155. Se consideran instalaciones de extinción las siguientes: bocas de incendio, hidrantes de incendios, columna seca, extintores y sistemas fijos de extinción	C		La empresa cuenta con extintores en los sitios con mayor riesgo de suscitarse un evento.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B8. Botiquines y Equipos contra Incendios
	Art. 159. EXTINTORES MÓVILES. 2. Se instalará el tipo de extinguidor adecuado en función de las distintas clases de fuego y de las especificaciones del fabricante. 4. Los extintores se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales, en lugares de fácil visibilidad y acceso y a altura no superior a 1.70 metros contados desde la base del extintor. Se colocarán extintores adecuados junto a equipos o aparatos con especial riesgo de incendio, como transformadores, calderos, motores eléctricos y cuadros de maniobra y control.	C		La empresa cuenta con extintores en los sitios con mayor riesgo de suscitarse un evento.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B8. Botiquines y Equipos contra Incendios
14.8	Capítulo IV INCENDIOS – EVACUACIÓN DE LOCALES				
	Art. 160. EVACUACIÓN DE LOCALES. 1. La evacuación de los locales con riesgos de incendios, deberá poder realizarse inmediatamente y de forma ordenada y continua. 2. Todas las salidas estarán debidamente señalizadas y se mantendrán en perfecto estado de conservación y libres de obstáculos que impidan su utilización. 4. Todo operario	C		El personal es capacitado y entrenado en temas de incendios.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A12. Capacitaciones e Inducciones - Charla curso de defensa contra incendios

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
Ítem		OBLIGACIONES AMBIENTALES		DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		C	NA		
		nc-	NC+		
	deberá conocer las salidas existentes. 6. La empresa formulará y entrenará a los trabajadores en un plan de control de incendios y evacuaciones de emergencia; el cual se hará conocer a todos los usuarios.			El cronograma de los simulacros se encuentra registrado en la plataforma del Ministerio del Trabajo.	- Prevención de amenazas naturales y riesgos antrópicos
	Art. 161. SALIDAS DE EMERGENCIA. 1. Cuando las instalaciones normales de evacuación, no fuesen suficientes o alguna de ellas pudiera quedar fuera de servicio, se dotará de salidas o sistemas de evacuación de emergencia. 2. Las puertas o dispositivos de cierre de las salidas de emergencia, se abrirán hacia el exterior y en ningún caso ser corredizas o enrollables. 3. Las puertas y dispositivos de cierre, de cualquier salida de un local con riesgo de incendio, estarán provistas de un dispositivo interior fijo de apertura, con mando sólidamente incorporado. 4. Las salidas de emergencia tendrán un ancho mínimo de 1.20 metros, debiendo estar siempre libres y debidamente señalizados.	C		Dentro de la mina cuentan con señalética para salida de emergencia. La planta de beneficio al estar ubicada en un área abierta no cuenta con esta señalética al igual que en campamentos, pero si cuentan señalizados dos puntos de encuentro.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B4. Señalética
14.9	Capítulo V LOCALES CON RIESGO DE EXPLOSIÓN				
	Art. 163. MEDIDAS DE SEGURIDAD (Reformado por el Art. 62 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88). - En los locales con riesgo de explosión se aplicarán las prescripciones siguientes de acuerdo con el tipo de materiales existentes. 3. (Sustituido por el Art. 63 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) Se observarán en forma estricta las normas de seguridad sobre almacenamiento, manipulación y transporte de substancias explosivas e inflamables. En cuanto a la estructura y condiciones de los locales de almacenamiento de explosivos se cumplirá con las siguientes normas: 1. Estarán dotados de la señalización suficiente para advertir sin ningún género de dudas, tanto el material que contienen como el riesgo que implican. 2. En su construcción se combinarán estructuras de alta resistencia con elementos de débil resistencia orientadas en las direcciones más favorables y que permitan el paso de la onda expansiva en caso de explosión. 3. Las estructuras y paredes adoptarán formas geométricas tendientes a desviar la onda explosiva en las direcciones más favorables. 4. Los suelos, techos y paredes serán incombustibles, impermeables y de fácil lavado. 5. Se dispondrán de los medios adecuados que eviten la incidencia de la luz solar sobre los materiales almacenados. 6. Se prohíbe fumar o introducir cualquier objeto o prenda que pueda producir chispas o llama. 7. Toda instalación eléctrica en su interior y proximidades deberá ser antichispa. 8. Todas las partes metálicas estarán conectadas eléctricamente entre sí y puestas a tierra. 9. Se instalarán dispositivos eliminadores de la electricidad estática.	C		La empresa cuenta con un área de polvorín, dividiendo los fulminantes y explosivos en almacenes diferentes, además cuentan con un área de cebado, mismo que se encuentra alejado del lugar de almacenamiento. El área cuenta con señalética y una barra de cobre para eliminar la electricidad estática.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B2. Fase de Explotación
14.10	Capítulo VI SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD. – NORMAS GENERALES				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	Art. 164. – Objeto. 2. La señalización de seguridad no sustituirá en ningún caso a la adopción obligatoria de las medidas preventivas, colectivas o personales necesarias para la eliminación de los riesgos existentes, sino que serán complementarias a las mismas. 4. Los elementos componentes de la señalización de seguridad se mantendrán en buen estado de utilización y conservación. 5. Todo el personal será instruido acerca de la existencia, situación y significado de la señalización de seguridad empleada en el centro de trabajo, sobre todo en el caso en que se utilicen señales especiales.	C		La empresa cuenta con señalética de seguridad en todas sus fases.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B4. Señalética
14.11	Capítulo VII COLORES DE SEGURIDAD				
	Art. 168. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN. 2. Su utilización se hará de tal forma que sean visibles en todos los casos, sin que exista posibilidad de confusión con otros tipos de color que se apliquen a superficies relativamente extensas.	C		La empresa mantiene procedimientos para los colores y señalética, además en todo el proyecto se cuenta con señales de precaución, obligatoriedad e información.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A6. Procedimientos e Instructivos - Procedimiento señales y colores ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B4. Señalética
14.12	Capítulo VIII SEÑALES DE SEGURIDAD				
	Art. 170. CONDICIONES GENERALES. 1. El nivel de iluminación en la superficie de la señal será como mínimo de 50 lux. Si este nivel mínimo no puede alcanzarse con la iluminación externa existente, se proveerá a la señal de una iluminación incorporada o localizada. Las señales utilizadas en lugares de trabajo con actividades nocturnas y con posible paso de peatones o vehículos y que no lleven iluminación incorporada, serán necesariamente reflectantes.	C		La señalética tiene la suficiente iluminación y además es reflectante.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B4. Señalética
14.13	Título VI PROTECCIÓN PERSONAL				
	Art. 175. DISPOSICIONES GENERALES. El empleador estará obligado a: a) Suministrar a sus trabajadores los medios de uso obligatorios para protegerles de los riesgos profesionales inherentes al trabajo que desempeñan. b) Proporcionar a sus trabajadores los accesorios necesarios para la correcta conservación de los medios de protección personal, o disponer de un servicio encargado de la mencionada conservación. c) Renovar oportunamente los medios de protección personal, o sus componentes, de acuerdo con sus respectivas características y necesidades. d) Instruir a sus trabajadores sobre el correcto uso y conservación de los medios de protección personal, sometiéndose al entrenamiento preciso y dándole a conocer sus aplicaciones y limitaciones. e) Determinar los lugares y puestos de trabajo en los que sea obligatorio el uso de algún medio de protección personal.	C		La empresa entrega a sus trabajadores los implementos de protección necesarios para la realización de sus actividades, sin embargo, se pudo evidenciar que algunos de ellos no utilizaban su EPP completo.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A7. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional - Entrega de EPP ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B5. Equipos de Protección Personal Fotografía B5.10. EPP en el depósito de concentrado.

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA	GOLDKING MINING COMPANY S.A.			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	Equipo Técnico GESAMBCONSULT
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	El trabajador está obligado a: d) Comunicar a su inmediato superior o al Comité de Seguridad o al Departamento de Seguridad e Higiene, si lo hubiere, las deficiencias que observe en el estado o funcionamiento de los medios de protección, la carencia de los mismos o las sugerencias para su mejoramiento funcional.				
	Art 176. ROPA DE TRABAJO. 1. Siempre que el trabajo implique por sus características un determinado riesgo de accidente o enfermedad profesional, o sea marcadamente sucio, deberá utilizarse ropa de trabajo adecuada que será suministrada por el empresario. Igual obligación se impone en aquellas actividades en que, de no usarse ropa de trabajo, puedan derivarse riesgos para el trabajador o para los consumidores de alimentos, bebidas o medicamentos que en la empresa se elaboren.	C		La empresa entrega a su personal ropa de trabajo, lo que incluye, camisa, pantalón y camisetas.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A7. Seguridad Industrial y Salud Ocupacional - Entrega de EPP ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B5. Equipos de Protección Personal
15	ACUERDO MINISTERIAL NO. 061. REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA modificado mediante Acuerdo Ministerial 109				
15.1	Capítulo VI GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS, Y DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES				
	Art. 49.- Políticas generales de la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales.- Se establecen como políticas generales para la gestión integral de estos residuos y/o desechos y son de obligatorio cumplimiento tanto para las instituciones del Estado, en sus distintos niveles de gobierno, como para las personas naturales o jurídicas públicas o privadas, comunitarias o mixtas, nacionales o extranjeras, las siguientes: a) Manejo integral de residuos y/o desechos; b) Responsabilidad extendida del productor y/o importador; c) Minimización de generación de residuos y/o desechos; d) Minimización de riesgos sanitarios y ambientales; e) Fortalecimiento de la educación ambiental, la participación ciudadana y una mayor conciencia en relación con el manejo de los residuos y/o desechos; f) Fomento al desarrollo del aprovechamiento y valorización de los residuos y/o desechos, considerándolos un bien económico, mediante el establecimiento de herramientas de aplicación como el principio de jerarquización: 1. Prevención 2. Minimización de la generación en la fuente 3. Clasificación 4. Aprovechamiento y/o valorización, incluye el reuso y reciclaje 5. Tratamiento y 6. Disposición Final. g) Fomento a la investigación y uso de tecnologías que minimicen los impactos al ambiente y la salud;	nc-		La empresa no cuenta con una adecuada gestión de los desechos, pues, en el caso de los desechos comunes, estos son arrojados a un botadero aun lado del campamento sin las medidas de seguridad correspondientes.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B7. Manejo de Desechos

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	h) Aplicación del principio de prevención, precautorio, responsabilidad compartida, internalización de costos, derecho a la información, participación ciudadana e inclusión económica y social, con reconocimientos a través de incentivos, en los casos que aplique; i) Fomento al establecimiento de estándares mínimos para el manejo de residuos y/o desechos en las etapas de generación, almacenamiento temporal, recolección, transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final; j) Sistematización y difusión del conocimiento e información, relacionados con los residuos y/o desechos entre todos los sectores; k) Aquellas que determine la Autoridad Ambiental Nacional a través de la norma técnica correspondiente.				
	Art. 54.- Prohibiciones.- Sin perjuicio a las demás prohibiciones estipuladas en la normativa ambiental vigente, se prohíbe: a) Disponer residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales sin la autorización administrativa ambiental correspondiente. b) Disponer residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales en el dominio hídrico público, aguas marinas, en las vías públicas, a cielo abierto, patios, predios, solares, quebradas o en cualquier otro lugar diferente al destinado para el efecto de acuerdo a la norma técnica correspondiente. c) Quemar a cielo abierto residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales. d) Introducir al país residuos y/o desechos no peligrosos y/o especiales para fines de disposición final. e) Introducir al país desechos peligrosos, excepto en tránsito autorizado.		nc-	Los desechos no peligrosos son colocados en un botadero a un lado del campamento, los desechos peligrosos como los envases vacíos de productos químicos son reutilizados.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B7. Manejo de Desechos
	Art. 60.- Del Generador.- Todo generador de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos debe: a) Tener la responsabilidad de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección y depositados en sitios autorizados que determine la autoridad competente. b) Tomar medidas con el fin de reducir, minimizar y/o eliminar su generación en la fuente, mediante la optimización de los procesos generadores de residuos. c) Realizar separación y clasificación en la fuente conforme lo establecido en las normas específicas. d) Almacenar temporalmente los residuos en condiciones técnicas establecidas en la normativa emitida por la Autoridad Ambiental Nacional.		nc-	La empresa cuenta con un procedimiento para el manejo de desechos, sin embargo, no se cumple con algunas disposiciones establecidas en su procedimiento, como es el establecimiento de un lugar para el almacenamiento temporal de los desechos, el cual se verificó, estaba en adecuación. De la misma manera, los recipientes utilizados para la disposición de los desechos no se encontraban tapados.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B7. Manejo de Desechos

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	<p>e) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deben disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos, con fácil accesibilidad para realizar el traslado de los mismos.</p> <p>f) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios, deberán llevar un registro mensual del tipo y cantidad o peso de los residuos generados.</p> <p>g) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deberán entregar los residuos sólidos no peligrosos ya clasificados a gestores ambientales autorizados por la Autoridad Ambiental Nacional o de Aplicación Responsable acreditada para su aprobación, para garantizar su aprovechamiento y /o correcta disposición final, según sea el caso.</p> <p>i) Colocar los recipientes en el lugar de recolección, de acuerdo con el horario establecido.</p>			Se encontró además un punto atrás del campamento donde se bota desechos de manera deliberada.	
	Art. 61.- De las prohibiciones.- No depositar sustancias líquidas, pastosas o viscosas, excretas, ni desechos peligrosos o de manejo especial, en los recipientes destinados para la recolección de residuos sólidos no peligrosos.	nc-		La empresa no cuenta con una correcta disposición de los desechos.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B7. Manejo de Desechos
	Art. 62.- De la separación en la fuente.- El generador de residuos sólidos no peligrosos está en la obligación de realizar la separación en la fuente, clasificando los mismos en función del Plan Integral de Gestión de Residuos, conforme lo establecido en la normativa ambiental aplicable.	nc-		La empresa no cuenta con una correcta disposición de los desechos.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B7. Manejo de Desechos
	<p>Art. 64 De las actividades comerciales y/o industriales.- Se establecen los parámetros para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos ya clasificados, sin perjuicio de otros que establezca la Autoridad Ambiental Nacional, siendo los siguientes:</p> <p>a) Las instalaciones para almacenamiento de actividades comercial y/o industrial, deberán contar con acabados físicos que permitan su fácil limpieza e impidan la proliferación de vectores o el ingreso de animales domésticos (paredes, pisos y techo de materiales no porosos e impermeables).</p> <p>b) Deberán ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los residuos no peligrosos.</p> <p>c) Deberán estar separados de áreas de producción, servicios, oficinas y almacenamiento de materias primas o productos terminados.</p>	nc-		No se cuenta con un lugar específico destinado al almacenamiento de desechos no peligrosos.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B7. Manejo de Desechos

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	<p>d) Se deberá realizar limpieza, desinfección y fumigación de ser necesario de manera periódica.</p> <p>e) Contarán con iluminación adecuada y tendrán sistemas de ventilación, ya sea natural o forzada; de prevención y control de incendios y de captación de olores.</p> <p>f) Deberán contar con condiciones que permitan la fácil disposición temporal, recolección y traslado de residuos no peligrosos.</p> <p>g) El acceso deberá ser restringido, únicamente se admitirá el ingreso de personal autorizado y capacitado.</p> <p>h) Deberán contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas o animales.</p> <p>i) El tiempo de almacenamiento deberá ser el mínimo posible establecido en las normas INEN</p> <p>j) Los usuarios serán responsables del aseo de las áreas de alrededor de los sitios de almacenamiento.</p>				
	Art. 65 De las prohibiciones.- No deberán permanecer en vías y sitios públicos bolsas y/o recipientes con residuos sólidos en días y horarios diferentes a los establecidos por el servicio de recolección.	NA		La empresa no se encuentra cerca de vías o sitios públicos.	
	<p>Art. 73 Del aprovechamiento.- En el marco de la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos, es obligatorio para las empresas privadas y municipalidades el impulsar y establecer programas de aprovechamiento mediante procesos en los cuales los residuos recuperados, dadas sus características, son reincorporados en el ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio del reciclaje, reutilización, compostaje, incineración con fines de generación de energía, o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos. El aprovechamiento tiene como propósito la reducción de la cantidad de residuos sólidos a disponer finalmente; con lo cual se reducen costos y se aumenta la vida útil de los sitios de disposición final, por lo que se debe considerar:</p> <p>a) Cuando los residuos sólidos no peligrosos ingresen a un nuevo ciclo productivo, se deberá llevar actas de entrega-recepción de los mismos por parte de los gestores ambientales autorizados por la Autoridad Ambiental competente. Si del proceso de aprovechamiento se generaren desechos, éstos deberán ser entregados al prestador del servicio.</p>	nc-		A pesar de contar con un procedimiento para el manejo de desechos, en el cual se toma en cuenta medidas para el material reciclable, este no se lo cumple, pues no existe una buena gestión de los residuos.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B7. Manejo de Desechos

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
Ítem		OBLIGACIONES AMBIENTALES		DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		C	NA		
		nc-	NC+		
	<p>b) Todos los sistemas de aprovechamiento se los realizará en condiciones ambientales, de seguridad industrial y de salud, de tal manera que se minimicen los riesgos; deberán ser controlados por parte del prestador del servicio y de las autoridades nacionales, en sus respectivos ámbitos de competencia.</p> <p>d) Todas las empresas, organizaciones o instituciones que se dediquen a la valorización, reuso o reciclaje de los residuos sólidos no peligrosos deben realizar las acciones necesarias para que los sistemas utilizados sean técnica, financiera, social y ambientalmente sostenibles.</p>				
15.2	Sección II GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES				
	<p>Art. 81 Obligatoriedad.- Están sujetos al cumplimiento y aplicación de las disposiciones de la presente sección, todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, que dentro del territorio nacional participen en cualquiera de las fases y actividades de gestión de desechos peligrosos y/o especiales, en los términos de los artículos precedentes en este Capítulo.</p> <p>Es obligación de todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras que se dediquen a una, varias o todas las fases de la gestión integral de los desechos peligrosos y/o especiales, asegurar que el personal que se encargue del manejo de estos desechos, tenga la capacitación necesaria y cuenten con el equipo de protección apropiado, a fin de precautelar su salud.</p>	nc-		<p>El personal es capacitado en temas de manejo de desechos, sin embargo, se observa que no se cumple con una adecuada gestión de los mismos.</p>	<p>ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A12. Capacitaciones e Inducciones - Capacitaciones y entrenamientos diarios</p>
	<p>Art. 84 La transferencia.- La entrega/recepción de desechos peligrosos y/o especiales, entre las fases del sistema de gestión establecido, queda condicionada a la verificación de la vigencia del registro otorgado al generador y al alcance del permiso ambiental de los prestadores de servicio para la gestión de desechos peligrosos y/o especiales.</p>	nc-		<p>La empresa no cuenta con un prestador de servicios para la gestión de los desechos peligrosos.</p>	<p>ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B7. Manejo de Desechos</p>
	<p>Art. 87 Del manifiesto único.- Es el documento oficial mediante el cual, la Autoridad Ambiental Competente y el generador mantiene la cadena de custodia. Dicha cadena representa un estricto control sobre el almacenamiento temporal, transporte y destino de los desechos peligrosos y/o especiales producidos dentro del territorio nacional.</p>	nc-		<p>La empresa no cuenta con gestores para los desechos peligrosos, por ende, tampoco cuenta con el manifiesto único.</p>	
	<p>Art. 88 Responsabilidades.- Al ser el generador el titular y responsable del manejo de los desechos peligrosos y/o especiales hasta su disposición final, es de su responsabilidad:</p>	nc-		<p>La empresa no cuenta con el registro de generador de desechos peligrosos y no entrega dichos desechos a una empresa gestora. Además, no cuenta</p>	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C nc-	NA NC+	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
	<p>a) Responder individual, conjunta y solidariamente con las personas naturales o jurídicas que efectúen para él la gestión de los desechos de su titularidad, en cuanto al cumplimiento de la normativa ambiental aplicable antes de la entrega de los mismos y en caso de incidente que involucren manejo inadecuado, contaminación y/o daño ambiental. La responsabilidad es solidaria e irrenunciable;</p> <p>b) Obtener obligatoriamente el registro de generador de residuos y desechos peligrosos y/o especiales ante la Autoridad Ambiental Nacional, la cual establecerá los procedimientos aprobatorios respectivos mediante Acuerdo Ministerial, de conformidad con las disposiciones en este Capítulo. El registro será emitido por proyecto, obra o actividad sujeta a regularización ambiental.</p> <p>c) Tomar medidas con el fin de reducir o minimizar la generación de residuos o desechos peligrosos y/o especiales, para lo cual presentarán el Plan de Minimización de Residuos o Desechos Peligrosos o Especiales ante la Autoridad Ambiental Nacional para su respectiva aprobación, en el plazo de 90 días, una vez emitido el respectivo registro. Solo en casos técnicamente justificados en los cuales el operador demuestra que no existen alternativas para minimizar la generación de todos los residuos o desechos peligrosos y/o especiales declarados en el registro de generador, la Autoridad Ambiental Nacional, luego del análisis correspondiente, podrá eximir al generador de la presentación del Plan de Minimización. La aprobación del plan de minimización tendrá una vigencia de 5 años, luego de lo cual, el operador deberá proceder a la actualización del mismo. Sin perjuicio de lo anterior, el plan podrá también ser actualizado a solicitud del operador o por disposición de la Autoridad Ambiental Nacional;</p> <p>d) Almacenar los desechos peligrosos y/o especiales en condiciones técnicas de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el presente reglamento, normas INEN y/o normas nacionales e internacionales aplicables; evitando su contacto con los recursos agua y suelo y verificando la compatibilidad de los mismos; e) Disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para realizar el almacenamiento de los desechos peligrosos y/o especiales, con accesibilidad a los vehículos que vayan a realizar el traslado de los mismos; f) Identificar y/o caracterizar los desechos peligrosos y/o especiales generados, de acuerdo a la norma técnica aplicable; g) Realizar la entrega de los desechos peligrosos y/o especiales para su adecuado manejo, únicamente a personas naturales o jurídicas que cuenten con el permiso ambiental correspondiente emitido por la Autoridad Ambiental Nacional o por la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable;</p>			con un lugar específico dispuesto a su almacenamiento.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
Ítem		OBLIGACIONES AMBIENTALES		DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		C	NA		
		nc-	NC+		
	<p>h) Demostrar ante la Autoridad Ambiental Competente que no es posible someter los desechos peligrosos y/o especiales a algún sistema de eliminación y/o disposición final dentro de sus instalaciones, bajo los lineamientos técnicos establecidos en la normativa ambiental emitida por la Autoridad Ambiental Nacional,</p> <p>i) Completar, formalizar y custodiar el manifiesto único de movimiento de los desechos peligrosos y/o especiales previo a la transferencia; este documento crea la cadena de custodia desde la generación hasta la disposición final; el formulario de dicho documento será entregado por la Autoridad Ambiental Competente una vez obtenido el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales;</p> <p>j) Regularizar su actividad conforme lo establece la normativa ambiental ante la Autoridad Ambiental Competente;</p> <p>k) Declarar anualmente ante la Autoridad Ambiental Competente para su aprobación, la generación y manejo de desechos peligrosos y/o especiales realizada durante el año calendario. El generador debe presentar la declaración por cada registro otorgado y esto lo debe realizar dentro de los primeros diez días del mes de enero del año siguiente al año de reporte. La información consignada en este documento estará sujeta a comprobación por parte de la autoridad competente, quien podrá solicitar informes específicos cuando lo requiera. La periodicidad de la presentación de dicha declaración, podrá variar para casos específicos que lo determine y establezca la Autoridad Ambiental Nacional a través de Acuerdo Ministerial. El incumplimiento de esta disposición conllevará a la anulación del registro de generador, sin perjuicio de las sanciones administrativas, civiles y penales a que hubiere lugar;</p> <p>l) Mantener un registro de los movimientos de entrada y salida de desechos peligrosos y/o especiales en su área de almacenamiento, en donde se hará constar la fecha de los movimientos que incluya entradas y salidas, nombre del desecho, su origen, cantidad transferida y almacenada, destino, responsables y firmas de responsabilidad;</p> <p>m) Proceder a la actualización del registro de generador otorgado en caso de modificaciones en la información que sean requeridos;</p>				
	<p>Art. 89 del reporte.- Las Autoridades Ambientales de Aplicación responsable acreditadas ante el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo alcance de acreditación lo permita, tienen la obligación de llevar y reportar una base de datos de los registros de generadores de desechos peligrosos y/o especiales de su jurisdicción, a la Autoridad Ambiental Nacional, bajo los procedimientos establecidos para el efecto.</p>		NA	No se han generado accidentes en el manejo de los desechos.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
Ítem		OBLIGACIONES AMBIENTALES		DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		C	NA		
		nc-	NC+		
	El generador reportará a la Autoridad Ambiental Competente, en caso de producirse accidentes durante la generación y manejo de los desechos peligrosos y/o especiales, en un máximo de 24 horas del suceso. El ocultamiento de esta información recibirá la sanción prevista en la legislación ambiental aplicable y sin perjuicio de las acciones judiciales a las que hubiese lugar.				
	<p>Art. 91 Del almacenaje de los desechos peligrosos y/o especiales.- Los desechos peligrosos y/o especiales deben permanecer envasados, almacenados y etiquetados, aplicando para el efecto las normas técnicas pertinentes establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y la Autoridad Nacional de Normalización, o en su defecto normas técnicas aceptadas a nivel internacional aplicables en el país. Los envases empleados en el almacenamiento deben ser utilizados únicamente para este fin, tomando en cuenta las características de peligrosidad y de incompatibilidad de los desechos peligrosos y/o especiales con ciertos materiales.</p> <p>Para el caso de desechos peligrosos con contenidos de material radioactivo sea de origen natural o artificial, el envasado, almacenamiento y etiquetado deberá además, cumplir con la normativa específica emitida por autoridad reguladora del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable o aquella que la reemplace.</p> <p>Las personas naturales o jurídicas públicas o privadas nacionales o extranjeras que prestan el servicio de almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales, estarán sujetos al proceso de regularización ambiental establecido en este Libro, pudiendo prestar servicio únicamente a los generadores registrados.</p>	nc-		Al momento la empresa no cuenta con un lugar específico para el almacenamiento de sus desechos peligrosos, estos son reutilizados.	
	<p>Art. 92 Del período del almacenamiento.- El almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales en las instalaciones, no podrá superar los doce (12) meses contados a partir de la fecha del correspondiente permiso ambiental. En casos justificados, mediante informe técnico, se podrá solicitar a la Autoridad Ambiental una extensión de dicho periodo que no excederá de 6 meses.</p> <p>Durante el tiempo que el generador esté almacenando desechos peligrosos y/o especiales dentro de sus instalaciones, este debe garantizar que se tomen las medidas tendientes a prevenir cualquier afectación a la salud y al ambiente, teniendo en cuenta su responsabilidad por todos los efectos ocasionados.</p>	nc-		La empresa no cuenta con un lugar específico para el almacenamiento de sus desechos peligrosos.	
	Art. 93 De los lugares para el almacenamiento de desechos peligrosos.- Los lugares para almacenamiento deberán cumplir con las siguientes condiciones mínimas:	NA		Actualmente la empresa está adecuando un área para el	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
Ítem		OBLIGACIONES AMBIENTALES		DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		C nc-	NA NC+		
	<p>a) Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los desechos peligrosos, así como contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas mecánicas, electrónicos o manuales, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia;</p> <p>b) Estar separados de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;</p> <p>c) No almacenar desechos peligrosos con sustancias químicas peligrosas;</p> <p>d) El acceso a estos locales debe ser restringido, únicamente se admitirá el ingreso a personal autorizado provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial y que cuente con la identificación correspondiente para su ingreso;</p> <p>f) Contar con un equipo de emergencia y personal capacitado en la aplicación de planes de contingencia;</p> <p>g) Las instalaciones deben contar con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado, resistentes química y estructuralmente a los desechos peligrosos que se almacenen, así como contar con una cubierta (cobertores o techados) a fin de estar protegidos de condiciones ambientales como humedad, temperatura, radiación y evitar la contaminación por escorrentía;</p> <p>h) Para el caso de almacenamiento de desechos líquidos, el sitio debe contar con cubetos para contención de derrames o fosas de retención de derrames cuya capacidad sea del 110% del contenedor de mayor capacidad, además deben contar con trincheras o canaletas para conducir derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado;</p> <p>i) Contar con señalización apropiada con letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles;</p> <p>j) Contar con sistemas de extinción contra incendios. En el caso de hidrantes, estos deberán mantener una presión mínima de 6kg/cm² durante 15 minutos; y,</p> <p>k) Contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas y animales.</p> <p>Excepcionalmente se podrán autorizar sitios de almacenamiento que no cumplan con algunas de estas condiciones en caso de piscinas o similares, si se justifica técnicamente que no existe dispersión de contaminantes al entorno, ni riesgo de afectación a la salud y el ambiente, para lo cual se deberá realizar estricto control y monitoreo, el mismo que se estipulara en el estudio ambiental respectivo.</p>			almacenamiento temporal de los desechos peligrosos.	Equipo Técnico GESAMBCONSULT

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	<p>Art. 94 De los lugares para el almacenamiento de desechos especiales.- Los lugares deberán cumplir con las siguientes condiciones mínimas:</p> <p>a) Contar con señalización apropiada con letreros alusivos a la identificación de los mismos, en lugares y formas visibles;</p> <p>b) Contar con sistemas contra incendio;</p> <p>c) Contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas y animales;</p> <p>d) Estar separados de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;</p> <p>e) No almacenar con desechos peligrosos y/o sustancias químicas peligrosas;</p> <p>f) Las instalaciones deben contar con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado, resistentes química y estructuralmente a los desechos especiales que se almacenen, así como contar con una cubierta a fin de estar protegidos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura, radiación y evitar la contaminación por escorrentía;</p> <p>g) Para el caso de almacenamiento de desechos líquidos, el sitio de almacenamiento debe contar con cubetos para contención de derrames o fosas de retención de derrames cuya capacidad sea del 110% del contenedor de mayor capacidad, además deben contar con trincheras o canaletas para conducir derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado.</p>	nc-		No existe una correcta disposición de los desechos, los neumáticos, por ejemplo, son dispuestos directamente sobre el suelo.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B7. Manejo de Desechos
	<p>Art. 96 De la compatibilidad.- Los desechos peligrosos y/o especiales serán almacenados considerando los criterios de compatibilidad, de acuerdo a lo establecido en las normas técnicas emitidas por la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Nacional de Normalización y las normas internacionales aplicables al país; no podrán ser almacenados en forma conjunta en un mismo recipiente y serán entregados únicamente a personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, que cuenten con la regularización ambiental emitida por la Autoridad Ambiental Competente.</p>	nc-		No se mantiene una adecuada gestión de los desechos.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B7. Manejo de Desechos
	<p>Art. 97 De la transferencia.- El generador que transfiera desechos peligrosos y/o especiales a un gestor autorizado para el almacenamiento de los mismos, debe llevar la cadena de custodia de estos desechos a través de la consignación de la información correspondiente de cada movimiento en el manifiesto único. El prestador de servicio está en la obligación de formalizar con su firma y/o sello de responsabilidad el documento de</p>	nc-		La empresa no mantiene un contrato con alguna empresa gestora de desechos peligrosos y/o especiales.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B7. Manejo de Desechos

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
Ítem		OBLIGACIONES AMBIENTALES		DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		C	NA		
		nc-	NC+		
	manifiesto provisto por el generador en el caso, de conformidad con la información indicada en el mismo.				
15.3	Capítulo VII GESTIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS				
	Art. 150.- De la gestión de riesgos.- Sin perjuicio de la tutela estatal sobre el ambiente, todos los ciudadanos y especialmente los promotores de la gestión de sustancias químicas peligrosas, tienen la responsabilidad de observar y aplicar desde su respectivo ámbito de acción las medidas de seguridad y control de dichos materiales. Cuando las capacidades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados, para la gestión del riesgo sean insuficientes, las instancias de mayor ámbito territorial y mayor capacidad técnica y financiera brindarán el apoyo necesario con respecto a su autoridad en el territorio y sin relevarlos de su responsabilidad.		C	La empresa maneja un procedimiento para la gestión de las sustancias químicas peligrosas, la cual es informada a los trabajadores por medio de capacitaciones.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A6. Procedimientos e Instructivos - Gestión integral de productos químicos A12. Capacitaciones e Inducciones - Capacitaciones y entrenamientos diarios
	Art. 156.- Del Registro.- Es obligación de todas las personas naturales o jurídicas que participen en las fases de gestión de sustancias químicas, obtener el Registro de Sustancias Químicas Peligrosas, cuyo procedimiento será establecido por la Autoridad Ambiental Nacional mediante el respectivo Acuerdo Ministerial. La vigencia del Registro de Sustancias Químicas Peligrosas está sujeto al cumplimiento de las disposiciones previstas en el presente capítulo y en el acuerdo ministerial correspondiente.		NA	La empresa no cuenta con el Registro de Sustancias Químicas Peligrosas pues, de acuerdo al listado nacional de sustancias químicas (AM 142), las sustancias empleadas en las actividades realizadas no forman parte de esta lista. Por su parte, la empresa cuenta con el permiso de sustancias sujetas a fiscalización debido a la utilización de carbonato de sodio.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A5. Permisos, Certificados y Licencias - Permiso de Sustancias Sujetas a Fiscalización
	Art. 171 De los lugares para el almacenamiento de sustancias químicas peligrosas. - Los lugares para almacenamiento deberán cumplir con lo siguiente: a) Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura las sustancias químicas peligrosas, así como contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas mecánicos, electrónicos o manuales, según aplique, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia; b) Estar separados de las áreas de producción que no utilicen sustancias químicas peligrosas como insumo, servicios, oficinas, almacenamiento de residuos y/o desechos y otras infraestructuras que se considere pertinente; c) No almacenar sustancias químicas peligrosas con productos de consumo humano y/o animal;		C	No se utilizan sustancias químicas peligrosas, sin embargo todas las sustancias químicas son almacenadas en áreas alejadas de lugares como oficinas, campamentos, almacenamiento de residuos y productos de consumo humano o animal. El personal es capacitado en temas de gestión de sustancias químicas.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A6. Procedimientos e Instructivos - Gestión integral de productos químicos A12. Capacitaciones e Inducciones - Capacitaciones y entrenamientos diarios ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B3. Fase de Beneficio

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C nc-	NA NC+	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
	<p>d) El acceso a los locales de almacenamiento debe ser restringido, únicamente se admitirá el ingreso a personal autorizado provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial y que cuente con la identificación correspondiente para su ingreso;</p> <p>e) El almacenamiento de sustancias químicas con propiedades radioactivas se registrará a las normas técnicas establecidas por la Autoridad Nacional de Electricidad y Energía Renovable o aquella que la reemplace, sin perjuicio de la obtención de la regularización ambiental respectiva, conforme lo establecido en este Libro;</p> <p>f) Contar con un equipo de emergencia y personal capacitado en la aplicación de planes de contingencia;</p> <p>g) Las instalaciones deben contar con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado, que sean resistentes química y estructuralmente a las sustancias químicas peligrosas que se almacenen, así como contar con una cubierta a fin de estar protegidos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura, radiación y que eviten la contaminación por escorrentía;</p> <p>h) Para el caso de almacenamiento de sustancias químicas peligrosas líquidas, el sitio debe contar con cubetos para contención de derrames o fosas de retención de derrames cuya capacidad sea del ciento diez por ciento (110%) del contenedor de mayor capacidad, además deben contar con trincheras o canaletas para conducir derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta (1/5) parte del total almacenado; i) Contar con señalización apropiada con letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles; j) Contar con sistemas de extinción contra incendios. En el caso de hidrantes, estos deberán mantener una presión mínima de 6kg/cm² durante 15 minutos; k) Contar con un cerco perimetral que impida el libre acceso de personas y/o animales; y, l) Las demás que se determinen para el efecto.</p>				
15.4	Capítulo VIII CALIDAD DE LOS COMPONENTES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS				
	<p>Art. 203.- De la minimización de impactos.- Para aquellos proyectos que afecten de forma directa o indirecta áreas con cobertura vegetal primaria, bosques nativos, áreas protegidas, ecosistemas sensibles, se deberá analizar todas las alternativas tecnológicas existentes a nivel nacional e internacional para minimizar los impactos; para el análisis de alternativas se contemplará principalmente el aspecto ambiental. Cuando se requiera instalar oleoductos, gaseoductos, mineraductos, líneas de flujo, líneas de transmisión eléctrica, helipuertos y/o accesos carrozables en zonas con bosques primarios, bosques protegidos y por excepción y con los limitantes establecidos en la Constitución en áreas</p>		NA	El área de la concesión Colorado V no intersecta con áreas protegidas.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	<p>protegidas, la planificación de los derechos de vía deberá acoger entre otras, las siguientes disposiciones:</p> <p>a) Evitar la tala de árboles de gran dimensión, especies sensibles, amenazadas y sitios sensibles.</p> <p>b) Utilizar un solo derecho de vía en el que se incluya: el acceso carrozable, líneas de transmisión eléctrica, líneas de flujo, oleoductos, gasoductos, mineraductos o tuberías y ductos para transporte de otros materiales.</p> <p>c) El desbroce máximo permitido en promedio para el derecho de vía es de diez (10) metros de ancho debiéndose aplicar tecnología para construcción, que permita minimizar el desbroce.</p>				
	<p>Art. 204 De los programas de rescate.- En consideración de las características naturales de un área y de los posibles impactos negativos a producirse por los proyectos que requieran permiso ambiental, la Autoridad Ambiental Competente podrá disponer a los regulados la ejecución de programas de rescate de flora y fauna, aplicables durante la implementación y operación de un proyecto; la metodología se establecerá en guías estandarizadas aprobadas por la Autoridad Ambiental Competente y en los términos de referencia correspondientes.</p>		NA	Al ser un estudio ex post, las instalaciones ya se encuentran ubicadas en un área establecida, por lo que no se han realizado programas de rescate al no encontrarse flora o fauna en el lugar.	
	<p>Art. 210.- Prohibición.- De conformidad con la normativa legal vigente: a) Se prohíbe la utilización de agua de cualquier fuente, incluida las subterráneas, con el propósito de diluir los efluentes líquidos no tratados;</p> <p>b) Se prohíbe la descarga y vertido que sobrepase los límites permisibles o criterios de calidad correspondientes establecidos en este Libro, en las normas técnicas o anexos de aplicación;</p> <p>c) Se prohíbe la descarga y vertidos de aguas servidas o industriales, en quebradas secas o nacimientos de cuerpos hídricos u ojos de agua; y,</p> <p>d) Se prohíbe la descarga y vertidos de aguas servidas o industriales, sobre cuerpos hídricos, cuyo caudal mínimo anual no esté en capacidad de soportar la descarga; es decir que, sobrepase la capacidad de carga del cuerpo hídrico.</p> <p>La Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con las autoridades del Agua y agencias de regulación competentes, son quienes establecerán los criterios bajo los cuales</p>		C	El agua que sale de la mina pasa a través de 4 sedimentadores y es descargada en una quebrada, los resultados de los parámetros establecidos para la descarga a un cuerpo de agua dulce se encuentran dentro de los límites establecidos en la normativa.	
16	ACUERDO MINISTERIAL NO. 097 A. ANEXOS DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE				
16.1	Anexo1, del Libro VI DEL Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente: Norma de Calidad Ambiental y descarga de Efluentes del Recurso Agua				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
Ítem		OBLIGACIONES AMBIENTALES		DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		C	NA		
		nc-	NC+		
	Criterios generales para la descarga de efluentes. Los laboratorios que realicen los análisis de muestras de agua de efluentes o cuerpos receptores deberán estar acreditados por el SAE.	C		Las muestras tomadas en la Concesión Colorado V fueron analizadas con un laboratorio acreditado por el SAE.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A5. Permisos, Certificados y Licencias - Certificados Laboratorios ANEXO C. MONITOREO C1. Monitoreos Internos - RESULTADOS FINALES DE INFORMES DE AGUA
	Los sedimentos, lodos de tratamiento de aguas residuales y otras tales como residuos del área de la construcción, cenizas, cachaza, bagazo, o cualquier tipo de desecho doméstico o industrial, no deberán disponerse en aguas superficiales, subterráneas, marinas, de estuario, sistemas de alcantarillado y cauces de agua estacionales secos o no, y para su disposición deberá cumplirse con las normas legales referentes a los desechos sólidos peligrosos o no peligrosos, de acuerdo a su composición.	nc-		La disposición de los desechos sólidos se mantiene alejada de lugares que puedan afectar cauces de agua, sin embargo, estos no son gestionados de la manera adecuada pues se identificó un botadero dentro de la concesión.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B7. Manejo de Desechos
	Se prohíbe la utilización de cualquier tipo de agua, con el propósito de diluir los efluentes líquidos no tratados. Se prohíbe toda descarga de residuos líquidos a las vías públicas, canales de riego y drenaje o sistemas de recolección de aguas lluvias y aguas subterráneas. Se prohíbe la infiltración al suelo, de efluentes industriales tratados y no tratados, sin permiso de la Entidad Ambiental de Control. Se prohíbe todo tipo de descarga en las cabeceras de las fuentes de agua.	nc-		Las descargas líquidas reciben un tratamiento de sedimentación o de recolección de aceites según sea el caso, sin embargo, los relaves enviados a las relaveras entran en contacto directo con el suelo.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B3. Fase de Beneficio B6. Campamento
	Se prohíbe el lavado de vehículos en los cuerpos de agua, así como dentro de una franja de cien (100) metros medidos desde las orillas de todo cuerpo de agua, de vehículos de transporte terrestre y aeronaves de fumigación, así como el de aplicadores manuales y aéreos de agroquímicos y otras sustancias tóxicas y sus envases, recipientes o empaques. Las descargas que se produzcan fuera de esta franja deberán cumplir con las normas correspondientes.	C		El lavado de vehículos se lo realiza fuera del área de campamentos.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B6. Campamento
	Obligaciones del sujeto de control: b) Todos los sujetos de control deberán mantener un registro de los efluentes generados, indicando: (1) coordenadas; (2) elevación; (3) caudal de descarga; (4) frecuencia de descarga; (5) tratamiento existente; (6) tipo de sección hidráulica y facilidades de muestreo; y, (7) lugar de descarga, lo cual debe estar acorde a lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental y reportado en la Auditoría Ambiental de Cumplimiento. Es	NA		Actualmente se está elaborando el plan de manejo ambiental.	

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO						
EMPRESA	GOLDKING MINING COMPANY S.A.			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:		
PROYECTO	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES		C nc-	NA NC+	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
	mandatorio que el caudal reportado de los efluentes generados sea respaldado con datos de producción.					
	c) El regulado deberá disponer de sitios adecuados para muestreo y aforo de sus efluentes y proporcionará todas las facilidades para que el personal técnico encargado del control pueda efectuar su trabajo de la mejor manera posible. A la salida de las descargas de los efluentes no tratados y de los tratados, deberán existir sistemas apropiados para medición de caudales.		nc-		No cuentan con sistemas de medición de caudales para el aforo de sus efluentes.	
	e) Los sujetos de control que exploren, exploten, refinen, transformen, procesen, transporten o almacenen hidrocarburos o sustancias peligrosas susceptibles de contaminar cuerpos de agua deberán contar y aplicar un plan de contingencia para la prevención y control de derrames, el cual deberá ser aprobado y verificado por la Entidad Ambiental de Control.		nc-		La empresa cuenta con el plan de autoprotección, sin embargo, en este no se toma en cuenta medidas en caso de derrames de hidrocarburos o sustancias peligrosas.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A6. Procedimientos e Instructivos Plan de Autoprotección
	Toda descarga a un cuerpo de agua dulce, deberá cumplir con los valores establecidos en la tabla 9 del presente Anexo. Los parámetros incluyen aceites y grasas, aluminio, cadmio, cloro, coliformes, cloruros, DBO5, fósforo, hierro, níquel, nitrógeno, pH, sólidos, sulfatos, temperatura, zinc, entre otros.		C		Actualmente existen dos puntos de descarga de aguas resultantes de la fase de explotación, los cuales cumplen con los límites establecidos en la normativa, el agua tratada en las piscinas de clarificación es recirculada al proceso.	ANEXO C. MONITOREOS
	Las aguas residuales que no cumplan con los parámetros de descarga establecidos en esta Norma, deberán ser tratadas adecuadamente, sea cual fuere su origen: público o privado. Los sistemas de tratamiento deben contar con un plan de contingencias frente a cualquier situación que afecte su eficiencia.		nc-		No se contempla en el plan de autoprotección o contingencias, medidas ante fallos en la eficiencia de los sistemas de tratamiento de agua.	
	Se prohíbe la descarga de residuos líquidos sin tratar hacia los cuerpos receptores, canales de conducción de agua a embalses, canales de riego o canales de drenaje pluvial, provenientes del lavado y/o mantenimiento de vehículos aéreos y terrestres, así como el de aplicadores manuales y aéreos, recipientes, empaques y envases que contengan o hayan contenido agroquímicos u otras sustancias tóxicas.		C		Todos los efluentes son tratados antes de su descarga.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B2. Fase de Explotación B3. Fase de Beneficio B6. Campamento
16.2	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					













MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C nc-	NA NC+	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
	Toda actividad productiva que genere desechos sólidos no peligrosos, debe implementar una política de reciclaje o reuso de los desechos. Si el reciclaje o reuso no es viable, los desechos deberán ser dispuestos de manera ambientalmente aceptable. Las industrias y proveedores de servicios deben llevar un registro de los desechos generados, indicando el volumen y sitio de disposición de los mismos. Por ningún motivo se deberá disponer los desechos en áreas no aprobadas para el efecto por parte de la Autoridad Ambiental Competente.	nc-		No se lleva un registro de los desechos generados, cantidad y disposición final dada.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B7. Manejo de Desechos
	Los desechos peligrosos y especiales que son generados en las diversas actividades industriales, comerciales, agrícolas o de servicio, deben ser devueltos a sus proveedores o entregados a un gestor ambiental calificado por la Autoridad Ambiental Competente, quienes se encargarán de efectuar la disposición final del desecho mediante métodos de eliminación establecidos en las normas técnicas ambientales y regulaciones expedidas para el efecto.	nc-		Los desechos peligrosos y especiales no reciben una buena gestión, pues no se cuenta con un gestor de desechos.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B7. Manejo de Desechos
	Se debe establecer un protocolo de muestreo del suelo en las zonas de disposición final de desechos peligrosos y especiales, conforme lo establezca la normativa técnica correspondiente y el plan de manejo ambiental respectivo, el cual se debe monitorear al menos una vez al año, para determinar la afectación a la que está siendo sometido el recurso, lo cual se informará en el reporte periódico correspondiente. La Autoridad Ambiental Competente podrá solicitar mayor número de muestras e incrementar la frecuencia en dependencia de los resultados.		NA	No se mantiene un lugar establecido como sitio de disposición final de desechos peligrosos y especiales.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B7. Manejo de Desechos
	Cuando por cualquier causa se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de residuos o materiales peligrosos de forma accidental sobre el suelo, áreas protegidas o ecosistemas sensibles, se debe aplicar inmediatamente medidas de seguridad y contingencia para limitar la afectación a la menor área posible, y paralelamente poner en conocimiento de los hechos a la Autoridad Ambiental Competente, aviso que debe ser ratificado por escrito dentro de las 24 horas siguientes al día en que ocurrieron los hechos. El responsable del proyecto, obra o actividad debe presentar un informe sobre el incidente, accidente o siniestro en los términos establecidos por la Autoridad Ambiental Competente y conforme los mecanismos estipulados en el presente Libro, el cual debe contener lo siguiente		NA	No se han producido derrames dentro de la concesión.	













MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
	a. Identificación, domicilio, y teléfonos de los propietarios, tenedores, administradores, representantes legales o encargados de los residuos o productos peligrosos de los que se trate; b. Localización, coordenadas en sistema WGS84, y características del sitio donde ocurrió el accidente; c. Causas que motivaron el derrame, infiltración, descarga o vertido; d. Descripción precisa de las características físico-químicas y de ser posible las biológicas y toxicológicas, así como la cantidad de los residuos o sustancias peligrosas derramadas, infiltrados, descargados o vertidos; e. Acciones realizadas para la atención del accidente, particularmente medidas de contención aplicadas; f. Se debe analizar los posibles riesgos a la salud humana y al ambiente a causa de la contaminación; g. Medidas adoptadas para la limpieza y remediación integral de la zona afectada;				
	Toda persona natural o jurídica, pública o privada, nacional o extranjera que desarrolle actividades que tengan el potencial de afectar al recurso suelo, presentará periódicamente a la Autoridad Ambiental Competente un informe de monitoreo de la calidad del suelo, reportando los parámetros aplicables para el uso respectivo, según consta en la Tabla 1 y los que la Autoridad Ambiental disponga. La periodicidad y el plan de monitoreo deben ser establecidos en el Plan de Manejo Ambiental del proyecto, obra o actividad o conforme la Autoridad Ambiental Competente lo disponga.		NA	Actualmente se está desarrollando el Plan de Manejo Ambiental	
	La toma de muestras será efectuada por un laboratorio acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano o el que lo reemplace.		C	El muestreo lo realizó personal del laboratorio acreditado de la Universidad Central del Ecuador.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A5. Permisos, Certificados y Licencias - Certificados Laboratorios
	Las personas naturales o jurídicas públicas o privadas dedicadas a la comercialización, almacenamiento y/o producción de químicos, hidroelectricidad, exploración y explotación hidrocarburífera, minera, florícola, pecuaria, agrícola y otras, tomarán todas las medidas pertinentes a fin de que el uso de su materia prima, insumos y/o descargas provenientes de sus sistemas de producción, comercialización y/o tratamiento, no causen daños físicos, químicos o biológicos a los suelos.		nc-	Las aguas provenientes dentro de la mina, pasan por cuatro sedimentadores previo a su descarga; el piso de los depósitos de combustible es impermeabilizado en caso de derrames, sin embargo, la relavera, al	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B2. Fase de Explotación B7. Manejo de Desechos

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
				Equipo Técnico GESAMBCONSULT	
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES	C	NA	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		nc-	NC+		
				no estar impermeabilizada genera la afectación al suelo.	
	Los talleres mecánicos y lubricadoras, así como estaciones de servicio o cualquier otra actividad industrial, comercial o de servicio que dentro de sus operaciones maneje y utilice hidrocarburos o sus derivados, deberá realizar sus actividades en áreas pavimentadas e impermeabilizadas y por ningún motivo deberán verter los residuos aceitosos o disponer sobre el suelo los recipientes, piezas o partes que hayan estado en contacto con estas sustancias y deberán ser eliminados mediante los métodos establecidos en las Normas Técnicas y Reglamentos Ambientales aplicables y vigentes en el país. Los aceites minerales usados y los hidrocarburos desechados serán considerados sustancias peligrosas y nunca podrán ser dispuestos directamente sobre el recurso suelo, tal como lo establece la normativa ambiental vigente.		nc-	El taller mecánico se encuentra en el área de beneficio, sin embargo, este no se encuentra pavimentado e impermeabilizado.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B2. Fase de Beneficio
	Cuando por cualquier causa se produzcan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos de residuos o materiales peligrosos de forma accidental sobre el suelo, áreas protegidas o ecosistemas sensibles, se debe aplicar inmediatamente medidas de seguridad y contingencia para limitar la afectación a la menor área posible, y paralelamente poner en conocimiento de los hechos a la Autoridad Ambiental Competente, aviso que debe ser ratificado por escrito dentro de las 24 horas siguientes al día en que ocurrieron los hechos..		NA	No se han presentado este tipo de incidentes.	
	Se utilizará la Tabla 2 para establecer los límites para la remediación de suelos contaminados de la presente norma y/o de la normativa sectorial correspondiente.		NA	No se han presentado este tipo de incidentes.	
16.3	Anexo 3, referente a la Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas				
	Los monitoreos externos de las emisiones de fuentes fijas serán realizados única y exclusivamente por los laboratorios ambientales con acreditación vigente del Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE) o el que lo reemplace o acreditados con la ISO 17025.		C	La medición de calidad de aire se realizó con un laboratorio acreditado por el SAE.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A5. Permisos, Certificados y Licencias - Certificados Laboratorios

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
Ítem		OBLIGACIONES AMBIENTALES		DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		C	NA		
		nc-	NC+		
	Se prohíbe el uso de aceites lubricantes usados como combustible en calderas, hornos u otros equipos de combustión, con excepción de que la fuente fija de combustión demuestre, mediante el respectivo estudio técnico, que cuenta con equipos y procesos de control de emisiones producidas por esta combustión, a fin de no comprometer la calidad del aire al exterior de la fuente, e independientemente de si la fuente fija es significativa o no significativa. Las actividades productivas que opten por el uso de aceites lubricantes usados como combustible deben cumplir con el proceso de regularización ambiental conforme a las disposiciones de la normativa ambiental aplicable para el manejo de desechos peligrosos y de su disposición final.		NA	No se utilizan lubricantes usados.	
16.4	Anexo 5, referente a los 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				
	Los niveles de presión sonora equivalente, NPSeq, expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder los valores que se fijan en la Tabla 1.		C	Los monitoreos realizados por la empresa cumplen con los límites establecidos en la normativa.	ANEXO C. MONITOREO C1. Monitoreos Internos - INFORME MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL
	Aquellas instalaciones que posean generadores de electricidad de emergencia, deberán evaluar la operación de dichos equipos a fin de determinar si los niveles de ruido cumplen con la normativa y/o causan molestias en predios adyacentes o cercanos a la instalación. La Entidad Ambiental de Control podrá solicitar evaluaciones mayores, y en caso de juzgarse necesario, podrá solicitar la implementación de medidas técnicas destinadas a la reducción y/o mitigación de los niveles de ruido provenientes de la operación de dichos equipos.		NA	Los generadores ubicados en el área de explotación no representan una fuente significativa de ruido, además no existen comunidades asentadas cerca de estas operaciones.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B2. Fase de Explotación
17	Acuerdo Ministerial No 76 Reforma al artículo 96 del Libro III y artículo 17 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente publicado mediante Decreto Ejecutivo No. 3516 del Registro Oficial Edición Especial No. 2 de 31 de marzo del 2003. Modificado mediante el Acuerdo Ministerial 134				
	Art.1 .-En el caso de cobertura vegetal nativa a ser removida por la ejecución de obras o proyectos públicos y estratégicos ejecutados por personas naturales o jurídicas públicas y privadas, que requieran de licencia ambiental y que la corta de madera no sea con fines comerciales y se requiera cambio de uso de suelo, excepcionalmente en el Estudio de Impacto Ambiental y demás estudios contemplados en la normativa ambiental que sean aplicables según el caso, se deberá incluir un capítulo que contenga un Inventario de Recursos Forestales.		NA	Este es un proyecto expost por lo que las áreas ya han sido desbrozadas y algunas revegetadas por medios naturales. Esto implica que no es posible realizar un inventario forestal pero se añade el capítulo en este informe para indicar la justificación de que no se realice.	EsIA_ColoradoV Capítulo 7 INVENTARIO FORESTAL
18	NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2288:2000. PRODUCTOS QUÍMICOS INDUSTRIALES PELIGROSOS. ETIQUETADO DE PRECAUCIÓN REQUISITOS				

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO					
EMPRESA		GOLDKING MINING COMPANY S.A.		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:	
PROYECTO		DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)		TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	
Ítem		OBLIGACIONES AMBIENTALES		DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN
		C	NA		
		nc-	NC+		
	3.4.- La palabra clave debe indicar el relativo grado de gravedad de un riesgo en el orden descendente de PELIGRO!, ADVERTENCIA! y CUIDADO!. Cuando un producto presenta más de un riesgo, solo se usa la palabra clave correspondiente a la clase de mayor riesgo.	C		En el área de flotación se encuentra instalada la señalética que demarca riesgo químico, en esta se encuentra la palabra "Peligro".	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B4. Señalética
	3.5.- La inclusión de la palabra VENENO y la calavera con las tibias cruzadas debe estar limitada a los productos químicos altamente tóxicos. Cuando se usan, esta leyenda no reemplaza a la palabra clave.	C		En el Plan de Autoprotección, las hojas de seguridad de aquellas sustancias químicas peligrosas cuentan con estos gráficos, así como también aquellas ubicadas en la Planta de Beneficio.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A6. Procedimientos e Instructivos Plan de Autoprotección ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B3. Fase de Beneficio
	3.9.- Las instrucciones en caso de incendio y derrame o goteo deben ser incluidas cuando sea aplicable para proveer a las personas que manejan los recipientes durante su embarque y almacenamiento con disposiciones apropiadas para confinar y extinguir los incendios y para limpiar los derrames y goteos. Estas deben ser tan simples y breves como sea posible y recomendar el material apropiado para el control.	C		En el plan de autoprotección se consideran medidas en caso de suscitarse un evento con sustancias químicas peligrosas.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A6. Procedimientos e Instructivos - Plan de Autoprotección
19	NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2266:2013. TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE PRODUCTOS QUÍMICOS PELIGROSOS				
	6.1.1.2.- Todas las personas naturales o jurídicas que almacenen, manejen y transporten materiales peligrosos deben garantizar que cuando se necesite cargar o descargar la totalidad o parte de su contenido, el transportista y el usuario deben instalar señalización o vallas reflectivas de alta intensidad o grado diamante con la identificación del material peligroso, que aislen la operación, con todas las medidas de seguridad necesarias.	C		La empresa cuenta con un procedimiento para la gestión integral de productos químicos y explosivos.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A6. Procedimientos e Instructivos - Gestión integral de productos químicos - Procedimiento manejo y transporte explosivos
	6.1.1.3.- Toda empresa que maneje materiales peligrosos debe contar con procedimientos e instrucciones operativas formales que le permitan manejar en forma segura dichos materiales a lo largo del proceso: a) Embalaje. Rotulado y etiquetado. b) Producción c) Carga d) Descarga e) Almacenamiento f) Manipulación g) Disposición adecuada de residuos h) Descontaminación y limpieza	C		La empresa cuenta con un procedimiento para la gestión integral de productos químicos y explosivos.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A6. Procedimientos e Instructivos - Gestión integral de productos químicos - Procedimiento manejo y transporte explosivos
	6.1.1.4.- Quienes manejen materiales peligrosos deben garantizar que todo el personal que esté vinculado con la operación cumpla con los siguientes requisitos:	C		La empresa cuenta con un procedimiento para la gestión integral de productos químicos y explosivos.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A6. Procedimientos e Instructivos - Gestión integral de productos químicos

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO																																				
EMPRESA	GOLDKING MINING COMPANY S.A.			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:																																
PROYECTO	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	Equipo Técnico GESAMBCONSULT																															
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES			C	NA																															
				nc-	NC+																															
DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN																																			
Contar con los equipos de seguridad adecuados y en buen estado, de acuerdo a lo establecido en la Hoja de seguridad de materiales.					- Procedimiento manejo y transporte explosivos																															
6.1.1.6.- Instrucción y entrenamiento específicos, documentados, registrados y evaluados de acuerdo a un programa, a fin de asegurar que posean los conocimientos y las habilidades básicas para minimizar la probabilidad de ocurrencia de accidentes y enfermedades ocupacionales. Se recomienda que el programa de capacitación incluya como mínimo los siguientes temas: a) Reconocimiento e identificación de materiales peligrosos. b) Clasificación de materiales peligrosos. c) Aplicación de la información que aparece en las etiquetas, hojas de seguridad de materiales, tarjetas de emergencia y demás documentos de transporte. d) Información sobre los peligros que implica la exposición a estos materiales. e) Manejo, mantenimiento y uso del equipo de protección personal. f) Planes de respuesta a emergencias. g) Manejo de la guía de respuesta en caso de emergencia en el transporte.			C	Los trabajadores son capacitados de acuerdo al procedimiento de gestión de productos químicos.	ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL A12. Capacitaciones e Inducciones Capacitaciones y entrenamientos diarios, pag. 2, 10, 28, 40, 52.																															
20	NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN ISO 3864-1: 2013. SÍMBOLOS GRÁFICOS																																			
El significado general asignado a figuras geométricas, colores de seguridad y colores de contraste, se presenta a continuación:																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>FIGURA GEOMÉTRICA</th> <th>SIGNIFICADO</th> <th>COLOR DE SEGURIDAD</th> <th>COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE SEGURIDAD</th> <th>COLOR DEL SÍMBOLO GRÁFICO</th> <th>EJEMPLOS DE USO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>PROHIBICIÓN</td> <td>ROJO</td> <td>BLANCO*</td> <td>NEGRO</td> <td>- NO FUMAR - NO BEBER AGUA - NO TOCAR</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ACCIÓN OBLIGATORIA</td> <td>AZUL</td> <td>BLANCO*</td> <td>BLANCO*</td> <td>- USAR PROTECCIÓN PARA LOS OJOS - USAR ROPA DE PROTECCIÓN - LAVARSE LAS MANOS</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PRECAUCIÓN</td> <td>AMARILLO</td> <td>NEGRO</td> <td>NEGRO</td> <td>- PRECAUCIÓN: SUPERFICIE CALIENTE - PRECAUCIÓN: RIESGO BIOLÓGICO - PRECAUCIÓN: ELECTRICIDAD</td> </tr> <tr> <td></td> <td>CONDICIÓN SEGURA</td> <td>VERDE</td> <td>BLANCO*</td> <td>BLANCO*</td> <td>- PRIMEROS AUXILIOS - SALIDA DE EMERGENCIA - PUNTO DE ENCUENTRO DURANTE UNA EVACUACIÓN</td> </tr> </tbody> </table>	FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DEL SÍMBOLO GRÁFICO	EJEMPLOS DE USO		PROHIBICIÓN	ROJO	BLANCO*	NEGRO	- NO FUMAR - NO BEBER AGUA - NO TOCAR		ACCIÓN OBLIGATORIA	AZUL	BLANCO*	BLANCO*	- USAR PROTECCIÓN PARA LOS OJOS - USAR ROPA DE PROTECCIÓN - LAVARSE LAS MANOS		PRECAUCIÓN	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	- PRECAUCIÓN: SUPERFICIE CALIENTE - PRECAUCIÓN: RIESGO BIOLÓGICO - PRECAUCIÓN: ELECTRICIDAD		CONDICIÓN SEGURA	VERDE	BLANCO*	BLANCO*	- PRIMEROS AUXILIOS - SALIDA DE EMERGENCIA - PUNTO DE ENCUENTRO DURANTE UNA EVACUACIÓN			C	La empresa cuenta con la señalética necesaria para advertir de peligros, indicar obligación, informar o prohibir actos que puedan causar accidentes.	ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B4. Señalética
FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DEL SÍMBOLO GRÁFICO	EJEMPLOS DE USO																															
	PROHIBICIÓN	ROJO	BLANCO*	NEGRO	- NO FUMAR - NO BEBER AGUA - NO TOCAR																															
	ACCIÓN OBLIGATORIA	AZUL	BLANCO*	BLANCO*	- USAR PROTECCIÓN PARA LOS OJOS - USAR ROPA DE PROTECCIÓN - LAVARSE LAS MANOS																															
	PRECAUCIÓN	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	- PRECAUCIÓN: SUPERFICIE CALIENTE - PRECAUCIÓN: RIESGO BIOLÓGICO - PRECAUCIÓN: ELECTRICIDAD																															
	CONDICIÓN SEGURA	VERDE	BLANCO*	BLANCO*	- PRIMEROS AUXILIOS - SALIDA DE EMERGENCIA - PUNTO DE ENCUENTRO DURANTE UNA EVACUACIÓN																															

MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO																										
EMPRESA	GOLDKING MINING COMPANY S.A.			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA EMPRESA:																						
PROYECTO	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO SIMULTÁNEAS DE MINERALES METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, DEL ÁREA MINERA COLORADO V (CÓDIGO 3363.1)			TÉCNICO RESPONSABLE DE LA CONSULTORA:	Equipo Técnico GESAMBCONSULT																					
Ítem	OBLIGACIONES AMBIENTALES			C	NA																					
				nc-	NC+																					
				DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	MEDIO DE VERIFICACIÓN																					
	<p>Para el diseño y significado de las indicaciones de seguridad, se muestra la siguiente tabla. Las bandas son de un mismo grosor, inclinadas en un ángulo de 45°.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>DISEÑO</th> <th>COMBINACIÓN DE COLORES</th> <th colspan="2">SIGNIFICADO/USO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>amarillo y contraste negro</td> <td>lugares de peligro y obstáculos donde existe el riesgo de - que la gente se golpee, se caiga o tropiece - que caigan cargas</td> <td>alertar de peligros potenciales</td> </tr> <tr> <td></td> <td>rojo y contraste blanco</td> <td></td> <td>prohibir la entrada</td> </tr> <tr> <td></td> <td>azul y contraste blanco</td> <td colspan="2">indicar una instrucción obligatoria</td> </tr> <tr> <td></td> <td>verde y contraste blanco</td> <td colspan="2">indicar una condición segura</td> </tr> </tbody> </table>			DISEÑO	COMBINACIÓN DE COLORES	SIGNIFICADO/USO			amarillo y contraste negro	lugares de peligro y obstáculos donde existe el riesgo de - que la gente se golpee, se caiga o tropiece - que caigan cargas	alertar de peligros potenciales		rojo y contraste blanco		prohibir la entrada		azul y contraste blanco	indicar una instrucción obligatoria			verde y contraste blanco	indicar una condición segura		C	<p>Aquellas áreas que representen un peligro para el trabajador son pintadas como se describe en la medida para advertir de los mismos.</p>	<p>ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B2. Fase de Explotación Galería de salida - Área de transformador - Polvorín B3. Fase de Beneficio Depósito de diesel B4. Señalética</p>
DISEÑO	COMBINACIÓN DE COLORES	SIGNIFICADO/USO																								
	amarillo y contraste negro	lugares de peligro y obstáculos donde existe el riesgo de - que la gente se golpee, se caiga o tropiece - que caigan cargas	alertar de peligros potenciales																							
	rojo y contraste blanco		prohibir la entrada																							
	azul y contraste blanco	indicar una instrucción obligatoria																								
	verde y contraste blanco	indicar una condición segura																								
21	NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE-2841-2014-03. ESTANDARIZACIÓN DE COLORES PARA ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE DESECHOS																									
	<p>6.1 Clasificación general.- Para la separación general de residuos, se utilizan únicamente los colores a continuación detallados:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPO DE RESIDUO</th> <th>COLOR DE RECIPIENTE</th> <th>DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO A DISPONER</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Reciclables</td> <td>Azul </td> <td>Todo material susceptible a ser reciclado, reutilizado. (vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros).</td> </tr> <tr> <td>No reciclables, no peligrosos.</td> <td>Negro </td> <td>Todo residuo no reciclable.</td> </tr> <tr> <td>Orgánicos</td> <td>Verde </td> <td>Origen Biológico. restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros. Susceptible de ser aprovechado.</td> </tr> <tr> <td>Peligrosos</td> <td>Rojo </td> <td>Residuos con una o varias características citadas en el código C.R.E.T.I.B</td> </tr> <tr> <td>Especiales</td> <td>Anaranjado </td> <td>Residuos no peligrosos con características de volumen, cantidad y peso que ameritan un manejo especial.</td> </tr> </tbody> </table>			TIPO DE RESIDUO	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.	nc-	<p>La empresa cuenta con puntos ecológicos, sin embargo, no se siguen los colores especificados en la norma.</p>	<p>ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO B7. Manejo de Desechos</p>		
TIPO DE RESIDUO	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: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

12.2 Análisis de la Matriz de Hallazgos

La mayor parte de las no conformidades encontradas en la matriz de hallazgos evaluada corresponde a medidas relacionadas al manejo de desechos, pues, de acuerdo a la visita de campo realizada se pudo observar una gestión inadecuada dentro de la Concesión Colorado V.

En la Tabla 12.2.1 se observa un total de 217 obligaciones ambientales, de las cuales se cumple con 113 (52.1%), la cantidad de no conformidades menores corresponden a un 25.3% mientras que, el número de obligaciones no aplicables al proyecto suman un total de 49 lo que equivale al 22.6% del total de medidas evaluadas.

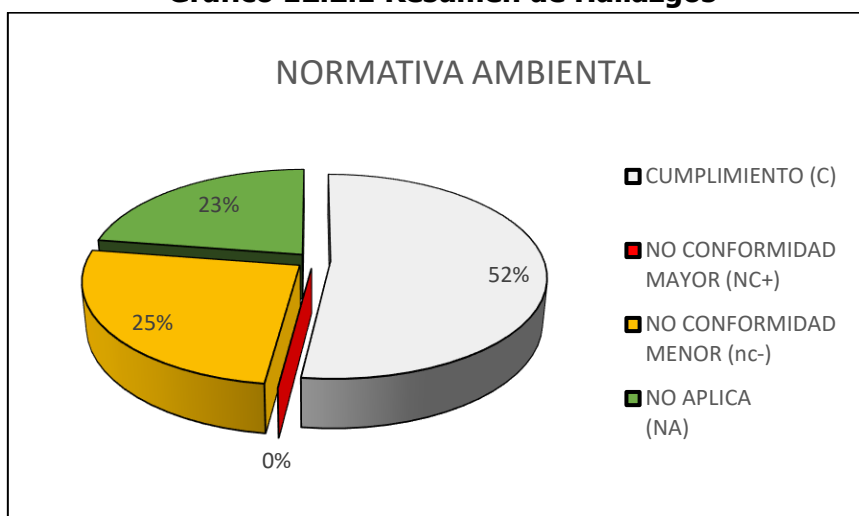
Tabla 12.2.1 Resumen de Hallazgos

	CUMPLIMIENTO (C)	NO CONFORMIDAD MAYOR (NC+)	NO CONFORMIDAD MENOR (nc-)	NO APLICA (NA)
NORMATIVA AMBIENTAL	113	0	55	49
PORCENTAJE	52.1	0.0	25.3	22.6
TOTAL, OBLIGACIONES AMBIENTALES	217			

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Gráfico 12.2.1 Resumen de Hallazgos



Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

De las 55 no conformidades determinadas, 30 corresponden a medidas relacionadas con el manejo de desechos (no peligrosos, peligrosos y especiales), lo que equivale al 54.5% del total de no conformidades encontradas, el 45.5% restante comprenden obligaciones referentes a difusión y apoyo a comunidades, además de otras obligaciones relacionadas a aspectos de almacenamiento de combustibles, sustancias químicas y procedimientos internos.

12.3 Plan de Acción

Debido a la similitud o correspondencia entre varias de las obligaciones calificadas como no conformidades menores, se unificó los hallazgos en el plan de acción, en el caso de

la Ley de Minería se unificaron dos medidas relacionadas a la participación ciudadana, en el Acuerdo Ministerial 061, los 16 hallazgos que trataban de manejo de desechos se redujeron a tres, mientras que en el Acuerdo Ministerial 097A se unificaron dos hallazgos debido a la relación entre ellos (manejo de desechos). De esta manera el total de medidas se reducen a 40 de las 55 no conformidades encontradas.

Tabla 12.3.1 Matriz del Plan de Acción

No.	Descripción de No Conformidades (Hallazgos de Incumplimientos ambientales)	No Conformidad		Medidas de Acción Correctiva	Medios de Verificación	Responsable	Cronograma		Costo \$
		NC+	NC-				Fecha de inicio	Fecha de fin	
Constitución de la República									
1	Goldking Mining no ha realizado convenios o actividades de apoyo a la comunidad.		NC-	Realizar convenios o actas de apoyo con las comunidades de influencia del proyecto.	Convenios Actas de apoyo	Técnico responsable de la empresa	31/01/2019	30/06/2020	2000
Código Orgánico del Ambiente									
2	No se cuentan con registros de talleres o difusión dada a las comunidades cercanas.		NC-	Brindar talleres y capacitaciones a gente de la comunidad en diferentes temas que contemplen seguridad, salud y ambiente. Además, la empresa deberá realizar participación social mediante talleres, casas abiertas, simulacros, entre otras.	Registros fotográficos Registros de firmas Archivos en Word y power point	Técnico responsable de la empresa	31/01/2020	30/06/2020	800
3	La empresa no cuenta con el registro de generador de desechos peligrosos.		NC-	Obtener el registro de generador de desechos.	Registro de generador de desechos	Técnico responsable de la empresa	31/01/2020	31/03/2020	180
Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial									
4	La empresa cuenta con las licencias de choferes de los vehículos particulares, sin embargo, no presentan las licencias de los choferes de maquinaria pesada.		NC-	Recopilar copias de las licencias de conducir de choferes de maquinaria pesada.	Copias de licencias de conducción vigentes de choferes de maquinaria pesada	Técnico responsable de la empresa	31/01/2020	29/02/2020	-
Ley de Minería									
5	Goldking cuenta con 49 trabajadores que se encuentran en su nómina, de los cuales 18 son personal extranjero, por lo que no se cumple el 80% de personal ecuatoriano.		NC-	En caso de requerir aumento de personal, se deberá tomar en cuenta a personal nacional, de ser posible gente del área de influencia.	Lista de trabajadores permanentemente actualizado	Técnico responsable de la empresa	31/01/2020	31/12/2020	-
6	La empresa no cuenta con escombrera, el material estéril sacado de mina es utilizado para adecuación de vías, de taludes y para la construcción de una plataforma para la reubicación del comedor, sin embargo, existe también una mala disposición del material de mina. Los desechos no se encuentran bien gestionados, pues, son depositados en áreas no adecuadas para ello, manteniendo un botadero a un lado del campamento.		NC-	El material de mina mal dispuesto en el nivel +-160 deberá ser removido del lugar y dispuesto de manera apropiada para la adecuación de taludes o vías. La basura dispuesta a un lado del campamento deberá ser removida y enviada a los centros de disposición final de desechos.	Registro fotográfico de trabajos realizados con el material estéril. Actas firmadas con comunidades para la donación del material u obras realizadas para las comunidades. Registro fotográfico y cronograma de actividades para remoción del material	Técnico responsable de la empresa	31/01/2020	30/06/2020	-

No.	Descripción de No Conformidades (Hallazgos ambientales) de Incumplimientos	No Conformidad		Medidas de Acción Correctiva	Medios de Verificación	Responsable	Cronograma		Costo \$
		NC+	NC-				Fecha de inicio	Fecha de fin	
	Además, la relavera no cuenta con impermeabilización.				estéril dispuesto a un lado de la vía +-160. Registro fotográfico del área actual donde se depositan los desechos (botadero)				
7	No se realizan actividades de participación con la comunidad.		NC-	Medida detallada en el hallazgo No. 2					
Reglamento Ambiental de Actividades Mineras									
8	La empresa Goldking S.A. mantiene un contrato por prestación de servicios con una empresa china, la cual se encarga de las actividades de explotación. Sin embargo, no se presenta una norma o procedimiento en el cual se verifique la responsabilidad compartida entre ambas empresas.		NC-	Se deberá presentar una norma técnica para contratistas donde se mencione las acciones a tomar en caso de malas prácticas.	Norma para contratistas Condiciones o cláusulas del contrato	Técnico responsable de la empresa	31/01/2020	30/04/2019	-
9	La empresa se encuentra adecuando un sitio para el almacenamiento temporal de los desechos, sin embargo, hasta el momento no se realiza una buena gestión de los mismos, pues los desechos comunes generados son depositados en un botadero a un lado de los campamentos y los desechos peligrosos como envases vacíos de reactivos se los reutiliza. Cuentan con un registro o cadena de custodia, sin embargo, en este no se especifica el tipo de desecho, la cantidad a ser gestionada ni el lugar de disposición final, por lo que no se conoce donde se realiza la disposición final de los desechos ni si cuenta con las características adecuadas para receptorlos.		NC-	Una vez concluidos los trabajos en el sitio de almacenamiento de desechos se deberán colocar todos los desechos separados por su naturaleza hasta su entrega a los gestores licenciados para su disposición final. Se deberá recoger todos los desechos dispuestos en el botadero y entregarlos al servicio de recolección más cercano, en el caso de residuos reciclables en buen estado y no contaminados deberán ser entregados a gestores o gente de la zona en caso de solicitarlo. Deberán nombrar a un responsable del área de almacenamiento de desechos, el cual registrará el peso y tipo de desecho generado semanalmente, así como también se encargará de entregar los desechos al gestor o a quien transporte los desechos hasta el servicio de recolección más cercano, por lo que deberá llenar la	Registro fotográfico del sitio de almacenamiento de desechos. Cadenas de custodia Bitácora del área de almacenamiento	Técnico responsable de la empresa	31/01/2020	30/04/2020	-

No.	Descripción de No Conformidades (Hallazgos ambientales) de Incumplimientos	No Conformidad		Medidas de Acción Correctiva	Medios de Verificación	Responsable	Cronograma		Costo \$
		NC+	NC-				Fecha de inicio	Fecha de fin	
				cadena de custodia con la que cuenta la empresa.					
10	Durante la visita de campo se observó que el concentrado no se lo almacena en un lugar cubierto y el personal que lo manipula no cuenta con todo el EPP adecuado para esta actividad.		NC-	Se deberá almacenar el concentrado en un lugar cubierto una vez se empacado y el personal que lo manipule deberá estar con el EPP adecuado, mismo que incluye guantes, mascarilla, botas, gafas y ropa de trabajo, por lo que el encargado deberá realizar inspecciones a las áreas de trabajo.	Registro fotográfico Registro de inspecciones Registro de entrega de EPP actualizado y por puesto de trabajo	Técnico responsable de la empresa	31/01/2020	31/03/2020	-
11	Debido a la previa utilización de piscinas de relaves por parte de mineros ilegales en el lugar, las relaveras se mantienen en uso sin haber sido impermeabilizadas o implementado medidas técnicas más que la estabilización a partir de material estéril.		NC-	Se deberá realizar la impermeabilización de las relaveras presentes en la concesión Colorado V.	Registro fotográfico Reporte y cronograma de actividades	Técnico responsable de la empresa	31/01/2020	31/12/2020	114000
Reglamento al Código Orgánico del Ambiente									
12	La empresa cuenta con el certificado de calificación para el uso de sustancias sujetas a fiscalización además realiza capacitaciones a su personal en temas de seguridad y riesgos. Sin embargo, no cuenta con el responsable técnico para el manejo de sustancias por cada proceso productivo.		NC-	Se deberá colocar una lista de los trabajadores de áreas donde se utilizan sustancias químicas en un lugar visible, en la cual se notifique el responsable del manejo y almacenamiento de las sustancias químicas.	Lista de Responsabilidades Registro fotográfico	Técnico responsable de la empresa	31/01/2020	31/03/2020	-
Reglamento sustitutivo al RAOHE – Decreto 1215									
13	Las áreas destinadas para el almacenamiento de combustibles en algunos casos cuentan con impermeabilización, sin embargo, no cumplen con el volumen igual o mayor al 110% del tanque. El área de almacenamiento de uno de los tanques de combustible tenía una trampa de grasas en caso de presentarse cualquier contingencia, sin embargo, no contaba con kit antiderrames. En el caso del tanque de abastecimiento de combustible para el área de explotación tampoco presentaba cubierta.		NC-	Todos los lugares donde se almacene o abastezca de combustible deberán ser impermeabilizados y tener un cubeto que permita contener el volumen total almacenado en caso de presentarse derrames, además de tener un kit antiderrames y la señalética correspondiente. En el caso del tanque de abastecimiento ubicado en el área del Húmedo, este deberá además ser cubierto con un techo.	Registro fotográfico de las áreas donde se utiliza combustible (área de generadores, área de abastecimiento explotación, área de beneficio) Registro de inspecciones	Técnico responsable de la empresa	31/01/2020	30/04/2020	145

No.	Descripción de No Conformidades (Hallazgos ambientales) de Incumplimientos	No Conformidad		Medidas de Acción Correctiva	Medios de Verificación	Responsable	Cronograma		Costo \$
		NC+	NC-				Fecha de inicio	Fecha de fin	
14	No todos los sitios de almacenamiento de combustibles presentaban kit antiderrames y extintores en el área.	NC-		Cada uno de los sitios de almacenamiento de combustibles deberá disponer de kit antiderrames y extintores cercanos y de fácil acceso.	Registro fotográfico Registro de inspecciones	Técnico responsable de la empresa	31/01/2020	01/03/2020	100
Reglamento de los Mecanismo de Participación Social – Decreto 1040									
15	No se realiza participación social.	NC-		Medida detallada en el hallazgo No. 2					
Reglamento de Seguridad y Salud del Trabajo en el Ámbito Minero									
16	La empresa ha realizado la identificación y evaluación de riesgos de acuerdo al puesto de trabajo y se realizan capacitaciones a los trabajadores en temas de seguridad, sin embargo, no cuentan con procedimientos para trabajos de perforación o sondeos.	NC-		Debido a que los trabajos de exploración continúan, la empresa deberá establecer procedimientos para las actividades de perforación y sondeo.	Procedimiento de perforación y sondeos	Técnico responsable de la empresa	31/01/2020	31/03/2020	-
17	Goldking cuenta con los planos generales y complementarios del proyecto, sin embargo, los mapas de riesgos y evacuación no se encuentran visibles en el área de explotación.	NC-		Colocar en un lugar visible los mapas de riesgos y evacuación en el área de explotación.	Registro fotográfico	Técnico responsable de la empresa	31/01/2020	01/03/2020	50
18	La empresa no ha realizado estudios hidrológicos ni hidrogeológicos. En las galerías existen cunetas para el manejo de aguas. El vertido de mineral y estériles se los hace en lugares que no signifiquen un peligro para los trabajadores.	NC-		La empresa deberá presentar estudios hidrológicos e hidrogeológicos para mantener un control en el nivel freático en lugares donde el agua pueda afectar a los sectores con labores mineras.	Estudio hidrogeológico e hidrológico	Técnico responsable de la empresa	31/01/2020	31/07/2020	3000
19	Fuera del área de soldadura ubicada en el Húmedo se identificó falta de orden y limpieza, pues existen varios materiales, equipos, tubos que impiden un tránsito adecuado.	NC-		Se deberá realizar la limpieza del lugar, posterior, se aplicará las 5S japonesas y el procedimiento de manejo de desechos.	Registro fotográfico Registro de capacitaciones Registro de inspecciones de orden y limpieza	Técnico responsable de la empresa	31/01/2020	31/03/2020	-
20	En el área de explotación existe un tanque de almacenamiento de combustible, sin embargo, este no se encuentra dentro de una bodega, el cubeto no cumple con el 110% del volumen total del tanque y no presenta señalética.	NC-		Medida detallada en el hallazgo No. 2					

No.	Descripción de No Conformidades (Hallazgos ambientales) de Incumplimientos	No Conformidad		Medidas de Acción Correctiva	Medios de Verificación	Responsable	Cronograma		Costo \$	
		NC+	NC-				Fecha de inicio	Fecha de fin		
21	La empresa no cuenta con un procedimiento para el transporte de personas y materiales.		NC-	Se deberá realizar los procedimientos correspondientes para el transporte de personas y materiales.	Procedimiento para el transporte de personas y materiales.	Técnico responsable de la empresa	31/01/2020	31/03/2020	-	
22	No se cuenta con procedimientos para el carguío y transporte del material minado.		NC-	Se deberá realizar los procedimientos correspondientes para el carguío y transporte de material minado.	Procedimiento para el carguío y transporte de material minado.	Técnico responsable de la empresa	31/01/2020	31/03/2020	-	
23	El agua empleada para la fase de beneficio es tratada y recirculada al proceso, sin embargo, al no contar con impermeabilización en las relaveras, el relave entra en contacto directo con el suelo.			Medida detallada en el hallazgo No.11						
24	Las relaveras han sido estabilizadas y cuentan con sistema drenaje, sin embargo, al ya encontrarse en el lugar antes del inicio de las actividades de la empresa no se encuentran impermeabilizadas.		NC-	Medida detallada en el hallazgo No.11						
Decreto Ejecutivo 2393										
25	La mayoría de trabajadores son hombres, sin embargo, en caso de ser necesario se acomodan cuartos para mujeres, la ventilación se la realiza por aire acondicionado y la limpieza la realiza cada persona que habita en el dormitorio. Las camas son metálicas y cuentan con colchón, sábanas almohadas y mantas. Se cuenta con armarios y escritorios sin embargo no se encuentra colocado el número máximo de personas que pueden alojarse en el dormitorio.		NC-	En cada uno de los dormitorios se deberá colocar el número máximo de personas a alojarse.	Registro fotográfico	Técnico responsable de la empresa	31/01/2020	31/03/2020	100	
26	La cocina cuenta con cámaras frigoríficas, sin embargo, los residuos alimenticios son colocados en baldes, los cuales se mantenían abiertos y el agua utilizada para la preparación de las comidas era únicamente agua entubada.		NC-	Instalar tachos con tapa tanto para la recolección de residuos orgánicos como inorgánicos y siguiendo los colores establecidos en la norma INEN 2841. Realizar una caracterización del agua utilizada para la preparación de las comidas en las cocinas ubicadas en el proyecto, si las aguas no son aptas de acuerdo a los límites establecidos en la	Registro fotográfico Resultados de análisis físicoquímico	Técnico responsable de la empresa	31/01/2020	31/03/2019	300	

No.	Descripción de No Conformidades (Hallazgos ambientales) de Incumplimientos	No Conformidad		Medidas de Acción Correctiva	Medios de Verificación	Responsable	Cronograma		Costo \$
		NC+	NC-				Fecha de inicio	Fecha de fin	
				Norma INEN 1108 se procederá a realizar un tratamiento físico y/o químico.					
27	Los baños generales no cuentan con papel higiénico ni basureros debidamente cerrados.		NC-	Implementar en todos los baños papel higiénico y basureros con tapa.	Registro fotográfico	Técnico responsable de la empresa	31/01/2020	29/02/2019	200
28	El lavabo de los baños generales no cuenta con jabón.		NC-	Implementar jabón en todos los lavabos correspondientes al área de campamentos y área de beneficio.	Registro fotográfico	Técnico responsable de la empresa	31/01/2020	29/02/2019	150
Acuerdo Ministerial 061									
29	La empresa no cuenta con una adecuada gestión de los desechos, actualmente se encuentran adecuando un lugar para el almacenamiento temporal de desechos, en el caso de los desechos no peligrosos, estos son arrojados a un botadero a un lado del campamento sin las medidas de seguridad correspondientes.		NC-	Medida detallada en el hallazgo No. 9					
30	La empresa no cuenta con el registro de generador de desechos peligrosos y especiales ni con un gestor calificado que se encargue de sus desechos, pues los envases vacíos de productos químicos son reutilizados. Mientras que los neumáticos son dispuestos en el suelo sin cubierta.		NC-	Medida detallada en el hallazgo No. 9					
31	La empresa cuenta con un procedimiento para el manejo de desechos, sin embargo, no se cumple con algunas disposiciones establecidas en su procedimiento, como es el establecimiento de un lugar para el almacenamiento temporal de los desechos, el cual se verificó, estaba en adecuación. De la misma manera, los recipientes utilizados para la disposición de los desechos no se encontraban tapados y los puntos ecológicos no presentaban los colores, acorde a la normativa.		NC-	Medida detallada en el hallazgo No. 23					

No.	Descripción de No Conformidades (Hallazgos ambientales) de Incumplimientos	No Conformidad		Medidas de Acción Correctiva	Medios de Verificación	Responsable	Cronograma		Costo \$
		NC+	NC-				Fecha de inicio	Fecha de fin	
	Se encontró además un punto atrás del campamento donde se bota desechos de manera deliberada.								
Acuerdo Ministerial 097A									
32	La disposición de los desechos sólidos se mantiene alejada de lugares que puedan afectar cauces de agua, sin embargo, estos no son gestionados de la manera adecuada pues se identificó un botadero dentro de la concesión. Los desechos peligrosos y especiales no reciben una buena gestión, pues no se cuenta con un gestor de desechos.		NC-	Medida detallada en el hallazgo No. 9					
33	Las descargas líquidas reciben un tratamiento de sedimentación o de recolección de aceites según sea el caso, sin embargo, los relaves enviados a las relaveras entran en contacto directo con el suelo.		NC-	Medida detallada en el hallazgo No. 11					
34	No cuentan con sistemas de medición de caudales para el aforo de sus efluentes.		NC-	Implementar sistemas de medición de caudales de los efluentes generados en todos los puntos de monitoreo de agua.	Registro fotográfico de Informes internos de monitoreo de agua	Técnico responsable de la empresa	31/01/2020	31/05/2020	300
35	La empresa cuenta con el plan de autoprotección, sin embargo, en este no se toma en cuenta medidas en caso de derrames de hidrocarburos o sustancias peligrosas.		NC-	Incluir en el plan de autoprotección medidas en caso de presentarse derrames.	Plan de Autoprotección actualizado	Técnico responsable de la empresa	31/01/2020	31/03/2020	-
36	No se contempla en el plan de autoprotección o contingencias, medidas ante fallos en la eficiencia de los sistemas de tratamiento de agua.		NC-	Incluir en el plan de autoprotección medidas que contemplen fallos en la eficiencia de los sistemas de tratamiento de agua.	Plan de Autoprotección actualizado	Técnico responsable de la empresa	31/01/2020	31/03/2020	-
37	No se lleva un registro de los desechos generados, cantidad y disposición final dada.		NC-	Medida detallada en el hallazgo No. 9					
38	Las aguas provenientes dentro de la mina, pasan por cuatro sedimentadores previo a su descarga; el piso de los depósitos de combustible es impermeabilizado en caso de derrames, sin embargo, la relavera, al no estar impermeabilizada genera la afectación al suelo.		NC-	Medida detallada en el hallazgo No. 11					

No.	Descripción de No Conformidades (Hallazgos ambientales) de Incumplimientos	No Conformidad		Medidas de Acción Correctiva	Medios de Verificación	Responsable	Cronograma		Costo \$
		NC+	NC-				Fecha de inicio	Fecha de fin	
39	El taller mecánico se encuentra en el área de beneficio, sin embargo, este no se encuentra pavimentado e impermeabilizado.		NC-	Se deberá pavimentar o impermeabilizar el área dispuesta para mantenimiento de vehículos.	Registro fotográfico	Técnico responsable de la empresa	31/01/2020	31/05/2020	900
INEN 2841									
40	La empresa cuenta con puntos ecológicos, sin embargo, no se siguen los colores especificados en la norma.		NC-	Medida detallada en el hallazgo No. 23					
TOTAL									\$122,225

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Los costos definidos en el plan de acción son tentativos, los valores finales se obtendrán al momento de la ejecución de la actividad.

12.4 Conclusión

Del costo final obtenido, \$114.000 corresponde a un valor tentativo para la impermeabilización de las 6 relaveras con las que cuenta la empresa actualmente.

13 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es el documento que establece en detalle, de manera registrable y en orden cronológico las acciones que se requieren ejecutar para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. Por lo general, el Plan de Manejo Ambiental consiste de varios programas, dependiendo de las características de la actividad o proyecto¹⁰.

Cabe mencionar que, para el establecimiento de aspecto ambiental e impacto identificado de cada uno de los programas del presente PMA, se tomaron en cuenta las definiciones sobre la base de lo establecido en los Términos de Referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para las Fases de Exploración y Explotación Simultánea de Minerales Metálicos bajo el Régimen de Pequeña Minería.

Aspecto Ambiental: será referente a la actividad que se va a realizar, o producto que genera la actividad.

Impacto Identificado: estará relacionado al posible cambio en el medio ambiente, sea positivo o negativo, resultado o derivado de los aspectos ambientales del proyecto, obra o actividad.

13.1 Objetivos del Plan de Manejo Ambiental (PMA)

El PMA tiene como objetivo constituirse en una herramienta operativa para que el responsable técnico de la empresa y el personal obrero realicen sus actividades cumpliendo con el marco legal aplicable vigente, y logre establecer un modelo de gestión ambiental acorde con las mejores prácticas en la industria minera del Ecuador.

13.2 Alcance del PMA

Las fases sobre las cuales se plantean medidas en el presente PMA son:

- Actividades Mineras correspondientes a las Fases de Exploración y Explotación
- Actividades Mineras correspondientes a la Fase de Beneficio
- Actividades Complementarias: Campamentos, oficinas e instalaciones logísticas.

Una vez aprobados por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), los programas establecidos dentro de este PMA serán de obligatorio cumplimiento tanto por empleados como por sus empresas contratistas y subcontratistas que estén involucradas en actividades operativas, dentro del área de influencia definida.

13.3 Responsables de la Ejecución del PMA

En la siguiente tabla se identifican los responsables de ejecutar el PMA y las funciones asignadas a cada uno de ellos.

¹⁰ AM 061, Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria, 04 de mayo de 2015.

Tabla 13.3.1 Funciones de los Responsables de Ejecución del PMA

Responsable	Funciones
Gerente General o delegado	Realizar el seguimiento de las actividades contempladas en el PMA. Verificar la efectiva aplicación del PMA. Supervisar la ejecución de auditorías internas de cumplimiento al PMA y realizar seguimiento a la implementación de acciones correctivas.
Responsables de Salud y Seguridad y Ambiente	Planificar e implementar la ejecución de las actividades contempladas en el PMA. Realizar seguimiento a los resultados logrados durante la implementación del PMA. Monitorear y Reportar el cumplimiento de las actividades descritas en el PMA. Elaborar informes de desempeño y logro de resultados de las actividades contempladas en el PMA. Llevar copias de los convenios necesarios para el manejo de desechos, acorde a su clasificación, ante las empresas o instituciones habilitadas.
Contratistas, Subcontratistas	Dar cumplimiento de las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental, acorde a su aplicación. Realizar el seguimiento de las medidas adoptadas sobre la base de lo establecidos en los Planes del PMA. Reportar sobre incumplimiento de las actividades del PMA al Gerente o a los responsables de Salud, Seguridad y Ambiente.

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

13.4 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos

El Plan de Prevención y Mitigación de Impactos corresponde a las acciones y procedimientos a seguir para la prevención y mitigación de los impactos negativos sobre el medio ambiente, está diseñado sobre la base del cumplimiento de objetivos específicos en torno a los impactos directos identificados sobre los diferentes componentes ambientales, tanto para los impactos presentes al momento como aquellos posibles impactos que podrían presentarse durante la ejecución del proyecto. Los efectos de las medidas de prevención y mitigación no son aislados; por ello, debe considerarse que los programas y subprogramas estarán siempre interrelacionados.

13.4.1 Objetivo General

- Implantar medidas para prevenir, minimizar y mitigar impactos ambientales que puedan ocasionarse durante la operación del proyecto, así como también que ayuden a regenerar las condiciones naturales o crear nuevas condiciones compensatorias cumpliendo las normas ambientales vigentes.

13.4.2 Objetivos Específicos

- Establecer los mecanismos más óptimos para la participación de la población del área de influencia y su relación con la empresa.
- Difundir, educar y concienciar a la población del sector y a los trabajadores de la empresa, sobre la conservación y protección del medio ambiente, la seguridad industrial y la salud ocupacional.

Tabla 13.4.1 Plan de Prevención y Mitigación

1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS								
OBJETIVOS:		Prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que generen las actividades de explotación, exploración y beneficio de la concesión minera sobre los componentes ambientales.						PPM-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
1.1. Programa de Prevención y Mitigación de Calidad de Aire y Emisiones								
1.1.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de emisiones gaseosas	de Alteración de la calidad del aire	Realizar mantenimientos a los equipos, herramientas y maquinaria utilizadas para la realización de las actividades. Se mantendrá además un cronograma de mantenimiento, de ser el caso de acuerdo a las especificaciones de fabricante y al <i>Instructivo para la administración de equipos e infraestructura</i> con el que cuenta la empresa.	$I = (\text{No. de mantenimientos a equipos y maquinarias realizados} / \text{No. de mantenimientos programados}) * 100$	- Cronograma de mantenimiento - Registro de inspecciones - Registro de mantenimiento - Certificado de mantenimiento	Semestral	Operación
1.1.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de emisiones gaseosas	de Alteración de la calidad del aire	Implementar sistemas de ventilación y extracción de aire, con el objeto de mantener un suministro permanente de aire fresco y retorno de aire viciado en las galerías.	$I = (\text{No. de sistemas de ventilación implementados} / \text{No. de sistemas de ventilación requeridos}) * 100$	- Estudios de medición de gases - Registro fotográfico	Semestral	Operación
1.1.3	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de emisiones gaseosas	de Alteración de la calidad del aire	Se prohibirá la quema de todo tipo de desechos en el área. Se instalará señalética en lugares estratégicos.	$I = (\text{No. Señalética instalada} / \text{No. Señalética requerida}) * 100$	- Registro fotográfico - Registro de inspecciones	Semestral	Operación
1.1.4	Fase de Exploración,	Generación de material particulado	de Alteración de la calidad del aire	Transportar el material de mina en volquetas cubiertas por lonas o cobertores, a fin de prevenir la	$I = (\text{No. de volquetas con lona utilizadas} /$	- Registro fotográfico	Bimensual	Operación

1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS								
OBJETIVOS:		Prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que generen las actividades de explotación, exploración y beneficio de la concesión minera sobre los componentes ambientales.						PPM-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
	Explotación y Beneficio			caída del material y la generación de material particulado. Además, se deberá respetar la capacidad de carga de la volqueta utilizada. Se realizarán inspecciones	No. Total de volquetas utilizadas) *100	- Registro de inspecciones		
1.1.5	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de material particulado	Alteración de la calidad del aire	Las pilas de almacenamiento de material se mantendrán húmedas para evitar la generación de polvo debido a la acción de los vientos y de procesos como la trituración. Se deberá realizar la aspersión de agua en áreas donde se genere material particulado.	$I = (\text{No. de pilas húmedas} / \text{No. Total de pilas}) * 100$	- Registro fotográfico de inspecciones	Según necesario sea	Operación
1.1.6	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de material particulado	Alteración de la calidad del aire	Establecer como límite de velocidad un máximo de 20Km/h para la circulación de vehículos y maquinaria pesada en áreas operativas del proyecto. Se realizarán inspecciones de velocidad y se instalará señalética con los límites de velocidad dentro de la concesión.	$I = (\text{No. de registros en los que los vehículos cumplen con los límites de velocidad} / \text{No. total de registros de inspecciones de velocidad}) * 100$	- Registro fotográfico de inspecciones de velocidad	Trimestral	Operación
1.2 Programa de Prevención y Mitigación de la Calidad de Agua								
1.2.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de efluentes mineros	Alteración de la calidad del agua	Los efluentes generados en las fases de exploración, explotación, beneficio y actividades complementarias no podrán ser	$I = (\text{Volumen tratado al día} / \text{Volumen total generado}) * 100$	- Registro fotográfico de resultados laboratorio	Mensual Inspecciones	Operación

1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS:		Prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que generen las actividades de explotación, exploración y beneficio de la concesión minera sobre los componentes ambientales.						PPM-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
				descargados o dispuestos sin un tratamiento previo. Se realizarán inspecciones.		- Registro de inspecciones	Trimestral - Monitoreos	
1.2.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Fugas de combustible	Alteración de la calidad del agua por cruce de vehículos	Se evitará el cruce de vehículos por cauces de agua, de no ser posible se construirán pasos sobre dichos cauces.	$I = \frac{\text{No. Pasos construidos sobre cursos de agua}}{\text{No. Total de cursos atravesados}} * 100$	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico	Semestral	Operación
1.2.3.	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de aguas residuales	Alteración de la calidad del agua	Se colocará señalética cerca a cursos de agua indicando prohibición de lavado de vehículos y maquinaria.	$I = \frac{\text{No. de cursos de agua con señalética implementada}}{\text{No. Total de cursos de agua}} * 100$	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico	Semestral	Operación
1.2.4	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos y material estéril	Alteración de la calidad del agua	No se deberá obstruir cursos de agua con material estéril o desechos, para ello se colocará señalética que indique dicha prohibición.	$I = \frac{\text{No. de cursos de agua con señalética implementada}}{\text{No. Total de cursos de agua}} * 100$	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico	Semestral	Operación
1.2.5	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Acumulación de aguas escorrentía	Alteración de la calidad del agua	Se deberá construir canales o zanjas perimetrales, así como cunetas laterales que recojan las aguas de escorrentía en todas las instalaciones que lo requieran (campamento, área de combustible, área de explosivos, área de	$I = \frac{\text{No. Canales construidos}}{\text{No. Canales requeridos}} * 100$	- Registro fotográfico - Registro de inspecciones	Semestral	Operación

1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS								
OBJETIVOS:		Prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que generen las actividades de explotación, exploración y beneficio de la concesión minera sobre los componentes ambientales.						PPM-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
				transformadores y generadores, mina, etc.).				
1.2.6	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Acumulación de aguas escorrentía	Alteración de la calidad del agua	Las canaletas naturales y construidas se deberán mantener limpias y libres de obstáculos.	I = (No. De registros que cumplan con la limpieza de canaletas/ No. Total de registros de limpieza de canaletas) *100	- Registro de limpieza de canaletas - Registro fotográfico	Trimestral	Operación
1.2.7	Fase de Beneficio	Generación de efluentes mineros	Alteración de la calidad del agua	Realizar la recirculación del agua proveniente del proceso de concentración gravimétrica, luego de ser tratada en las piscinas de clarificación.	I = (No. inspecciones que cumplen con la medida/No. total, de inspecciones) *100	- Registros de inspecciones - Registro fotográfico	Trimestral	Operación
1.3 Programa de Prevención y Mitigación del Ruido								
1.3.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de ruido	Alteración de los niveles de ruido	Se prohibirá el uso de las bocinas (pitos) de vehículos y/o maquinarias, salvo que sea requerido por medidas de seguridad, para ello se colocará señalética en sitios estratégicos.	I = (No. Señalética implementada/ No. señalética requerida) *100	- Registro fotográfico de inspecciones	Trimestral	Operación
1.3.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de ruido	Alteración de los niveles de ruido	El área de generadores deberá estar dentro de ambientes acústicos que mitiguen la generación de ruido.	I = (No. Equipos instalados dentro de ambientes acústicos/ No. Equipos instalados) *100	- Registro fotográfico de inspecciones	Trimestral	Operación

1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS								
OBJETIVOS:		Prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que generen las actividades de explotación, exploración y beneficio de la concesión minera sobre los componentes ambientales.						PPM-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
				Se realizarán inspecciones trimestrales para verificar su buen estado.				
1.3.3	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de Ruido	Alteración de los niveles de ruido	Se realizará el mantenimiento periódico a los generadores de acuerdo a las especificaciones del fabricante y al <i>Instructivo para la administración de equipos e infraestructura</i> con el que cuenta la empresa.	$I = (\text{No. Generadores realizados mantenimiento} / \text{No. Total de generadores}) * 100$	- Registro de mantenimiento - Registro fotográfico	Según sea necesario	Operación
1.4 Programa de Prevención y Mitigación de la Calidad del Suelo								
1.4.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Compactación del suelo	Alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo	Los taludes y vías inutilizadas deberán ser revegetadas para evitar la erosión eólica y por escorrentía. Las medidas temporales de control de erosión pueden comprender colocación de geomembrana, mulching o plástico.	$I = (\text{No. Taludes y vías inutilizadas implementadas control de erosión} / \text{No. Total, de taludes y vías inutilizadas}) * 100$	- Registro fotográfico - Registro de inspecciones	Cuando sea necesario	Operación
1.4.2	Fase de Explotación y Beneficio	Derrames, movimiento de tierras, desbroce	Afectación de la calidad del suelo y geoformas en el sitio	Se considerará un adecuado criterio de diseño para los taludes, basado en las características morfológicas y geotécnicas del área, de tal manera que se asegure la estabilidad de la infraestructura. Para mantener la estabilidad de los taludes se aplicarán medidas	$I = (\text{No. inspecciones realizadas} / \text{No. inspecciones planificadas}) * 100$	- Registro de inspección	Cuando sea necesario	Construcción y operación.

1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS								
OBJETIVOS:		Prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que generen las actividades de explotación, exploración y beneficio de la concesión minera sobre los componentes ambientales.						PPM-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
				como: bermas intermedias, canales, disipadores de energía, obras de protección de la superficie del talud, piscinas de sedimentación.				
1.4.3	Fase de Explotación y Beneficio	Explotación de mineral metálico	Alteración en las características físico-químicas de los suelos.	El personal del área realizará inspecciones periódicas del área de taludes y áreas auxiliares donde se encuentre el suelo desprotegido, y llevará registros de estas inspecciones para efectos de comprobar que no existan procesos erosivos no controlados.	I= (No. de inspecciones realizadas / No. de áreas donde se presenta suelo desprotegido) *100	- Informes de inspecciones.	Mensual	Operación
1.4.4	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Mantenimiento a los equipos y maquinarias	Alteración en las características físico-químicas del suelo por derrames	Al iniciar cualquier actividad de mantenimiento de los equipos e instalaciones del proyecto que puedan impactar el suelo con grasas, aceites, hidrocarburos, solventes, pinturas, químicos, etc., se instalará un cubeto provisional para la ubicación de los productos antes mencionados. Se realizarán en las áreas previamente determinadas y adaptadas para dicho uso. En caso de ser mantenimientos emergentes (fuera de áreas de mantenimiento), se deberá colocar	I= (Áreas con los requisitos para realizar obras de mantenimiento/total de áreas mantenimiento) *100	- Registro de inspecciones. Registro fotográfico.	Trimestral	Operación

1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS:		Prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que generen las actividades de explotación, exploración y beneficio de la concesión minera sobre los componentes ambientales.						PPM-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
				el cubeto provisional, además se deberá contar con el kit completo para contención de derrames y señalética de seguridad.				
1.4.5	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Fugas de combustible o aceite	Alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo	Todas las áreas que tengan equipos como generadores, compresores, transformadores deberán cumplir con las siguientes especificaciones: deberá estar alejada del campamento, contará con cubiertas de zinc, cubeto para posibles derrames, suelo impermeabilizado, la plataforma contará con un borde perimetral y señalización.	$I = (\text{No. de características implementadas en las áreas de máquinas/ No. de características requeridas en el área de máquinas}) * 100$	- Registro fotográfico - Registro de inspecciones	Semestral	Operación
1.4.6	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Lixiviados del concentrado	Alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo	Una vez empacado, el concentrado debe ser colocado en el área de almacenamiento, la cual debe estar cubierta y ser impermeabilizada, además deberá contar con canaletas para el manejo de agua lluvia.	$I = (\text{No. Sacos de concentrado almacenados al día/ No. Sacos de concentrado empacados al día}) * 100$	- Registro fotográfico - Registro de inspecciones	Mensual	Operación
1.4.7	Fase de Beneficio	Infiltración de relaves en el suelo	Alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo	En caso de que el suelo de la relavera no presente características naturales de impermeabilidad; se deberá realizar un proceso de	$I = (\text{No. relaveras impermeabilizadas/No. total de relaveras}) * 100$	- Registro de inspecciones. - Estudio geotécnico.	Una sola vez	Construcción y Operación

1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS:		Prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que generen las actividades de explotación, exploración y beneficio de la concesión minera sobre los componentes ambientales.						PPM-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
				impermeabilización en toda la relavera, los diques y la piscina de infiltración de las aguas de la relavera. La impermeabilización deberá ser realizada con un material natural de baja permeabilidad o de material sintético como geomembrana de alta densidad.		- Diseño de procesos de impermeabilización de la relavera (natural o artificial).		
1.4.8	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Derrames. Movimiento de tierras, desbroce	Alteración de la calidad del suelo y geoformas en el sitio.	Las obras a realizar serán planificadas y controladas a fin de reducir las áreas a intervenir y evitar alteraciones innecesarias de los terrenos.	I= (No. inspecciones realizadas/No. inspecciones planificadas) *100	- Registro de inspección	Cuando se requiera	Construcción y operación.
1.4.9	Fase de Explotación y Beneficio	Derrames, movimiento de tierras, desbroce	Afectación de la calidad del suelo y geoformas en el sitio	De requerirse la utilización de explosivos para la remoción de material rocoso, se evaluará previamente la estabilidad de los taludes naturales o pendientes. Según ello, se usará la carga y la metodología más apropiada. Las obras a realizar serán planificadas y controladas a fin de	I= Plan de voladuras	- Plan de voladuras	Cuando se requiera	Construcción y operación.

1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS								
OBJETIVOS:		Prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que generen las actividades de explotación, exploración y beneficio de la concesión minera sobre los componentes ambientales.						PPM-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
				reducir las áreas a intervenir y evitar alteraciones innecesarias de los terrenos.				
1.4.10	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Derrames, movimiento de tierras, desbroce	Afectación de la calidad del suelo y geformas en el sitio	Las maquinarias y vehículos sólo se desplazarán por accesos autorizados, a fin de no compactar el suelo en otros sectores. Las áreas a afectar serán previamente planificadas.	I= (No. inspecciones realizadas/No. inspecciones planificadas) *100	- Registro de inspección	Mensual	Construcción, operación mantenimiento, cierre y abandono.
1.4.11	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Explotación de mineral metálico	Alteración de las características físico-químicas del suelo y cuerpos hídricos.	Se acondicionará el suelo para que el agua de lluvia no afecte directamente, construyendo zanjas de canalización en áreas de construcción.	I= (No. inspecciones realizadas/No. inspecciones planificadas) *100	- Registro de inspección	Mensual	Construcción, operación mantenimiento, cierre y abandono.
1.5 Programa de Prevención y Mitigación de Flora y Fauna Silvestre								
1.5.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Disminución de especies de flora y fauna	Alteración de los hábitats	Se deberá realizar la revegetación de las áreas y taludes inutilizados con especies nativas de la zona.	I = (No. Especies autóctonas sembradas/ No. Especies totales sembradas) *100	- Registros de revegetación - Registro de inspecciones	Semestral	Operación y Cierre progresivo
1.5.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Disminución de especies de flora y fauna	Alteración de los hábitats	Prohibir actividades agrícolas en áreas no intervenidas y de bosque nativo, así como también la recolección de flora. Se instalará señalética de prohibición de estas actividades.	I = (No. Señalética instalada/No. Señalética requerida) *100	- Registro fotográfico - Registro de inspecciones	Semestral	Operación

1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS:		Prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que generen las actividades de explotación, exploración y beneficio de la concesión minera sobre los componentes ambientales.						PPM-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
1.5.3	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Disminución de especies de flora y fauna	Alteración de los hábitats	Prohibir a todo el personal de la empresa la introducción de especies exóticas y actividades de cacería, acoso, recolección, consumo, tráfico y/o comercialización de especies de flora y fauna en el área. Se instalará señalética de prohibición de estas actividades.	I = (No. Señalética instalada/No. Señalética requerida) *100	- Registro de inspecciones	Semestral	Operación
1.5.4	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Disminución de especies de flora y fauna	Alteración de los hábitats	Se deberá colocar señalización que indique la prohibición de encender fuego en áreas con vegetación.	I = (No. Señalética instalada/No. Señalética requerida) *100	- Registro de inspecciones	Semestral	Operación
1.5.5	Fase de Exploración	Disminución de especies de flora y fauna	Alteración de los hábitats	En caso de realizarse exploración en nuevos sitios, se deberá contar con biólogos especialistas, los cuales puedan identificar sitios donde se realizará el rescate y preparar sitios de reubicación de las especies de flora y fauna encontradas en el área. El rescate lo realizará personal capacitado y de acuerdo a los procedimientos establecidos en la norma técnica para la liberación o traslocación de individuos de vida silvestre retenida, rescatada o nacida en cautiverio.	I = (No. de registros de rescate acordes a la norma técnica / No. Total de registros de rescate) *100	- Informes de rescate y reubicación - Hojas de vida de biólogos especialistas - Registro fotográfico	Según necesario sea	Operación

1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS:		Prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que generen las actividades de explotación, exploración y beneficio de la concesión minera sobre los componentes ambientales.						PPM-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
1.5.6	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Disminución de especies de flora y fauna	Alteración de los hábitats	Los informes de reubicación de especies silvestres serán presentados a la autoridad ambiental.	I = (No. Informes de reubicación notificados a la autoridad/ No. Informes de reubicación realizados) *100	- Informes de rescate y reubicación - Oficio entrega - recepción	Semestral	Operación
1.5.7	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Disminución de especies de flora y fauna	Alteración de los hábitats	Para todas las obras de captación se utilizará una malla para evitar el arrastre de macrobentos.	I = (No. Obras de captación con mallas/ No. Obras de captación totales) *100	- Registro fotográfico de inspecciones	Semestral	Operación
1.5.8	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Disminución de especies de flora y fauna	Alteración de los hábitats	Se considerará la instalación de un vivero en el cual se conserven y cultiven semillas de plantas nativas de la zona, encontradas o rescatadas durante el desarrollo de las actividades propias del proyecto. De ser necesario se obtendrán los permisos respectivos.	I = (No. Especies sembradas en el vivero/ No. Especies utilizadas en revegetación) *100	- Inventario de especies en el vivero - Registro fotográfico	Semestral	Operación
1.5.9	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Disminución de especies de flora y fauna	Alteración de los hábitats	implementar procedimientos y capacitaciones de conservación y ambiente, fauna silvestre, flora y fauna peligrosa al personal.	I = (No. Procedimientos realizados / No. Procedimientos programados) *100 I = (No. Capacitaciones realizadas / No. Capacitaciones programadas) *100	- Procedimientos de capacitaciones.	Único (Procedimientos) Semestral (capacitaciones)	Operación

1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS								
OBJETIVOS:		Prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que generen las actividades de explotación, exploración y beneficio de la concesión minera sobre los componentes ambientales.						PPM-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
1.5.10	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Disminución de especies de flora y fauna	Alteración de los hábitats	Los límites de velocidad dentro del Área del Proyecto, son de 40 km/h para vías de segundo orden; 30 km/h para caminos internos, evitando atropellamiento de fauna.	I = (No. de vías con señalización / No. total, de vías) *100	- Registro fotográfico de la señalización.	Único (Procedimientos) Semestral (capacitaciones)	Operación
1.6 Programa de Prevención y Mitigación para el Uso, Transporte y Almacenamiento de Sustancias Químicas y Peligrosas								
1.6.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de gases, derrames de sustancias, incendios	Afectación a la calidad del suelo Afectación a la calidad del agua Afectación a la flora y fauna Afectación a la salud del personal	En caso de utilizar sustancias químicas peligrosas, Goldking Mining deberá obtener el Certificado de Registro de Sustancias Químicas Peligrosas (SQP), el cual será renovado anualmente de acuerdo al último número de cédula del Representante Legal. La declaración de movimientos de dichas sustancias se la realizará de manera mensual a la autoridad ambiental competente.	I = (Certificado de Registro de SQP obtenido/ Certificado del Registro de SQP requerido) *100	- Certificado de Registro de Sustancias Químicas Peligrosas	Según sea necesario	Operación
1.6.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de gases, derrames de sustancias, incendios	Afectación a la calidad del suelo Afectación a la calidad del agua Afectación a la flora y fauna	Cumplir con los procedimientos internos y/o normas nacionales para el uso, almacenamiento y transporte de productos químicos peligrosos (Norma INEN 2266:13), así como etiquetado y rotulación de los recipientes (Norma INEN 2288:00).	I = (No. Medidas implementadas/No. Medidas requeridas) *100 I = (No. Lugares de almacenamiento con msds/ No. Total de	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico	Trimestral	Operación

1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS								
OBJETIVOS:		Prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que generen las actividades de explotación, exploración y beneficio de la concesión minera sobre los componentes ambientales.						PPM-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
			Afectación a la salud del personal	No se podrá almacenar productos químicos (combustibles, reactivos) mezclados con otros productos, ni en instalaciones que no cuenten con las medidas de los MSDS.	lugares de almacenamiento) *100			
1.6.3	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de gases, derrames de sustancias, incendios	Afectación a la calidad del suelo Afectación a la calidad del agua Afectación a la flora y fauna Afectación a la salud del personal	Los químicos y/o reactivos requeridos serán almacenados en un lugar impermeabilizado, sobre plataformas o paletas, deberá contar con cubierta y canaletas para evitar la infiltración de agua lluvia, deberá contar con una trampa de grasas y cubetos con capacidad equivalente al 110% del volumen total del producto almacenado, el producto estará debidamente etiquetado y con su respectiva hoja de seguridad (MSDS) por producto almacenado. Habrá un kit para recolección de derrames en el lugar, además contará con una ducha y fuente lavavojos.	$I = \frac{\text{No. Medidas implementadas}}{\text{No. Medidas requeridas}} * 100$	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico	Bimensual	Operación
1.6.4	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de gases, derrames de sustancias, incendios	Afectación a la calidad del suelo Afectación a la calidad del agua	Se realizarán inspecciones a dichas áreas y se evaluará su cumplimiento mediante un informe semestral.	$I = \frac{\text{Informes de cumplimiento evaluados}}{\text{Informes de cumplimiento realizados}} * 100$	- Informes de cumplimiento - Registro de inspecciones	Semestral	Operación

1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
OBJETIVOS:		Prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que generen las actividades de explotación, exploración y beneficio de la concesión minera sobre los componentes ambientales.						PPM-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
			Afectación a la flora y fauna Afectación a la salud del personal			- Registro fotográfico		
1.6.5	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de gases, derrames de sustancias, incendios	Afectación a la calidad del suelo Afectación a la calidad del agua Afectación a la flora y fauna Afectación a la salud del personal	El sitio de almacenamiento deberá tener un bordillo en su alrededor y disponer de un sistema de pararrayos, además de contar con señalética y extintores.	$I = \frac{\text{No. Medidas implementadas}}{\text{No. Medidas requeridas}} * 100$	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico	Trimestral	Operación
1.6.6	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de gases, derrames de sustancias, incendios	Afectación a la calidad del suelo Afectación a la calidad del agua Afectación a la flora y fauna Afectación a la salud del personal	El laboratorio utilizado para los ensayos metalúrgicos deberá ser bien ventilado, tener cubierta, mantenerse cerrado, tener la señalética de acuerdo al tipo de riesgo al que se encuentran expuestos los trabajadores, botiquín de primeros auxilios, extintor, kit de contingencias. El sitio deberá contar con un sistema de drenaje. Se realizarán inspecciones de manera semestral.	$I = \frac{\text{No. Medidas implementadas}}{\text{No. Medidas requeridas}} * 100$	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico	Semestral	Operación
1.6.7	Fase de Exploración,	Generación de gases, derrames de	Afectación a la calidad del suelo Afectación a la calidad del agua	Los transportistas que manejen o manipulen productos químicos peligrosos deberán contar con el permiso de funcionamiento, los	$I = \frac{\text{No. Transportistas contratados con permiso}}{\text{No. Total, de}}$	- Permiso de funcionamiento de transportistas	Semestral	Operación

1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS								
OBJETIVOS:		Prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que generen las actividades de explotación, exploración y beneficio de la concesión minera sobre los componentes ambientales.						PPM-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
	Explotación y Beneficio	sustancias, incendios	Afectación a la flora y fauna Afectación a la salud del personal	conductores deberán conocer los riesgos a los que está expuesto y el procedimiento a seguir en caso de presentarse una emergencia.	Transportistas contratados) *100	- Registro de inspecciones		
1.6.8	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de gases, derrames de sustancias, incendios	Afectación a la calidad del suelo Afectación a la calidad del agua Afectación a la flora y fauna Afectación a la salud del personal	El transporte de pequeñas cantidades deberá cumplir con el etiquetado y rotulación de recipientes, además deberán estar acompañadas por sus hojas de seguridad. Se realizarán inspecciones para verificar el cumplimiento de la medida.	I = (No. transportes adecuados/No. total de transporte de sustancias químicas) *100	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico	Bimensual	Operación y Cierre
1.6.9	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de gases, derrames de sustancias, incendios	Afectación a la calidad del suelo Afectación a la calidad del agua Afectación a la flora y fauna Afectación a la salud del personal	Se deberán definir nombres, dirección y teléfono de al menos dos personas responsables con las que se pueda hacer contacto en caso de emergencia.	I = (No. Contactos definidos en caso de emergencia/No. Total, de contactos registrados) *100	- Lista de contactos en caso de emergencia	Trimestral	Operación y Cierre
1.6.10	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de gases, derrames de sustancias, incendios	Afectación a la calidad del suelo Afectación a la calidad del agua Afectación a la flora y fauna	Se deberán tener identificados centros nacionales o regionales de información toxicológica y atención en casos de accidentes con productos químicos y que resulten accesibles en todo momento por teléfono o radio.	I = (No. Contactos definidos en caso de accidentes con productos químicos/No. Total, de contactos registrados para casos de emergencia) *100	- Lista de contactos de centros de información y atención	Trimestral	Operación y Cierre

1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS								
OBJETIVOS:		Prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que generen las actividades de explotación, exploración y beneficio de la concesión minera sobre los componentes ambientales.						PPM-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
			Afectación a la salud del personal					
1.7 Programa de Prevención y Mitigación para el Uso, Transporte y Almacenamiento de Explosivos								
1.7.1	Fase de Exploración y Explotación	Generación de gases, material particulado	Afectación a la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna Afectación a la salud del personal	Actualizar el Permiso de Consumidor o Comerciante de explosivos que confiere las FFAA.	$I = \frac{\text{No. Permisos actualizados}}{\text{No. Permisos Requeridos}} * 100$	- Permiso de Consumidor	Bianual	Operación
1.7.2	Fase de Exploración y Explotación	Generación de explosiones, incendios	Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna Afectación a la salud del personal	Mantener un área de almacenamiento de explosivos conforme lo establece la Norma INEN 2216:2013 esto es: - El área libre de materiales que puedan propagar incendio. - Iluminación artificial por medio de reflectores a distancia. - El techo debe ser una zona débil. - Sistema de pararrayo - Disponer de una vía de acceso. - Extintor. - Debe mantenerse cerrado y vigilado en todo momento - Señalización externa según lo establecido en NTE INEN ISO 3864-1:2013. Símbolos gráficos. Colores de seguridad y señales de seguridad.	$I = \frac{\text{No. Medidas implementadas}}{\text{no. Medidas requeridas}} * 100$	- Registro de inspecciones	Trimestral	Operación

1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO	
OBJETIVOS:		Prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que generen las actividades de explotación, exploración y beneficio de la concesión minera sobre los componentes ambientales.							PPM-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.							
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.							
1.7.3	Fase de Exploración y Explotación	Generación de explosiones e incendios	Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna Afectación a la salud del personal	Almacenar cantidades de explosivos que no sobrepasen el 70% de la capacidad del polvorín, el área restante debe ser para zonas de circulación y ventilación.	$I = (\text{Volumen de material almacenado} / \text{Capacidad total del polvorín}) * 100$	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico	Trimestral	Operación	
1.7.4	Fase de Exploración y Explotación	Generación de explosiones e incendios	Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna Afectación a la salud del personal	Se mantendrán a la vista, las hojas de seguridad de los explosivos almacenados.	$I = (\text{Tipos de explosivos que cuenta con la hoja de seguridad} / \text{No. Tipos de explosivos almacenados}) * 100$	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico	Bimensual	Operación	
1.7.5	Fase de Exploración y Explotación	Generación de explosiones e incendios	Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna Afectación a la salud del personal	El material explosivo debe ser usado en orden de antigüedad, la caja debe indicar nombre del producto, número de lote, masa expresada en unidades de Sistema Internacional, fecha de fabricación y datos del fabricante. Se debe elegir un responsable que se encargue de la entrega y recepción de explosivos, este llevará un registro con la cantidad de explosivos existentes en el área de almacenamiento, así como los utilizados y aquellos con señales de	$I = (\text{No. Medidas cumplidas} / \text{No. Medidas requeridas}) * 100$	- Registro de cantidad y uso de explosivos - Registro fotográfico	Semestral	Operación	

1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS:		Prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que generen las actividades de explotación, exploración y beneficio de la concesión minera sobre los componentes ambientales.						PPM-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
				deterioro o daño (en caso de presentarse).				
1.7.6	Fase de Exploración y Explotación	Generación de explosiones e incendios	Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna Afectación a la salud del personal	Los explosivos deteriorados o dañados (por congelación, exudación, descomposición por pérdida de su estabilizante, o que por cualquier otro motivo hayan aumentado peligrosamente su sensibilidad), serán entregados a las Fuerzas Armadas para su tratamiento y disposición final; no serán usados, enterrados o dispuestos como desechos sólidos.	$I = (\text{No. de materiales explosivos dañados o deteriorados} / \text{No. total de materiales explosivos dañados o deteriorados}) * 100$	- Registro de cantidad y uso de explosivos - Registro fotográfico	Semestral	Operación
1.7.7	Fase de Exploración y Explotación	Generación de explosiones e incendios	Afectación de la calidad del suelo Afectación a la salud del personal	Transportar los explosivos conforme lo establece la Norma INEN 2216:2013 esto es: - El vehículo que transporte explosivos debe estar en perfectas condiciones de uso. - El vehículo no podrá llevar pasajeros no autorizados - El cajón de carga se debe revestir con madera o cualquier otro material que no produzca chispa. - Se debe equipar el vehículo con extintores conforme los indica la normativa.	$I = (\text{No. Medidas cumplidas} / \text{No. Medidas requeridas}) * 100$	- Registro fotográfico - Registro de inspecciones	Semestral	Operación

1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS:	Prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que generen las actividades de explotación, exploración y beneficio de la concesión minera sobre los componentes ambientales.	PPM-01
LUGAR DE APLICACIÓN:	Concesión Colorado V.	
RESPONSABLES:	Supervisor del Proyecto.	

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
				<ul style="list-style-type: none"> - Los explosivos deben estar debidamente embalados y empaquetados y no podrán superar el 80% de la capacidad del vehículo. - Se debe transportar solamente una clase de explosivos y/o explosivos compatibles. - Se prohíbe el uso de equipos que emitan señales de radiofrecuencia al momento de transportar fulminantes, detonadores y sustancias explosivas. - El transporte de explosivos debe realizarse solo durante el día. - No se debe transportar explosivos durante una tormenta - Los vehículos deben llevar señalización según lo indicado en la NTE INEN-ISO 3864-1:2013. Símbolos gráficos. Colores de seguridad y señales de seguridad. - Al momento de descargar los explosivos, el vehículo deberá estar conectado a tierra 				

1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS								
OBJETIVOS:		Prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que generen las actividades de explotación, exploración y beneficio de la concesión minera sobre los componentes ambientales.						PPM-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
1.8 Programa de Prevención y Mitigación para el Transporte y Almacenamiento de Combustibles y Lubricantes								
1.8.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de incendios, derrames	Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna	Transportar el combustible considerando las siguientes medidas: - El combustible será transportado en tambores, canecas u otros envases que sean herméticos y tengan las seguridades correspondientes. - El vehículo usado para el transporte deberá contar con un equipo contra incendios y derrames. - El vehículo deberá mantenerse en buen estado, además en el momento de la descarga deberá conectarse a tierra.	$I = (\text{No. de medidas aplicadas en el transporte de combustibles} / \text{No. de medidas planteadas para el transporte de combustibles}) * 100$	- Registro fotográfico de inspecciones	Semestral	Operación
1.8.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de incendios, derrames	Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna	Mantener un área de almacenamiento de combustibles debe cumplir con las siguientes características: - Mantener un cubeto para la contención de derrames, el cual deberá tener la capacidad para contener el 110 % del contenedor de mayor capacidad. - El área deberá estar cubierto.	$I = (\text{No. De características implementadas en el área de almacenamiento de combustibles} / \text{No. de características requeridas en el área de almacenamiento de combustibles}) * 100$	- Registro fotográfico de inspecciones	Trimestral	Operación

1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS									
OBJETIVOS:		Prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que generen las actividades de explotación, exploración y beneficio de la concesión minera sobre los componentes ambientales.						PPM-01	
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.							
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.							
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO	
				<ul style="list-style-type: none"> - Se deberá impermeabilizar el suelo. - Contar con ventilación puede ser natural o asistida - Mantener un extintor. - Mantener un kit de contención de derrames cuyo contenido mínimo será: Material absorbente (arena o aserrín), bolsas rojas para la recolección del material contaminado y escoba y pala antichispa. - Cerrado y con acceso restringido a personal no autorizado. - Señalizado según lo establecido en NTE INENISO 3864-1:2013. Símbolos gráficos. Colores de seguridad y señales de seguridad. <p>Los tanques de almacenamiento de combustibles deberán estar herméticamente cerrados, a nivel del suelo y estar aislados mediante un material impermeable para evitar filtraciones y contaminación del ambiente.</p>					

1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS:		Prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que generen las actividades de explotación, exploración y beneficio de la concesión minera sobre los componentes ambientales.						PPM-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
1.8.3	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de incendios, derrames	Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna	Mantener un área de almacenamiento de lubricantes y otros afines, será impermeabilizado, con cubierta, contará con una cuneta en caso de derrames, aislado de fuentes de calor e ignición y debidamente señalizado, según los requerimientos de la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 3864-1:2013 Símbolos, gráficos, colores y señales de seguridad.	I = (No. Características implementadas en el área de almacenamiento de lubricantes/ No. De características requeridas en el área de almacenamiento de lubricantes) *100	- Registro fotográfico - Registro de inspecciones	Trimestral	Operación
1.8.4	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de incendios, derrames	Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna	El terreno alrededor de los tanques deberá mantenerse libre de maleza, basura y otros materiales combustibles.	I = (No. Áreas de almacenamiento de combustible que cumplen con el orden y limpieza/No. Áreas totales de almacenamiento de combustible) *100	- Registro fotográfico - Registro de inspecciones	Trimestral	Operación
1.8.5	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de incendios, derrames	Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna	Los surtidores para el trasvase de combustible deberán estar en áreas impermeabilizadas, contar con un kit de contingencias y se dispondrán de las hojas de seguridad (MSDS)	I = (No. Surtidores instalados/No. Surtidores requeridos) *100	- Registro fotográfico - Registro de inspecciones - Hojas de seguridad	Trimestral	Operación

1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

OBJETIVOS:		Prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que generen las actividades de explotación, exploración y beneficio de la concesión minera sobre los componentes ambientales.						PPM-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
1.8.6	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	de Generación incendios, derrames	Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna	Los recipientes utilizados para el transporte de pequeñas cantidades de combustible deberán encontrarse en perfectas condiciones para su utilización, esto es: sin agujeros, no deberá almacenar otro tipo de sustancias y con tapas que cierren herméticamente el recipiente. Además, deberán cumplir con el etiquetado y estar acompañados por sus respectivas hojas de seguridad.	$I = (\text{No. Recipientes adecuados} / \text{No. Recipientes utilizados para el transporte}) * 100$	- Registro fotográfico - Registro inspecciones	de Trimestral	Operación
1.8.7	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	de Generación incendios, derrames	Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna	Las áreas de almacenamiento temporal de combustible contarán con zonas establecidas para la disposición temporal de los desechos, las cuales deberán cumplir con lo dispuesto en el Plan de Manejo de Desechos.	$I = (\text{No. Áreas de almacenamiento de combustible con zonas para disposición de desechos} / \text{No. Total, de áreas de almacenamiento de combustible}) * 100$	- Registro fotográfico - Registro inspecciones	de Trimestral	Operación
1.8.8	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	de Generación incendios, derrames	Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna	En las áreas de almacenamiento temporal de combustible se instalarán extintores de polvo químico seco y deberá permanecer un kit para contención de derrames.	$I = (\text{No. Áreas de almacenamiento de combustible que cumplen con la medida} / \text{No. Total, de área de almacenamiento de combustibles}) * 100$	- Registro fotográfico - Registro inspecciones	de Trimestral	Operación

1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS								
OBJETIVOS:		Prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que generen las actividades de explotación, exploración y beneficio de la concesión minera sobre los componentes ambientales.						PPM-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
1.9 Programa de medidas generales								
1.9.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de emisiones gaseosas	Alteración de la calidad del aire	Mantenimiento de las instalaciones del proyecto para evitar colonización de la fauna.	$I = (\text{No. de mantenimientos realizados} / \text{No. de mantenimientos programados}) * 100$	- Cronograma de mantenimiento de - Registro de mantenimiento	Cuando se requiera	Operación
1.9.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de emisiones gaseosas	Alteración de la calidad del aire	Prohibición de arrojar basura fuera de los lugares establecidos.	$I = (\text{No. de instalaciones con señalización} / \text{No. de instalaciones totales}) * 100$	- Registro fotográfico de señalización	Semestral	Operación
1.9.3	Fase de Beneficio	Drenaje Acido de Rocas	Contaminación de suelo y agua	Realizar un control de pH, previo a la disposición final de relaves en la Relavera.	$I = (\text{Cantidad de material con PGA dispuesto} / \text{cantidad total generada}) * 100$	- Resultados de las mediciones de PH	Mensual	Construcción y operación
1.9.4	Fase de Beneficio	Construcción de los canales de coronación	Afectación del suelo por el diseño inadecuado de las instalaciones.	Se construirán canales de coronación (canales de contorno de desvío de agua alrededor de la relavera), con la finalidad de optimizar el uso y la capacidad de la relavera y de que no ingresen aguas naturales a la misma.	$I = (\text{No. de canales de contorno de desvío construidos} / \text{No. de canales de contorno de desvío diseñados}) * 100$	- Registro de inspecciones.	Mensual	Construcción y operación
1.9.5	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Construcción de obras civiles, desbroces y excavaciones	Contaminación del componente físico y biótico.	En los taludes, accesos y obras que requieran de movimiento de tierras se construirán cunetas de coronación, canales perimetrales	$I = (\text{No. inspecciones realizadas} / \text{No. inspecciones planificadas}) * 100$	- Registro de inspección	Mensual	Construcción

1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
OBJETIVOS:		Prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que generen las actividades de explotación, exploración y beneficio de la concesión minera sobre los componentes ambientales.						PPM-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
		innecesarias en el área del proyecto.		de conducción de aguas lluvias y de escorrentía.				
1.9.6	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Construcción, operación y mantenimiento.	Contaminación del componente físico.	Las medidas temporales de control de erosión tales como colocación de geomembranas, cunetas de coronación, canales transversales, y otros, serán inspeccionadas periódicamente durante la construcción, especialmente luego de un evento de lluvia. En aquellos lugares donde se detecten problemas, se aplicaran medidas de mantenimiento las cuales incluirán principalmente: i) la revegetación de áreas inestables donde haya existido anteriormente cobertura vegetal., ii) la derivación de escorrentías hacia quebradas o áreas estables que no comprometan mayores riesgos de deslizamiento y, iii) el mantenimiento de estructuras de control de erosión permanente, especialmente durante las épocas de lluvias extremas.	I= (No. inspecciones realizadas/No. inspecciones planificadas) *100	- Registro de inspección	Mensual (luego de eventos de lluvia)	Construcción, operación y mantenimiento
1.9.7	Fase de Explotación	Drenaje Acido de Rocas	Contaminación de suelo y agua	El agua proveniente de interior de mina será conducida hacia sedimentadores y luego	I= (No. Registros de pH realizados/ No.	- Registro de resultados de las mediciones de PH	Mensual	Construcción y operación

1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS								
OBJETIVOS:		Prevenir, minimizar y mitigar los impactos ambientales que generen las actividades de explotación, exploración y beneficio de la concesión minera sobre los componentes ambientales.						PPM-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
				descargada a la quebrada. La misma deberá contar con un control de pH previo a su descarga y en caso de encontrar pH ácido se le aplicará el tratamiento correspondiente.	Registros de pH planificados) * 100	dentro y fuera de norma.		

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

13.5 Plan de Manejo de Desechos

El Plan de Manejo de Desechos, es un documento de carácter técnico/operativo, que señala las responsabilidades y describe las acciones con respecto a la gestión integral de los residuos y desechos, tomando en cuenta los aspectos relativos a la generación, segregación, acondicionamiento, recolección, almacenamiento temporal, transporte, tratamiento y disposición final.

13.5.1 Objetivo General

Establecer las normas operativas para el manejo y disposición final de los desechos sólidos, líquidos y pastosos generados por las actividades mineras y complementarias de las Fases de Exploración, Explotación y Beneficio de la Concesión Minera Colorado V, en cumplimiento de la normativa ambiental aplicable.

13.5.2 Objetivos Específicos

- Cumplir las medidas establecidas en el Programa de Manejo de Desechos.
- Obtener el registro de generador de desechos peligrosos y especiales.
- Realizar una buena gestión de los residuos y desechos generados.

13.5.3 Definiciones Generales

Desechos No Peligrosos: Son todos aquellos desechos sólidos o líquidos de origen orgánico e inorgánico (putrescible o no) que no tienen utilidad práctica para la actividad que lo produce, siendo procedente de las actividades domésticas, comerciales, industriales y de todo tipo que se produzcan en una comunidad, con la sola excepción de las excretas humanas. En función de la actividad en que son producidos, se clasifican en agropecuarios (agrícolas y ganaderos), forestales, mineros, industriales y urbanos. A excepción de los mineros, por sus características de localización, cantidades, composición, etc., los demás poseen numerosos aspectos comunes, desde el punto de vista de la recuperación y reciclaje (AM 061).

Desechos Peligrosos: Los desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan alguna sustancia con características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico – infecciosas, (código C.R.E.T.I.B.), explosivas y/o radioactivas que representen un riesgo para la salud humana y el ambiente de acuerdo con las disposiciones legales aplicables, y aquellos que se encuentran determinados en los listados nacionales de desechos peligrosos (INEN 2841).

Desechos Especiales: Residuos que se encuentran dentro del Listado Nacional de Desechos Especiales. Su gestión, transporte, almacenamiento y disposición final serán regulados de acuerdo con los lineamientos técnicos específicos establecidos sobre la base de la legislación ambiental vigente. Son los residuos que, sin ser necesariamente peligrosos, por su naturaleza, pueden impactar el entorno ambiental o la salud, debido al volumen de generación y/o difícil degradación (INEN 2841).

Tabla 13.5.1 Plan de Manejo de Desechos

2. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS																										
OBJETIVOS:		Prevenir los posibles impactos provocados por el manejo, almacenamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos, peligrosos y especiales generados en las actividades del Proyecto.						PMD-01																		
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.																								
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.																								
	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO																		
2.1 Programa de Manejo de Desechos																										
2.1.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos y propagación de vectores	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	<p>Todas las instalaciones deberán estar provistas de recipientes para disposición de desechos no peligrosos y peligrosos, los cuales serán separados en la fuente. Además, estos recipientes deberán contar con su respectiva identificación del tipo de desecho, tapa, funda y color de acuerdo a la norma establecida en la NTE INEN 2841, además deberán estar bajo cubierta.</p> <table border="1" data-bbox="772 810 1294 1070"> <thead> <tr> <th>Clasificación de Desechos</th> <th>Color</th> <th>Descripción del Desecho</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Reciclable</td> <td>Azul</td> <td>Todo material susceptible a ser reciclado, reutilizado. (Vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros).</td> </tr> <tr> <td>No reciclable, No Peligroso</td> <td>Negro</td> <td>Todo residuo no reciclable.</td> </tr> <tr> <td>Orgánicos</td> <td>Verde</td> <td>Origen Biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros. Susceptible de ser aprovechado.</td> </tr> <tr> <td>Peligrosos</td> <td>Rojo</td> <td>Residuos con una o varias características citadas en el código C.R.E.T.I.B.</td> </tr> <tr> <td>Especiales</td> <td>Anaranjado</td> <td>Residuos no peligrosos con características de volumen, cantidad y peso que ameritan un manejo especial.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: NTE INEN 2841 Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019</p> <p>Los contenedores deberán estar en buenas condiciones, sin fisuras o corrosión. No deberá existir desperdicios a su alrededor para evitar la propagación de vectores.</p>	Clasificación de Desechos	Color	Descripción del Desecho	Reciclable	Azul	Todo material susceptible a ser reciclado, reutilizado. (Vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros).	No reciclable, No Peligroso	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.	<p>I= (No. de áreas de trabajo con recipientes para desechos / No. de áreas y frentes de trabajo) *100</p> <p>I = (No. Requerimientos implementados/No. Total de requerimientos) *100</p>	<p>- Registros de inspecciones</p> <p>- Registro fotográfico</p>	Mensual	Operación
Clasificación de Desechos	Color	Descripción del Desecho																								
Reciclable	Azul	Todo material susceptible a ser reciclado, reutilizado. (Vidrio, plástico, papel, cartón, entre otros).																								
No reciclable, No Peligroso	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.																								
2.1.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos y propagación de vectores	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua	El área de almacenamiento de desechos (peligrosos y no peligrosos) estará provista de señalética necesaria para identificar los riesgos a los que está expuesto el trabajador (INEN 3864-1 2013) dentro y fuera del área, un extintor de polvo	<p>I = (No. Requerimientos implementados/No. Total de requerimientos) *100</p>	<p>- Registros de inspecciones</p> <p>- Registro fotográfico</p>	Trimestral	Operación																		

2. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS								
OBJETIVOS:		Prevenir los posibles impactos provocados por el manejo, almacenamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos, peligrosos y especiales generados en las actividades del Proyecto.						PMD-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO	
		Afectación de la salud del personal	químico seco, un kit de contención de derrames y botiquín para primeros auxilios, los cuales estarán en lugares estratégicos y de fácil acceso.					
2.1.3	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos y propagación de vectores	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	La empresa deberá realizar un seguimiento al contratista con el fin de garantizar una gestión adecuada de los desechos entregados, ya sean estos, peligrosos, como no peligrosos.	I = (No. informes de seguimiento realizados/No. informes de seguimiento establecidos) *100	- Informe de seguimiento	Semestral	Operación
2.2 Programa de Manejo de Desechos No Peligrosos								
2.2.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos y propagación de vectores	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	Mantener registros de generación de desechos no peligrosos detallando fechas de entrada y salida, tipo de desecho, la cantidad mensual de generación, el tratamiento y/o disposición final.	I = (No. de registros que cuenta con todos los datos solicitados / No. total de registros) *100	- Registros de generación de desechos peligrosos	Mensual	Operación
2.2.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos y propagación de vectores	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	A partir de los registros mensuales se preparará un informe recopilatorio semestral de la generación de desechos.	I = (No. de registros utilizados para el informe/No. total de registros) *100	- Informe recopilatorio	Semestral	Operación
2.2.3	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos y propagación de vectores	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua	Los residuos reciclables tales como cartón, papel, botellas de plástico, deberán ser almacenados temporalmente y entregados a gente de la	I = (kg residuo reciclable entregado/ kg residuo reciclable generado) *100	- Actas de entrega – recepción - Registros de generación de	Según sea necesario	Operación

2. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

2. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS								
OBJETIVOS:		Prevenir los posibles impactos provocados por el manejo, almacenamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos, peligrosos y especiales generados en las actividades del Proyecto.						PMD-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
			Afectación de la salud del personal	comunidad o enviados a un gestor calificado. Se mantendrá un acta de entrega – recepción. En caso de que los desechos no puedan ser aprovechados se los entregará al relleno sanitario municipal. Bajo ningún motivo los desechos podrán ser colocados en áreas distintas a las ya establecidas para su almacenamiento; no podrán quemar los desechos ni colocarlos en botaderos.	$I = (\text{kg de desechos entregados a rellenos sanitarios municipales} / \text{kg de desechos generados}) * 100$	desechos peligrosos - Licencia gestores - Registro inspecciones - Registro fotográfico	no de de	
2.2.4	Fase de Explotación y Beneficio	Generación de desechos y propagación de vectores	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la salud del personal	Los residuos orgánicos deberán depositarse en recipientes tapados, estos no podrán estar sin cubierta. Los residuos orgánicos podrán ser utilizados como alimento de animales o para hacer compost, en caso de entregar a la comunidad se llevará un registro de entrega. Se realizarán inspecciones a las áreas de cocinas y comedores con el fin de verificar el buen estado de los recipientes.	$I = (\text{kg residuos orgánicos generados} / \text{kg residuos totales generados}) * 100$	- Registro fotográfico - Registro generación	de Semestral	Operación
2.2.5	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos y propagación de vectores	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	Goldking Mining establecerá un programa de reciclaje y reuso de desechos no peligrosos, cumpliendo con la reducción en la fuente.	$I = (\text{Peso de residuos reciclados o reusados} / \text{Peso total de residuos generados}) * 100$	- Programa de reciclaje y reducción en la fuente	de y Anual	Operación
2.2.6	Fase de Exploración,	Generación de desechos y	Afectación de la calidad del suelo	El área de almacenamiento temporal de desechos no peligrosos deberá estar alejada de un cuerpo hídrico superficial, deberá contar con un	$I = (\text{No. Requerimientos implementados} / \text{No.})$	- Registro inspecciones	de Semestral	Operación

2. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

OBJETIVOS:		Prevenir los posibles impactos provocados por el manejo, almacenamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos, peligrosos y especiales generados en las actividades del Proyecto.						PMD-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
	Explotación y Beneficio	propagación de vectores	Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	cerramiento perimetral o barrera natural, contar con un piso impermeabilizado, sistema de drenaje perimetral, un cubeto de capacidad adecuada y con una cubierta. Además, deberá ser de fácil acceso.	Total de requerimientos) *100	- Registro fotográfico		
2.2.7	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos y propagación de vectores	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	El área de almacenamiento de desechos deberá estar alejada de áreas de producción, servicios, oficinas y almacenamiento de materia prima o productos finales, contará con buena iluminación y ventilación, el acceso será restringido, únicamente podrá ingresar personal autorizado.	I = (No. Requerimientos implementados/No. Total de requerimientos) *100	- Registro fotográfico - Registro inspecciones	de Semestral	Operación
2.2.8	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos y propagación de vectores	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	En el área de acopio se almacenarán los desechos separados y clasificados de acuerdo con el código de colores establecido en la norma INEN 2841. Se mantendrá el orden y limpieza en el área, de manera trimestral se realizarán inspecciones al área de almacenamiento de desechos.	I = (Registros que cumplen con el orden y limpieza/ Registro totales de orden y limpieza) *100	- Registro fotográfico - Registro inspecciones	de Trimestral	Operación
2.2.9	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos y propagación de vectores	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	Dentro del área de almacenamiento de desechos se definirá un área destinada para el almacenamiento de chatarra, la cual será evacuada a través de un gestor calificado para su disposición final.	I = (Peso de chatarra entregada a un gestor/ Peso total de chatarra almacenada)	- Licencia de gestor - Acta de entrega-recepción - Cadena custodia	de Semestral	Operación
2.2.10	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos y propagación de vectores	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua	Se colocarán rótulos en los baños permanentes para la concienciación del personal respecto al uso del papel higiénico y agua.	I= (No. de baños permanentes con rótulos para la concienciación del	- Registro inspecciones	de Semestral	Operación

2. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

OBJETIVOS:	Prevenir los posibles impactos provocados por el manejo, almacenamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos, peligrosos y especiales generados en las actividades del Proyecto.	PMD-01
LUGAR DE APLICACIÓN:	Concesión Colorado V.	
RESPONSABLES:	Supervisor del Proyecto.	

	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
			Afectación de la salud del personal	Se realizarán inspecciones para verificar el cumplimiento de la medida.	personal /No. de baños permanentes) *100			
2.2.11	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos y propagación de vectores	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	Los desechos inertes como el estéril obtenido del proceso de explotación deberán ser utilizados para la adecuación de plataformas o vías tanto internas como externas al proyecto en caso de ser necesario, estabilización de taludes, o en su defecto podrán ser entregados a gente de la zona como material de construcción. En caso de la no utilización de estos desechos, deberá ser transportado hasta escombreras o vertederos autorizados para tal efecto.	I = (Peso de estéril empleado/Peso de estéril generado) *100	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico - Actas de entrega-recepción	Mensual	Operación
2.2.12	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos y propagación de vectores	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	Residuos de madera (pallets) serán utilizados o entregados a gente de la comunidad, mediante actas o convenios. En caso de no ser factible su utilización o entrega a comunidades deberá ser entregado a gestores calificados o escombreras autorizadas.	I = (Peso de residuos de madera entregados a un gestor, comunidad/ Peso total de residuos de madera generados) *100	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico - Actas de entrega-recepción - Cadena de custodia	Semestral	Operación
2.2.13	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos y propagación de vectores	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	Los residuos de vidrio, que no se encuentren contaminados por productos químicos serán enviados a los rellenos sanitarios municipales, conjuntamente con el resto de desechos no peligrosos que no puedan ser reciclados.	I = (Volumen de desecho (vidrio) entregado a rellenos municipales / Volumen de desechos (vidrios) generados) *100	- Acta de entrega – recepción - Registro fotográfico - Registro de inspecciones	Semestral	Operación

2.3 Programa de Manejo de Desechos Peligrosos y Especiales

2. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

2. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS								
OBJETIVOS:		Prevenir los posibles impactos provocados por el manejo, almacenamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos, peligrosos y especiales generados en las actividades del Proyecto.						PMD-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
2.3.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	Obtener el Registro de Generador de Desechos Peligrosos y Especiales.	$I = (\text{No. Registros de generador obtenidos} / \text{No. Registros de generador tramitados}) * 100$	- Registro de generador de desechos peligrosos especiales	Una sola vez	Operación
2.3.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	Las empresas verificarán que los gestores y transportistas de desechos peligrosos que se contraten tengan sus respectivas acreditaciones, registros, licencias ambientales y demás permisos pertinentes que los habiliten para su funcionamiento.	$I = (\text{No. Gestores y transportistas acreditados} / \text{No. gestores y transportistas contratados}) * 100$	- Licencias certificadas de gestores y transportistas	Semestral	Operación
2.3.3	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	Presentar el Plan de minimización de residuos o desechos peligrosos o especiales ante la Autoridad Ambiental Nacional, una vez emitido el registro de generador de desechos peligrosos en un plazo no superior a 90 días, en caso de que no existan alternativas de minimización se justificará técnicamente ante la Autoridad.	$I = (\text{Plan de minimización presentado} / \text{Plan de minimización requerido}) * 100$	- Oficio de entrega – recepción del Plan de minimización o Justificación técnica ante MAATE	Una sola vez	Operación
2.3.4	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	Se deberá mantener registros de generación de desechos peligrosos y especiales detallando fecha de entrada y salida de los mismos, nombre y tipo de desecho, cantidad generada, transferida y almacenada, destino, responsable y firmas de responsabilidad.	$I = (\text{No. de registros que cuenta con todos los datos solicitados} / \text{No. total de registros}) * 100$	- Registros de generación de desechos peligrosos especiales	Trimestral	Operación
2.3.5	Fase de Exploración,	Generación de desechos	Afectación de la calidad del suelo	El área de almacenamiento de desechos peligrosos deberá tener una cubierta y muros que	$I = (\text{No. De características})$	- Registro de inspecciones	Trimestral	Operación

2. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

OBJETIVOS:	Prevenir los posibles impactos provocados por el manejo, almacenamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos, peligrosos y especiales generados en las actividades del Proyecto.	PMD-01
LUGAR DE APLICACIÓN:	Concesión Colorado V.	
RESPONSABLES:	Supervisor del Proyecto.	

	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
	Explotación y Beneficio		Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	proporcionen una buena circulación del aire, contar con canales periféricos conectados a una trampa de grasas, cierre perimetral que impida el paso de animales, suelo impermeabilizado y un cubeto con capacidad de 110% de la capacidad del envase de mayor tamaño, deberá presentar señalización informativa y las hojas de seguridad de los residuos almacenados. Se realizarán inspecciones para verificar el cumplimiento de la medida.	implementadas en el área de almacenamiento de desechos peligrosos/ No. De características requeridas en el área de almacenamiento de desechos peligrosos) *100	- Registro fotográfico		
2.3.6	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	El área de almacenamiento de desechos peligrosos deberá estar alejada de cuerpos de agua, áreas de producción, servicios, oficinas y almacenamiento de materia prima o productos finales, contará con buena iluminación y ventilación, el acceso será restringido, únicamente podrá ingresar personal autorizado. El espacio deberá ser distinto al definido para almacenamiento de desechos no peligrosos.	$I = \frac{\text{No. De características implementadas}}{\text{No. De características requeridas}} * 100$	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico	Trimestral	Operación
2.3.7	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	Los desechos peligrosos como sustancias químicas peligrosas, aceites y grasas o material contaminado por estas, deberán ser almacenados en recipientes herméticos, los cuales deberán estar identificados de acuerdo al tipo de riesgo que genere. La capacidad de los recipientes deberá estar de acuerdo a la generación de los desechos.	$I = \frac{\text{No. de recipientes implementados}}{\text{No. de recipientes requeridos}} * 100$	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico	Trimestral	Operación

2. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

2. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS								
OBJETIVOS:		Prevenir los posibles impactos provocados por el manejo, almacenamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos, peligrosos y especiales generados en las actividades del Proyecto.						PMD-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
2.3.8	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	Los envases de vidrio, plásticos o metálicos de productos químicos, serán devueltos al fabricante o proveedor de conformidad con lo estipulado en los respectivos contratos que se mantenga entre la empresa con dichos fabricantes o proveedores. Se registrarán las entregas.	I= (No. o peso de envases con sustancias químicas devueltos al proveedor y entregados al gestor calificado) / No. o peso de recipientes con sustancias químicas generados) *100	- Actas de entrega – recepción al gestor calificado - Registro de entrega de recipientes al proveedor o fabricante - Certificado vigente del gestor - Manifiesto Único	Trimestral	Operación
2.3.9	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	Los neumáticos serán reutilizados y aquellos que no estén en condiciones de reutilizarse serán entregados a un gestor que cuente con licencia ambiental para su disposición final o serán devueltos al proveedor.	I = (No. de neumáticos entregados al gestor/No. de neumáticos generados) *100	- Licencia ambiental de - Cadena de custodia - Registro fotográfico	Trimestral	Operación
2.3.10	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	Los desechos especiales tipo electrónico serán entregados a un gestor que cuente con licencia ambiental para su disposición final. La entrega se realizará dependiendo de la cantidad que acumule la empresa.	I = (kg de desechos especiales entregados al gestor/kg de desechos especiales generados) *100	- Licencia ambiental de - Cadena de custodia - Registro fotográfico	Según sea necesario	Operación
2.3.11	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua	Los efluentes domésticos generados en el área de campamento serán enviados a pozos sépticos, a los cuales se le realizará su mantenimiento y limpieza con un gestor calificado.	I = (No. pozos sépticos con mantenimiento/No. pozos sépticos existentes) *100	- Registro fotográfico - Registro de inspecciones	Según sea necesario	Operación

2. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

2. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS								
OBJETIVOS:		Prevenir los posibles impactos provocados por el manejo, almacenamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos, peligrosos y especiales generados en las actividades del Proyecto.						PMD-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
			Afectación de la salud del personal					
2.3.12	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	Para los efluentes producto del lavado de máquinas y equipos, Goldking Mining deberá instalar una trampa de grasas y de ser necesario un sedimentador para su tratamiento y posible uso en actividades de mantenimiento. Se realizarán inspecciones trimestrales para verificar su buen estado, además se realizará mantenimiento y limpieza cuando sea necesario.	$I = (\text{No. áreas de mantenimiento que cuenta con trampa de grasas} / \text{No. áreas de mantenimiento existentes}) * 100$	- Registro fotográfico de - Registro inspecciones	Trimestral	Operación
2.3.13	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	Los efluentes generados en las cocinas serán enviados a una trampa de grasas antes de su descarga, la limpieza se la realizará en un período no mayor a 6 meses. Asimismo, las trampas existentes en las áreas de almacenamiento de combustible, desechos, mantenimiento, entre otras, deberán ser limpiadas hasta máximo seis meses.	$I = (\text{No. trampas de grasas con mantenimiento} / \text{No. trampas de grasa existentes}) * 100$	- Registro fotográfico de - Registro inspecciones de - Registro mantenimiento	Semestral	Operación
2.3.14	Fase de Exploración	Generación de desechos	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	Los efluentes industriales (lodos de perforación) generados en el área de exploración podrán ser tratados para su reutilización, caso contrario y al finalizar los trabajos de perforación este material deberá ser entregado a un gestor ambiental calificado.	$I = (\text{Volumen de lodo enviado a un gestor} / \text{Volumen total de lodo generado}) * 100$	- Registro fotográfico de - Registro mantenimiento - Manifiesto único	Según sea necesario	Operación
2.3.15	Fase de Exploración,	Generación de desechos	Afectación de la calidad del suelo	Los efluentes industriales generados en las áreas de exploración, explotación y beneficio deberán ser tratados previo a su descarga o recirculación al	$I = (\text{No. Parámetros que cumplen con la normativa} / \text{No. total de$	- Informes laboratorio de	Trimestral	Operación

2. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

OBJETIVOS:		Prevenir los posibles impactos provocados por el manejo, almacenamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos, peligrosos y especiales generados en las actividades del Proyecto.						PMD-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
	Explotación y Beneficio		Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	proceso. Deberán cumplir con los límites de descarga de acuerdo al Acuerdo Ministerial 097A Tabla 9.	parámetros medidos) *100	- Acreditación del laboratorio - Registro fotográfico		
2.3.16	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	Los desechos generados en el laboratorio de metalurgia deberán ser tratados de acuerdo a su nivel de toxicidad debido a los reactivos utilizados.	$I = (\text{Peso desechos gestionados del laboratorio} / \text{Peso desechos generados en el laboratorio}) * 100$	- Licencia de gestor de desechos - Reportes de manejo de desechos	Semestral	Operación
2.3.17	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	Todos los desechos peligrosos serán entregados a un gestor, o se los podrá devolver a los proveedores según sea el caso. El almacenamiento no puede durar más de 12 meses.	$I = (\text{kg desechos peligrosos entregados a un gestor} / \text{kg desechos peligrosos generados}) * 100$	- Manifiesto único de gestores - Registro fotográfico	Semestral	Operación y Cierre
2.3.18	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de desechos	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	Remitir al Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica la declaración anual de la gestión de los desechos peligrosos durante los primeros diez (10) días del mes de enero del año siguiente, conjuntamente con el informe de resultados de la implementación del plan de minimización de residuos o desechos en el caso de aplicarse.	$I = (\text{No. declaraciones entregadas al MAATE} / \text{No. declaraciones realizadas}) * 100$	- Informe de resultados del Plan de Minimización - Declaración anual de la gestión de desechos peligrosos	Anual	Operación

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

13.6 Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental

La política de Goldking Mining es manejar su operación de tal manera que se proteja al ambiente, así como la salud y seguridad de sus empleados, contratistas y el público en general. La ejecución del programa de capacitación permitirá generar competencias específicas a los empleados, contratistas, subcontratistas y personal de prestación de servicios complementarios sobre la importancia y sensibilidad del área donde desarrolla sus actividades.

13.6.1 Objetivo General

Generar un cambio de actitud en los pobladores del área de influencia, empleados, contratistas, subcontratistas, personal de actividades complementarias de la compañía, para que actúen a favor del ambiente y disminuyan los impactos negativos sobre los recursos naturales, así como crear una cultura de salud y seguridad industrial al interior de la empresa.

13.6.2 Objetivos Específicos

- Verificar el cumplimiento de la capacitación del personal involucrado en el Proyecto, contratistas, subcontratistas y personal de actividades complementarias.
- Evaluar mediante inspecciones el cumplimiento de las normas establecidas durante las capacitaciones.

Tabla 13.6.1 Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental

3. PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL								
OBJETIVOS:		Generar un cambio de actitud en los pobladores del área de influencia, empleados, contratistas, subcontratistas, personal de actividades complementarias de la compañía, para que actúen a favor del ambiente y disminuyan los impactos negativos sobre los recursos naturales, así como crear una cultura de salud y seguridad industrial al interior de la empresa.						PCCEA-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
3.1 Programa de Capacitaciones								
3.1.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Falta de conocimiento o destreza	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	En cada capacitación se analizarán las necesidades de nuevos temas para los trabajadores y la población; asimismo se evaluará la efectividad de las capacitaciones a través de encuestas a los empleados, análisis de rendimiento, pruebas anuales, entre otras.	$I = \frac{\text{No. Evaluaciones sobre 20 con notas de 18 a 20/No. Total de evaluaciones}}{100} * 100$	- Evaluaciones al personal	Semestral	Operación
3.1.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Falta de conocimiento o destreza	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	Se establecerá un cronograma con todas las capacitaciones a dictar, el mismo que deberá ser actualizado anualmente.	$I = \frac{\text{No. capacitaciones realizadas/No. capacitaciones planificadas}}{100} * 100$	- Cronograma de capacitaciones	Anual	Operación
3.1.3	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Falta de conocimiento o destreza	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal (incidentes, accidentes)	Personal que ingresa por primera vez a la empresa deberá recibir una inducción de seguridad, salud y ambiente, la cual puede durar de 15 a 20 minutos y contará con los siguientes temas: Políticas de seguridad y salud en el trabajo; Interacción con comunidades; Procedimientos para el tratamiento y eliminación de desechos; Restricciones y procedimientos para las operaciones; Rutas de evacuación; Puntos de encuentro; Sirenas de evacuación; Actuación ante una Emergencia; Uso adecuado del equipo de protección personal.	$I = \frac{\text{No. capacitaciones realizadas/No. capacitaciones planificadas}}{100} * 100$	- Registro de capacitaciones - Registro de firmas - Registro fotográfico	Según sea necesario	Operación

3. PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL								
OBJETIVOS:		Generar un cambio de actitud en los pobladores del área de influencia, empleados, contratistas, subcontratistas, personal de actividades complementarias de la compañía, para que actúen a favor del ambiente y disminuyan los impactos negativos sobre los recursos naturales, así como crear una cultura de salud y seguridad industrial al interior de la empresa.						PCCEA-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
3.2 Programa de Capacitación Ambiental								
3.2.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Falta de conocimiento o destreza	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal (incidentes, accidentes)	La empresa deberá impartir capacitaciones a sus empleados, contratistas, subcontratistas y personal de actividades complementarias en los siguientes temas: Política Ambiental; Descripción del proyecto; Plan de Manejo Ambiental; Gestión Integral de Desechos Peligrosos, No Peligrosos, Especiales e Inertes; Plan de Minimización; Legislación ambiental; Monitoreos de agua, suelo, aire y ruido; Conservación de recursos naturales; Reciclaje; Prohibición de actividades de quema de desechos y botaderos en el área.	$I = \frac{\text{No. capacitaciones realizadas}}{\text{No. capacitaciones planificadas}} * 100$	- Registro de capacitaciones - Registro de firmas - Registro fotográfico	Semestral	Operación
3.2.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Falta de conocimiento o destreza	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	Los temas en los que serán capacitadas las comunidades cercanas a la zona donde se desarrolla el proyecto serán los siguientes: Plan de Manejo Ambiental; Reciclaje; Compostaje; Gestión integral de Desechos; Descripción del Proyecto; Monitoreo Ambiental, resultados e interpretación; Acciones de prevención y mitigación de impactos negativos; acciones de promoción de impactos positivos; Grado de cumplimiento del PRC; Auditorías Ambientales.	$I = \frac{\text{No. capacitaciones realizadas}}{\text{No. capacitaciones planificadas}} * 100$	- Registro de capacitaciones - Registro de firmas - Registro fotográfico	Semestral	Operación
3.3 Programa de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional								

3. PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

OBJETIVOS:	Generar un cambio de actitud en los pobladores del área de influencia, empleados, contratistas, subcontratistas, personal de actividades complementarias de la compañía, para que actúen a favor del ambiente y disminuyan los impactos negativos sobre los recursos naturales, así como crear una cultura de salud y seguridad industrial al interior de la empresa.	PCCEA-01
LUGAR DE APLICACIÓN:	Concesión Colorado V.	
RESPONSABLES:	Supervisor del Proyecto.	

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
3.3.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Falta de conocimiento o destreza	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	Se dará capacitaciones a todo el personal acerca de la política de seguridad y salud además del Reglamento interno que maneja la empresa.	I = (No. capacitaciones realizadas/No. capacitaciones planificadas) *100	- Registro de capacitaciones, firmas y fotografías - Entrega de la política al personal	Anual	Operación
3.3.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Falta de conocimiento o destreza	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	Todo el personal que trabaja en la empresa, incluyendo contratistas y subcontratistas deberán ser capacitados en todos los procedimientos con los que cuenta la empresa, así como también en los siguientes temas: Uso adecuado de EPP; Identificación de factores de riesgo; Análisis de trabajo seguro, Permisos de trabajo; Reporte de incidentes y accidentes; Manejo, transporte y almacenamiento de explosivos, sustancias químicas peligrosas, combustibles, aceites y lubricantes; Hojas de seguridad; Higiene personal; Prohibición de consumo de bebidas alcohólicas y sustancias psicotrópicas; Manejo adecuado de herramientas, equipos y maquinaria pesada; Condiciones ambientales del trabajo; Ergonomía y riesgos psicosociales; Riesgos por trabajos en espacios confinados y por trabajos en caliente; Educación sanitaria; Tipos y colores de señalización; Legislación de seguridad y salud en el trabajo; Rutas de evacuación y puntos de encuentro;	I = (No. capacitaciones realizadas/No. capacitaciones planificadas) *100	- Registro de capacitaciones - Registro de firmas - Registro fotográfico	Semestral	Operación

3. PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL								
OBJETIVOS:		Generar un cambio de actitud en los pobladores del área de influencia, empleados, contratistas, subcontratistas, personal de actividades complementarias de la compañía, para que actúen a favor del ambiente y disminuyan los impactos negativos sobre los recursos naturales, así como crear una cultura de salud y seguridad industrial al interior de la empresa.						PCCEA-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
				funciones del comité paritario y brigadas; límites de velocidad; causas de la aparición y propagación de vectores;				
3.3.3	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Falta de conocimiento o destreza	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	Se brindará capacitaciones al personal en temas de manejo defensivo y se prohibirá el uso excesivo de bocinas cuando no sea necesario.	I = (No. capacitaciones realizadas/No. capacitaciones planificadas) *100	- Registro de capacitaciones - Registro de firmas - Registro fotográfico	Semestral	Operación
3.4 Programa de Capacitación de Educación Ambiental								
3.4.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Falta de conocimiento o destreza	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	Tanto el personal que trabaja en la empresa como gente de las comunidades estarán capacitados en los siguientes temas: Conservación de la biodiversidad; Prohibición de actividades de caza y tráfico ilegal de especies de flora y fauna; Prohibición de consumo de especies silvestres; Deforestación; Prohibición de actividades de quema de vegetación; Proceso de rescate y reubicación de flora y fauna; Contaminación ambiental: causas y consecuencias; Uso responsable del agua; Prohibición de expandir actividades agrícolas	I = (No. capacitaciones realizadas/No. capacitaciones planificadas) *100	- Registro de capacitaciones - Registro de firmas - Registro fotográfico	Semestral	Operación
3.5 Programa de Capacitación de Contingencias								

3. PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

OBJETIVOS:	Generar un cambio de actitud en los pobladores del área de influencia, empleados, contratistas, subcontratistas, personal de actividades complementarias de la compañía, para que actúen a favor del ambiente y disminuyan los impactos negativos sobre los recursos naturales, así como crear una cultura de salud y seguridad industrial al interior de la empresa.	PCCEA-01
LUGAR DE APLICACIÓN:	Concesión Colorado V.	
RESPONSABLES:	Supervisor del Proyecto.	

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
3.5.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes o Incidentes	Afectación de la calidad del suelo o Afectación de la calidad del agua o Afectación de la salud del personal	Brindar a todo el personal capacitaciones en temas de primeros auxilios; uso de extintores, uso de kit de contención de derrames, rutas de evacuación, puntos de encuentro, sirenas de evacuación, actuación ante una Emergencia, uso adecuado del equipo de protección personal.	I = (No. capacitaciones realizadas/No. capacitaciones planificadas) *100	- Registro de capacitaciones - Registro de firmas - Registro fotográfico	Semestral	Operación
3.5.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes o Incidentes	Afectación de la calidad del suelo o Afectación de la calidad del agua o Afectación de la salud del personal	Capacitar al personal en temas de prevención y respuesta ante Riesgos Endógenos (incendios, explosiones, derrames, accidentes laborales) y Riesgos Exógenos (Desastres naturales, movilizaciones de las comunidades, vandalismo). Las comunidades serán también capacitadas en temas de prevención de riesgos, principalmente en riesgos exógenos, además de noción de primeros auxilios.	I = (No. capacitaciones realizadas/No. capacitaciones planificadas) *100	- Registro de capacitaciones - Registro de firmas - Registro fotográfico	Semestral	Operación
3.5.3	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes o Incidentes	Afectación de la calidad del suelo o Afectación de la calidad del agua o Afectación de la salud del personal	Capacitar al personal acerca del procedimiento de evacuación médica (MEDEVAC), conformación y actuación de brigadas y sistemas de alarma temprana.	I = (No. capacitaciones realizadas/No. capacitaciones planificadas) *100	- Registro de capacitaciones - Registro de firmas - Registro fotográfico	Semestral	Operación

3. PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

OBJETIVOS:	Generar un cambio de actitud en los pobladores del área de influencia, empleados, contratistas, subcontratistas, personal de actividades complementarias de la compañía, para que actúen a favor del ambiente y disminuyan los impactos negativos sobre los recursos naturales, así como crear una cultura de salud y seguridad industrial al interior de la empresa.	PCCEA-01
LUGAR DE APLICACIÓN:	Concesión Colorado V.	
RESPONSABLES:	Supervisor del Proyecto.	

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
3.5.4	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes o Incidentes	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	Identificar sitios seguros, puntos de encuentro y rutas de evacuación mediante capacitaciones brindadas al personal.	I = (No. capacitaciones realizadas/No. capacitaciones planificadas) *100	- Registro de capacitaciones - Registro de firmas - Registro fotográfico	Semestral	Operación

3.6 Programa de Charlas

3.6.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Falta de conocimiento o destreza	Afectación de la calidad del suelo Afectación de la calidad del agua Afectación de la salud del personal	<p>Previo al inicio de la jornada, el coordinador responsable del área de trabajo dará una charla de concientización de cinco a diez minutos de duración en cada área de trabajo específica, relacionada con aspectos de ambiente y/o seguridad y salud aplicables.</p> <p>Los temas comprenden:</p> <p>Análisis de Trabajo Seguro (ATS); Identificación de los factores de riesgos específicos en el ambiente de trabajo; Medidas de prevención de riesgos específicos en el ambiente de trabajo; Uso adecuado del equipo de protección personal; Rutas de evacuación; Puntos de encuentro; Uso adecuado del equipo de protección personal; MEDEVAC; Importancia de conservar los recursos naturales; Procedimientos para el manejo y disposición final de desechos; Manejo, transporte y almacenamiento de materiales peligrosos y explosivos; Restricciones y procedimientos para las operaciones; Monitoreos Ambientales;</p>	I = (No. capacitaciones realizadas/No. capacitaciones planificadas) *100	- Registro de capacitaciones - Registro de firmas - Registro fotográfico	Semestral	Operación
-------	--	----------------------------------	--	---	--	--	-----------	-----------

3. PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

OBJETIVOS:	Generar un cambio de actitud en los pobladores del área de influencia, empleados, contratistas, subcontratistas, personal de actividades complementarias de la compañía, para que actúen a favor del ambiente y disminuyan los impactos negativos sobre los recursos naturales, así como crear una cultura de salud y seguridad industrial al interior de la empresa.							PCCEA-01
LUGAR DE APLICACIÓN:	Concesión Colorado V.							
RESPONSABLES:	Supervisor del Proyecto.							

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
				Mobbing Laboral; Desarraigo familiar; Enfermedades ocupacionales.				

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

13.7 Plan de Relacionamiento Comunitario

Las relaciones con la población del área de influencia, deben partir de los principios de desarrollo sostenible, respeto, cooperación y apoyo mutuo. El proyecto Colorado V, ha diseñado un Plan de Relaciones Comunitarias basado en dichos principios, que orienta las actividades y operaciones de la empresa hacia una relación constructiva y transparente.

13.7.1 Objetivo General

- Construir relaciones positivas con las comunidades, organizaciones sociales y gobiernos locales, que promuevan la apertura de canales de comunicación y fortalezcan los lazos de cordialidad y respeto con los sitios ubicados en el área de influencia directa de la Concesión Colorado V.

13.7.2 Objetivos Específicos

- Disminuir los posibles impactos socioambientales negativos, que podrían alterar las dinámicas socio culturales de los asentamientos, en el área directa e indirecta del proyecto.
- Informar a la población del área de influencia sobre las características y avance del proyecto.
- Favorecer el desarrollo de las comunidades, especialmente en los campos de salud, educación, empleo y capacitación, evitando paternalismos y dependencias; esta colaboración se realizará a través de la gestión con las distintas entidades públicas, privadas y sin fines de lucro que operen en el área de influencia del proyecto.

Tabla 13.7.1 Plan de Relacionamiento Comunitario

4. PLAN DE RELACIONAMIENTO COMUNITARIO								
OBJETIVOS:		Establecer relaciones participativas y de cooperación mutua con la población local y evitar conflictos que pudieran afectar al desarrollo normal de las actividades desarrolladas en la concesión Colorado V.						PRC-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
4.1 Programa de Información y Comunicación								
4.1.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Inadecuada comunicación con las comunidades	Conflicto empresa – comunidades	La empresa Goldking Mining establecerá un departamento de relacionamiento comunitario, que permita la relación directa de la empresa con las comunidades del área de influencia, el cual estará conformado por técnicos responsables y con experiencia en el área social.	$I = (\text{No. responsables con formación social} / \text{No. total de responsables en el departamento}) * 100$	- Registro fotográfico - Hojas de vida	Una sola vez	Operación y Cierre
4.1.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Inadecuada comunicación con las comunidades	Conflicto empresa – comunidades	Se realizará una reunión informativa con el fin de difundir el Estudio de Impacto Ambiental, la cual estará dirigida a las comunidades del área de influencia directa.	$I = (\text{No. de reuniones realizadas} / \text{No. de reuniones programadas}) * 100$	- Registro fotográfico de - Registro de asistencia	Una sola vez	Operación
4.1.3	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Inadecuada comunicación con las comunidades	Conflicto empresa – comunidades	Se realizarán reuniones informativas y talleres participativos respecto a las actividades de la Concesión Minera Colorado V, resultados de monitoreos y cumplimiento de las medidas del PMA que permitan a los moradores mantenerse al tanto del funcionamiento y aprovechamiento de la mina. La información puede también darse por los siguientes medios de ser necesario: hojas volantes, comunicados oficiales, videos institucionales, carteleras y participación en ferias.	$I = (\text{No. talleres y reuniones realizadas} / \text{No. Talleres y reuniones planificadas}) * 100$	- Registro fotográfico de - Registro de firmas - Memorias de la reunión	Anual	Operación

4. PLAN DE RELACIONAMIENTO COMUNITARIO								
OBJETIVOS:		Establecer relaciones participativas y de cooperación mutua con la población local y evitar conflictos que pudieran afectar al desarrollo normal de las actividades desarrolladas en la concesión Colorado V.						PRC-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
4.1.4	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Inadecuada comunicación con las comunidades	Conflicto empresa – comunidades	En caso de existir alguna denuncia ambiental de pobladores del área de influencia respecto a las actividades del proyecto, se procederá al análisis y solución de problemas entre los denunciantes, vecinos del sector y equipo técnico de relaciones comunitarias, se realizará un acta con acuerdos determinados en la reunión. Se comunicará a la Autoridad Ambiental sobre las medidas acordadas y se hará seguimiento del caso.	$I = (\text{No. de denuncias ambientales solucionadas} / \text{No. de denuncias ambientales recibidas}) * 100$	- Actas de reunión o documento que verifique la no existencia de denuncias	Según sea necesario	Operación
4.1.5	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Inadecuada comunicación con las comunidades	Conflicto empresa – comunidades	Se recibirán las sugerencias o inquietudes de los pobladores y se establecerá una matriz de seguimiento a las mismas.	$I = (\text{No. de peticiones sugerencias atendidas} / \text{No. de peticiones sugerencias recibidas}) * 100$	- Registro de visitantes - Matriz de seguimiento de peticiones o sugerencias	Según sea necesario	Operación
4.1.6	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Inadecuada comunicación con las comunidades	Conflicto empresa – comunidades	Se capacitará a los pobladores en temas de desarrollo y emprendimiento en distintas áreas.	$I = (\text{No. de reuniones realizadas} / \text{No. de reuniones programadas}) * 100$	- Registro fotográfico - Registro de asistencia	Semestral	Operación
4.2 Programa de Compensación e Indemnización								

4. PLAN DE RELACIONAMIENTO COMUNITARIO								
OBJETIVOS:		Establecer relaciones participativas y de cooperación mutua con la población local y evitar conflictos que pudieran afectar al desarrollo normal de las actividades desarrolladas en la concesión Colorado V.						PRC-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
4.2.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Inadecuadas prácticas ambientales Intervención de predios	Conflicto empresa – comunidades Afectación al ambiente	Se cumplirá con los acuerdos, indemnizaciones y compensaciones, a los propietarios de los terrenos que hayan sido afectados por las actividades del proyecto.	$I = \frac{\text{No. Indemnizados/No. terrenos afectados}}{100}$	- Acuerdo de indemnización	Según sea necesario	Operación
4.3 Programa de Apoyo Comunitario								
4.3.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Apoyo a las actividades sociales	Conflicto empresa – comunidades Afectación al ambiente	En coordinación con las autoridades del GAD Cantonal de Santa Rosa, así como de las directivas parroquiales se realizarán actividades para incentivar el deporte, educación, nutrición, salud y eventos culturales.	$I = \frac{\text{No. convenios, talleres celebrados/No. convenios, talleres planificados}}{100}$	- Registro fotográfico de asistencia - Material audiovisual	Según sea necesario	Operación
4.3.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Socialización	Conflicto con las Comunidades Paralización de actividades mineras por pobladores y/o trabajadores Desempleo	Promover actividades para el desarrollo social de las poblaciones por medio de talleres de emprendimiento para beneficio de la economía local, además incentivar actividades como la agricultura, apoyando con insumos a aquellos colaboradores que cuenten con parcelas o terrenos.	$I = \frac{\text{No. convenios, talleres celebrados/No. convenios, talleres planificados}}{100}$	- Registro fotográfico de asistencia - Material audiovisual - Registro de entrega de insumos	Según sea necesario	Operación
4.3.4	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Socialización	Conflicto con las Comunidades Paralización de actividades mineras	Se realizará un informe anual especificando las actividades, talleres y apoyo brindado a las comunidades.	$I = \frac{\text{No. eventos realizados/No. eventos planificados}}{100}$	- Informe	Anual	Operación

4. PLAN DE RELACIONAMIENTO COMUNITARIO								
OBJETIVOS:		Establecer relaciones participativas y de cooperación mutua con la población local y evitar conflictos que pudieran afectar al desarrollo normal de las actividades desarrolladas en la concesión Colorado V.						PRC-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
			por pobladores y/o trabajadores Desempleo					
4.4 Programa de Contratación de Mano de Obra								
4.4.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Contratación de mano de obra	Generación de empleo	Se contratará de preferencia mano de obra local del área de influencia directa para el desarrollo de las actividades de la empresa. El momento y el período de contratación dependerá de la dinámica de la empresa. Se cumplirá con las normas laborales en vigencia, así como con la proporcionalidad en la distribución entre mano de obra local y extranjera.	$I = (\text{No. personal del área de influencia directa} / \text{No. total de personal de la empresa}) * 100$	- Hojas de vida de - Copia de cédula	Según sea necesario	Operación
4.4.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Contratación de mano de obra	Generación de empleo	La contratación de mano de obra será bajo la modalidad en relación de dependencia con la empresa minera, de manera permanente o temporal. Se realizarán revisiones para verificar el cumplimiento de la medida.	$I = (\text{No. de trabajadores asegurados en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social} / \text{No. total de trabajadores}) * 100$	- Lista de afiliados	Semestral	Operación
4.4.3	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Contratación de mano de obra	Generación de empleo	Comunicar mediante carteleros en sitios concurridos de las comunidades del área de influencia directa, la disponibilidad de plazas de trabajo existentes (cantidad y cargo) a las que pueden acceder los pobladores, de acuerdo a los	$(\text{No. de carteles informativos de plazas de trabajo} / \text{No. de sitios estratégicos establecidos}) * 100$	- Registro fotográfico	Según sea necesario	Operación

4. PLAN DE RELACIONAMIENTO COMUNITARIO								
OBJETIVOS:		Establecer relaciones participativas y de cooperación mutua con la población local y evitar conflictos que pudieran afectar al desarrollo normal de las actividades desarrolladas en la concesión Colorado V.						PRC-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
				requerimientos técnicos del proyecto, en el mismo se indicará el mecanismo de presentación de las personas interesadas.				
4.4.4	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Contratación de mano de obra	Generación de empleo	Coordinar y publicar las necesidades de contratación de mano de obra local con la Red Socio Empleo (RSE), se priorizará el área de influencia directa e indirecta del proyecto, en caso de falta de demanda de mano de obra se contratará a nivel cantonal, nacional o extranjera.	$I = (\text{No. personas contratadas por medio de RSE/No. total de trabajadores}) * 100$	- Captura de pantalla de RSE	Según sea necesario	Operación
4.4.5	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Contratación de mano de obra	Generación de empleo	Se contratará proveedores locales de bienes y servicios certificados por la SERCOP. Se mantendrá una base de datos de empresas o emprendimientos de los habitantes de la zona de influencia, a los cuales se les invitará a participar en concursos abiertos para la provisión de bienes y servicios.	$I = (\text{No. de proveedores locales contratados/ No. Total de proveedores}) * 100$	- Contratos celebrados - Información general de la empresa	Según sea necesario	Operación
4.5 Programa de educación ambiental								
4.5.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Educación ambiental	Desinformación y conflicto social	Realizar capacitaciones sobre temas ambientales (manejo de desechos sólidos, uso adecuado y conservación de los recursos hídricos, importancia de la conservación de la flora, fauna y desarrollo sostenible, producción de abonos orgánicos), en las comunidades del área de influencia directa.	$I = (\text{No. capacitaciones realizadas/No. capacitaciones planificadas}) * 100$	- Registro de capacitaciones	Anual	Operación

4. PLAN DE RELACIONAMIENTO COMUNITARIO

OBJETIVOS:		Establecer relaciones participativas y de cooperación mutua con la población local y evitar conflictos que pudieran afectar al desarrollo normal de las actividades desarrolladas en la concesión Colorado V.						PRC-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
4.5.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Educación ambiental	Desinformación y conflicto social	Se realizarán capacitaciones dirigidas a las comunidades del área de influencia del proyecto en temas de monitoreo, acompañamiento y mecanismos de información de los resultados obtenidos.	$I = \frac{\text{No. capacitaciones realizadas}}{\text{No. capacitaciones planificadas}} * 100$ (No. capacitaciones)	- Registro fotográfico - Registro de firmas - Material audiovisual	Anual	Operación
4.5.3	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Educación ambiental	Desinformación y conflicto social	Se solicitará un representante de la comunidad, el cual acompañará al técnico de laboratorio y ambiente a los monitoreos realizados en la empresa. De no realizar los monitoreos acompañados por un representante de la comunidad, se deberá presentar una justificación.	$I = \frac{\text{No. monitoreos con acompañamiento}}{\text{No. monitoreos totales realizados}} * 100$	- Registro fotográfico	Trimestral y semestral	Operación

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

13.8 Plan de Contingencias y Emergencias

El presente estudio propone un plan de contingencias y emergencias, el cual considerará todos los posibles riesgos que puedan generar las actividades desarrolladas y descritas en el capítulo de descripción del proyecto.

A modo general se puede establecer que las contingencias y emergencias pueden surgir en cualquier momento y sus causas pueden ser muy diversas, en todos los casos, siempre las consecuencias son las mismas: daños a las personas y a la propiedad. El planeamiento de la prevención y respuesta ante estas contingencias y emergencias debe realizarse con anticipación con la finalidad de garantizar la prevención o minimizar los efectos del hecho. Todo Plan de Contingencias y Emergencias implica la organización y capacitación de grupos de trabajadores expertos, altamente capacitados y encargados de realizar determinadas funciones, como: Gestión de prevención y respuesta a contingencias y emergencias, la evacuación, rescate de personas, la extinción de incendios en superficie, la prestación de primeros auxilios, colapso de relavera, etc.

La existencia de un plan propio como el presente, constituye la mejor garantía de prevención y de respuesta eficaz y oportuna ante esta clase de emergencias.

El propósito del Plan de contingencias y emergencias (PCE) es compilar las acciones y los procedimientos de primera respuesta a aplicar para prevenir y responder a las posibles contingencias y emergencias durante las actividades del proyecto.

13.8.1 Objetivo General

Preservar la salud y la seguridad de los trabajadores, así como promover prácticas de preservación del medioambiente en el área y el entorno social, en el que se desenvolverán las actividades de la Concesión Colorado V.

13.8.2 Objetivos Específicos

- Prevenir y responder en forma: oportuna, rápida y eficiente ante cualquier emergencia y contingencias, con posibilidad de riesgo a la vida humana, la salud y el medio ambiente, manejándola con serenidad, responsabilidad y métodos específicos.
- Disponer de un adecuado plan de limpieza y recuperación de la zona afectada para minimizar el impacto ambiental.
- Optimizar el uso de equipos, materiales y recursos humanos que sean necesarios a fin de prevenir y controlar eventos imprevistos, lo que se logra a través de la selección de equipos, diseño de procedimientos operativos y administrativos y la capacitación e inducción del personal.

Tabla 13.8.1 Plan de Contingencias y Emergencias

5. PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS								
OBJETIVOS:		Preservar la salud y la seguridad de los trabajadores, así como promover prácticas de preservación del medioambiente en el área y el entorno social, en el que se desenvolverán las actividades de la Concesión Colorado V.						PCE-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	ETAPA
5.1 Programa de simulacros y primeros auxilios								
5.1.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal Afectación de la calidad del agua Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna	Conformar y mantener una brigada de comunicación, primeros auxilios, contra incendios, evacuación y de orden y seguridad. Se designará un líder para actuar en caso de accidentes laborales.	I = (No. brigadas formadas/ No. brigadas requeridas) *100	-Acta de brigadas conformadas	Anual	Operación y Cierre
5.1.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal Afectación de la calidad del agua Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna	Todos los miembros de las brigadas deberán estar dotados de equipos de protección personal y equipamiento necesario para cada contingencia. Se realizarán pruebas de los equipos y materiales utilizados durante una contingencia.	I = (No. pruebas e inspecciones realizadas/ No. pruebas e inspecciones planificadas) *100	-Registro de inspecciones	Trimestral	Operación y Cierre
5.1.3	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	Se deberá contar con botiquines abastecidos y camillas en buen estado para el traslado de heridos en cada área operativa del proyecto. Las inspecciones se realizarán de manera trimestral	I = (No. botiquines implementados/No. botiquines requeridos) *100 I = (No. botiquines abastecidos/No. botiquines existentes) *100	-Registro de inspecciones -Registro fotográfico	Trimestral	Operación y Cierre

5. PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	ETAPA	
OBJETIVOS:		Preservar la salud y la seguridad de los trabajadores, así como promover prácticas de preservación del medioambiente en el área y el entorno social, en el que se desarrollarán las actividades de la Concesión Colorado V.							PCE-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.							
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.							
5.1.4	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal Afectación de la calidad del agua Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna	Se efectuarán simulacros con todo el personal de la empresa, así como también con los contratistas y en algunos casos gente de la comunidad. Los temas podrán ser los siguientes: Accidentes laborales, amenazas naturales (sismos, tormentas, inundaciones, ataques de animales silvestres), deslaves, incendios, derrames, huelgas, paralizaciones.	$I = (\text{No. simulacros realizados} / \text{No. simulacros planificados}) * 100$	- Registro fotográfico de asistencia de cada simulacro	Semestral	Operación	
5.1.5	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal Afectación de la calidad del agua Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna	Una vez realizado el simulacro se realizará un informe con el detalle del tipo de simulacro, el caso y la evaluación del tiempo de respuesta, además se colocarán conclusiones de acuerdo a la evaluación realizada.	$I = (\text{No. informes realizados} / \text{No. simulacros realizados}) * 100$	- Registro fotográfico de asistencia	Semestral	Operación	
5.1.6	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal Afectación de la calidad del agua Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna	Instalar un sistema de alarma temprana, así como también mantener un sistema de comunicación por radios desde las diferentes áreas operativas de proyecto. Se realizarán inspecciones para verificar el cumplimiento de la medida.	$I = (\text{No. radios y alarmas en cada área del proyecto} / \text{No. radios y alarmas requeridas en cada área}) * 100$	- Registro fotográfico de simulacro	Semestral	Operación	
5.1.7	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal Afectación de la calidad del agua	Obtener el certificado del Cuerpo de Bomberos y actualizarlo de manera anual.	$I = (\text{No. Certificados obtenidos} / \text{No. Certificados})$	- Certificado del Cuerpo Bomberos	Anual	Operación	

5. PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

OBJETIVOS:		Preservar la salud y la seguridad de los trabajadores, así como promover prácticas de preservación del medioambiente en el área y el entorno social, en el que se desarrollarán las actividades de la Concesión Colorado V.						PCE-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	ETAPA
			Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna		requeridos) *100			
5.1.8	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales, derrames, incendios, explosiones	Afectación a la salud del personal Afectación de la calidad del agua Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna	Los extintores serán inspeccionados verificando su fecha de caducidad, su fecha de revisión, su última recarga, en caso de ser necesario se los deberá recargar.	$I = (\text{No. extintores en buenas condiciones} / \text{No. total de extintores}) * 100$	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico - Registro de recargas	Semestral	Operación y Cierre
5.1.9	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales, derrames, incendios, explosiones	Afectación a la salud del personal Afectación de la calidad del agua Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna	Mantener letreros en lugares visibles con el número de Emergencia ECU911. Se realizará la limpieza de la señalética cuando sea necesario. Se verificará el cumplimiento de la medida de manera semestral.	$I = (\text{No. letreros colocados} / \text{No. letreros requeridos}) * 100$	- Registro fotográfico	Semestral	Operación y Cierre
5.2 Programa de prevención de incendios y explosiones								
5.2.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales, derrames, incendios, explosiones	Afectación a la salud del personal Afectación de la calidad del agua Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna	Todos los equipos o aparatos de consumo eléctrico deberán estar conectados a tierra.	$I = (\text{No. equipos de consumo eléctrico conectados a tierra} / \text{No. total de equipos de consumo eléctrico}) * 100$	- Registro fotográfico	Trimestral	Operación y Cierre

5. PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	ETAPA	
OBJETIVOS:		Preservar la salud y la seguridad de los trabajadores, así como promover prácticas de preservación del medioambiente en el área y el entorno social, en el que se desarrollarán las actividades de la Concesión Colorado V.							PCE-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.							
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.							
5.2.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales, derrames, incendios, explosiones	Afectación a la salud del personal Afectación de la calidad del agua Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna	Las áreas de almacenamiento de combustibles y explosivos contarán con protección contra tormentas eléctricas. Se realizarán inspecciones de manera periódica.	I = (No. áreas con protección contra tormentas eléctricas/No. áreas que requieren protección) *100	- Registro fotográfico	Trimestral	Operación y Cierre	
5.2.3	Fase de Exploración, Explotación	Accidentes laborales, derrames, incendios, explosiones	Afectación a la salud del personal Afectación de la calidad del agua Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna	Se medirán las concentraciones de gases combustibles en aquellas áreas de trabajo consideradas espacios confinados, y el porcentaje de oxígeno previo al inicio de trabajos en caliente (soldadura, corte de metal, u otro procedimiento con generación de llama/chispa).	I = (No. informes de mediciones realizados/No. informes de mediciones planificados) *100	- Informes de mediciones	Trimestral	Operación y Cierre	
5.2.4	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales, derrames, incendios, explosiones	Afectación a la salud del personal Afectación de la calidad del agua Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna	Se deberá inspeccionar que, en cada área donde exista riesgo de derrames, incendios o explosiones, exista un kit de contingencias y extintores en lugares de fácil acceso. Estas áreas pueden ser campamento, almacenamiento de combustibles, explosivos, productos químicos, desechos, laboratorio, área de generadores, transformadores, beneficio, entre otras. Así como también verificar las hojas de seguridad en cada área donde se almacene o manipule productos químicos, combustibles y explosivos.	I = (No. áreas que cuentan con el kit de contingencias y extintores/No. áreas que requieren un kit y extintor) *100	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico	Mensual	Operación y Cierre	

5. PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	ETAPA	
OBJETIVOS:		Preservar la salud y la seguridad de los trabajadores, así como promover prácticas de preservación del medioambiente en el área y el entorno social, en el que se desarrollarán las actividades de la Concesión Colorado V.							PCE-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.							
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.							
5.2.5	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales, derrames, incendios, explosiones	Afectación a la salud del personal Afectación de la calidad del agua Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna	Ante una emergencia se determinará la ubicación y gravedad de la situación; Se notificará al comité de respuesta, de acuerdo con los procedimientos establecidos; En caso de que la contingencia sea de grandes proporciones se realizará evacuación y el personal se dirigirá a los puntos seguros; Detener todas las operaciones en el área hasta que el sitio sea seguro; En caso de personal herido, este deberá ser evacuado inmediatamente a los centros de atención más cercanos; De existir la posibilidad de que el peligro persista, se debe dar la orden de evacuar la zona parcial y/o total a lugares seguros previamente designados, para verificar la presencia de gases tóxicos, la posibilidad de explosiones secundarias o daños estructurales; La brigada de evacuación restringirá el acceso al área, asegurándose que no existan explosiones posteriores.	I = (No. accidentes reportados/No. accidentes ocurridos) *100	- Registro fotográfico - Reporte de incidentes y accidentes en el IESS - Reporte de emergencia	Según sea necesario	Operación y Cierre	
5.2.6	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales, derrames, incendios, explosiones	Afectación a la salud del personal Afectación de la calidad del agua Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna	En caso de conatos o incendios de sólidos y líquidos inflamables, se actuará de acuerdo con lo dispuesto en la NTE 2288:2000. -Para líquidos solubles en agua o diluibles: usar agua (chorro de agua), polvo químico seco, COR ₂ R o espuma de alcohol. – Para líquidos que no se mezclan con agua: usar chorro de agua, espuma, polvo químico seco o COR ₂ R. – Para sólidos, tales como agentes oxidantes donde el	I = (No. accidentes reportados/No. accidentes ocurridos) *100	- Reporte de emergencia - Notificación a la autoridad ambiental	Según sea necesario	Operación y Cierre	

5. PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

OBJETIVOS:		Preservar la salud y la seguridad de los trabajadores, así como promover prácticas de preservación del medioambiente en el área y el entorno social, en el que se desarrollarán las actividades de la Concesión Colorado V.						PCE-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	ETAPA
				<p>agua es apropiada y no peligrosa: rociar con (chorro de) agua. – Para sólidos donde el agua no es adecuada: sofocar con arena seca, caliza molida seca o agentes de polvo químico seco, especialmente dosificados para incendios de polvo metálico. No usar tetracloruro de carbono, COR₂R ni agua. – Para gases inflamables: dejar arder al gas si el flujo no puede ser cerrado de inmediato.</p> <p>Aplicar agua desde una distancia segura para enfriar el recipiente y proteger el área vecina. En caso de ser necesario se buscará apoyo en las instituciones que se estime pertinente.</p>				
5.2.7	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales, derrames, incendios, explosiones	Afectación a la salud del personal Afectación de la calidad del agua Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna	Una vez estabilizada la situación de emergencia se deberá investigar las causas que provocaron la emergencia y proponer medidas a tomar durante estos eventos, estos datos serán colocados en un informe o reporte del siniestro.	I = (No. reportes realizados/No. emergencias producidas) *100	- Reporte de emergencia	Según sea necesario	Operación y Cierre
5.2.8	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales, derrames, incendios, explosiones	Afectación a la salud del personal Afectación de la calidad del agua Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna	Informar a la Autoridad Ambiental Competente que corresponda en caso de que se haya producido una emergencia, dentro de un plazo no mayor a veinte cuatro horas.	I = (No. reportes entregados/No. emergencias producidas) *100	- Reporte del siniestro a la autoridad ambiental - Reporte de emergencia	Según sea necesario	Operación y Cierre

5. PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

OBJETIVOS:		Preservar la salud y la seguridad de los trabajadores, así como promover prácticas de preservación del medioambiente en el área y el entorno social, en el que se desarrollarán las actividades de la Concesión Colorado V.						PCE-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	ETAPA
5.3 Programa de prevención de derrames de sustancias químicas y peligrosas								
5.3.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Derrames de combustible y sustancias químicas	Afectación a la salud del personal Afectación de la calidad del agua Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna	En cada frente de trabajo se deberá mantener un kit de material para limpieza de derrames. Se realizará una inspección mensual para verificar su cumplimiento.	I = (No. áreas que cuentan con el kit de contingencias y extintores/No. áreas que requieren un kit y extintor) *100	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico	Mensual	Operación y Cierre
5.3.2	Fase de Explotación y Beneficio	Derrames de combustible y sustancias químicas	Afectación a la salud del personal Afectación de la calidad del agua Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna	Los tanqueros que realicen el surtido de combustible deberán tener material para contener derrames, un kit contraincendios y tendrán conexión a tierra y las MSDS.	I = (No. tanqueros que cuentan con el kit de contingencias y extintores/No. tanqueros existentes) *100	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico	Mensual	Operación y Cierre
5.3.3	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Derrames de combustible y sustancias químicas	Afectación a la salud del personal Afectación de la calidad del agua Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna	En caso de accidentes originados por vehículos de transporte de combustible u otra sustancia nociva, de propiedad de la empresa o de un proveedor, se deberá establecer un cerco perimétrico, colocar señalización preventiva y brindar pronto auxilio, así como el traslado del equipo, retiro de material contaminado y envío a un gestor calificado.	I = (No. reportes realizados por contingencias originadas por vehículos/No. contingencias originadas por vehículos) *100	- Registro fotográfico - Reporte de la emergencia	Según sea necesario	Operación y Cierre
5.3.4	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Derrames de combustible y sustancias químicas	Alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo	En caso de presentarse derrames sobre el suelo, se deberá restringir el área e inmediatamente recoger el suelo que fue contaminado, no se usarán emulsificantes o	I = (No. derrames gestionados/No. derrames ocurridos) *100	- Registro fotográfico	Según sea necesario	Operación y Cierre

5. PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	ETAPA
OBJETIVOS:		Preservar la salud y la seguridad de los trabajadores, así como promover prácticas de preservación del medioambiente en el área y el entorno social, en el que se desarrollarán las actividades de la Concesión Colorado V.						PCE-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
				dispersantes; los métodos de limpieza en seco se usarán para derrames de aceites, dependiendo de la magnitud del derrame se deberá realizar análisis fisicoquímicos en el área afectada con un laboratorio acreditado y se lo remediará hasta obtener valores dentro de la norma. Las hojas MSDS estarán ubicadas en un sitio accesible como una fuente de información conveniente para la limpieza apropiada.		- Análisis de resultados - Reporte de emergencia		
5.3.5	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Derrames de combustible y sustancias químicas	Alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo, agua, aire	Los materiales utilizados para la limpieza de los derrames de pequeña escala deben ser desechados y dispuestos tal como se indica en el Plan de Manejo de Residuos.	I = (Peso desechos peligrosos gestionados/Peso desechos peligrosos generados) *100	- Registro fotográfico - Registro de inspecciones	Según sea necesario	Operación y Cierre
5.3.6	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Derrames de combustible y sustancias químicas	Alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo, agua, aire	De afectarse algún cuerpo de agua, se procederá al retiro de la sustancia contaminante (combustibles, aceites o lubricantes) mediante el uso de bombas hidráulicas y será dispuesto en recipientes herméticamente cerrados para su posterior recojo, transporte, tratamiento y disposición final por un gestor calificado.	I = (No. derrames gestionados/No. derrames ocurridos) *100	- Registro fotográfico - Reporte de emergencia	Según sea necesario	Operación y Cierre
5.3.7	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Derrames de combustible y sustancias químicas	Alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo	Se revisará la efectividad de las acciones de contingencia durante el derrame y se redactará un reporte de incidentes, en el cual se podría	I = (No. reportes realizados/No. derrames ocurridos) *100	- Registro fotográfico	Según sea necesario	Operación y Cierre

5. PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

OBJETIVOS:		Preservar la salud y la seguridad de los trabajadores, así como promover prácticas de preservación del medioambiente en el área y el entorno social, en el que se desarrollarán las actividades de la Concesión Colorado V.						PCE-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	ETAPA
				recomendar algunos cambios en los procedimientos, de ser necesarios.		- Reporte de emergencia		
5.3.8	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Derrames de combustible y sustancias químicas	Alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo, agua, aire	Reportar a la Autoridad Ambiental Competente sobre los derrames ocurridos, indicando como mínimo lo siguiente: - Localización del sitio de accidente - Tipo de sustancia derramada – Causas que motivaron el derrame, infiltración, descarga o vertido – Características fisicoquímicas, biológicas y toxicológicas de la sustancia - Cantidad de sustancia derramada. – Recurso afectado por el derrame (agua, suelo). – Cantidad de sustancia o sustrato recuperado. -Medidas de remediación adoptadas. – Eficacia de la remediación (respaldada con monitoreos y comparada con límites máximos permisibles de la normativa vigente – Medidas de prevención adoptadas para evitar la repetición del evento. -Observaciones adicionales.	$I = (\text{No. de derrames notificados a la autoridad} / \text{No. de derrames presentados}) * 100$	- Monitoreos de remediación - Informe de emergencia entregado a la autoridad	Según sea necesario	Operación y Cierre
5.4 Programa de respuesta ante tormentas eléctricas								
5.4.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Causas naturales: tormentas eléctricas	Afectación a la salud del personal	Se deberá completar el Plan de autoprotección con el que cuenta la empresa, o a su vez establecer procedimientos de actuación antes, durante y después de cada siniestro y socializarlo a todo el personal. De ser necesario se lo actualizará de manera anual.	$I = (\text{Plan de autoprotección actualizado}) * 100$	- Plan de Autoprotección actualizado - Procedimientos	Anual	Operación y Cierre

5. PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	ETAPA	
OBJETIVOS:		Preservar la salud y la seguridad de los trabajadores, así como promover prácticas de preservación del medioambiente en el área y el entorno social, en el que se desarrollarán las actividades de la Concesión Colorado V.							PCE-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.							
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.							
5.4.2	Fase de Exploración, Explotación	Causas naturales: tormentas eléctricas	Afectación a la salud del personal	Los trabajos de exploración, así como perforación y voladura realizados al aire libre se suspenderán hasta que pase el evento.	I = (No. reportes realizados/No. eventos ocurridos) *100	-Cronograma de actividades de -Reporte de actividades	Según sea necesario	Operación y Cierre	
5.4.3	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Causas naturales: tormentas eléctricas	Afectación a la salud del personal	En caso de que la tormenta eléctrica represente un riesgo para los trabajadores, se deberá desenergizar los aparatos eléctricos y electrónicos, el supervisor de operaciones, tanto de explotación y beneficio deberá dar la orden al personal para dirigirse a un lugar seguro próximo a las áreas de trabajo.	I = (No. reportes realizados/No. eventos ocurridos) *100	-Reporte de actividades	Según sea necesario	Operación y Cierre	
5.4.4	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Causas naturales: tormentas eléctricas	Afectación al ambiente, infraestructuras y salud del personal	Posterior al suceso se investigarán daños a la salud, maquinaria e infraestructura (campamentos, piscinas de relaves, planta de beneficio, galerías de explotación) y posibles daños al ambiente.	I = (No. informes realizados/No. eventos suscitados) *100	-Informe del suceso o evento	Según sea necesario	Operación y Cierre	
5.4.5	Fase de Beneficio	Causas naturales: tormentas eléctricas	Afectación al ambiente, infraestructuras y salud del personal	En caso de fugas en las piscinas de relaves o clarificación, estas deberán ser intervenidas inmediatamente para garantizar su estabilidad y drenaje del agua lluvia.	I = (No. reportes realizados/No. eventos ocurridos) *100	-Reporte de actividades	Según sea necesario	Operación y Cierre	
5.4.6	Fase de Exploración, Explotación	Causas naturales: tormentas eléctricas	Afectación al ambiente, infraestructuras y salud del personal	El agua que ingrese a las galerías deberá ser bombeada hacia las piscinas de sedimentación previa descarga.	I = (No. reportes realizados/No. eventos ocurridos) *100	-Reporte de actividades	Según sea necesario	Operación y Cierre	
5.4.7	Fase de Exploración,	Causas naturales:	Afectación a la salud del personal	El brigadista de Respuesta a Emergencia realizará una evaluación de los daños y	I = (No. reporte de incidentes y	-Reporte de incidentes y	Según sea necesario	Operación y Cierre	

5. PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

OBJETIVOS:		Preservar la salud y la seguridad de los trabajadores, así como promover prácticas de preservación del medioambiente en el área y el entorno social, en el que se desarrollarán las actividades de la Concesión Colorado V.						PCE-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	ETAPA
	Explotación y Beneficio	Tormentas eléctricas		definirán las áreas inestables o de riesgo (taludes inestables, instalaciones con daños estructurales, el estado de las comunicaciones y electricidad, otros). Asimismo, la brigada de primeros auxilios atenderá a los heridos. Estos serán valorados, inmovilizados y trasladados a una zona segura donde se administrarán los primeros auxilios correspondientes.	accidentes/No. eventos sísmicos presentados) *100	accidentes en el IEES		
5.5 Programa de respuesta ante Sismos y terremotos								
5.5.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Causas naturales: Sismos, terremotos	Afectación al ambiente, infraestructuras y salud del personal	Se deberá almacenar suministros de emergencia en caso de sismos o terremotos (agua embotellada, filtros de agua y sistemas de depuración, cloro, productos enlatados, linternas, radio portátil, tiendas de campaña grandes, radios de comunicación, equipos de primeros auxilios, cobijas, entre otros.) Se realizarán inspecciones para verificar el cumplimiento de la medida.	I = (No. mochila de suministros equipadas /No. mochilas de suministros requeridas) *100	- Registro de inspecciones	Trimestral	Operación y Cierre
5.5.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Causas naturales: Sismos, terremotos	Afectación al ambiente, infraestructuras y salud del personal	En caso de ocurrir un sismo, las personas que se encuentren al interior de las instalaciones, deberán mantener la calma y evitar las aglomeraciones en puertas y escaleras, además deberán mantenerse alejadas de las ventanas y de objetos inestables. Las personas al aire libre, deberán tratar de encontrar un lugar despejado, lejos de las instalaciones, líneas eléctricas y árboles. Todo el personal deberá dirigirse a las zonas establecidas como seguras.	I = (Listado de personas en los sitios seguros/Listado total de personal) *100	- Listado del personal - Registro fotográfico	Según sea necesario	Operación y Cierre

5. PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

OBJETIVOS:		Preservar la salud y la seguridad de los trabajadores, así como promover prácticas de preservación del medioambiente en el área y el entorno social, en el que se desarrollarán las actividades de la Concesión Colorado V.						PCE-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	ETAPA
				Los coordinadores de emergencia levantarán un listado del personal presente y tratarán de definir si hay compañeros de trabajo atrapados en algún sitio, así también organizarán los esfuerzos de rescate.				
5.5.3	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Causas naturales: Sismos, terremotos	Afectación al ambiente, infraestructuras y salud del personal	Si es posible durante el evento se deberá apagar todo artefacto eléctrico que pueda presentar riesgo de incendio, así también se deberán cerrar las cañerías de agua, gas y equipos de funcionamiento.	$I = (\text{No. reportes realizados/No. eventos ocurridos}) * 100$	- Reportes de actividades - Registro fotográfico	Según sea necesario	Operación y Cierre
5.5.4	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Causas naturales: Sismos, terremotos	Afectación al ambiente, infraestructuras y salud del personal	En caso de un siniestro de grandes proporciones, se deberá evacuar a todo el personal, si el caso lo amerita se buscará apoyo en las instituciones que se estime pertinente.	$I = (\text{No. evacuaciones realizadas/No. eventos ocurridos}) * 100$	- Reportes de emergencias - Notificación a la autoridad	Según sea necesario	Operación y Cierre
5.5.5	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Causas naturales: Sismos, terremotos	Afectación a la salud del personal	Inmediatamente después del evento: el Coordinador de Respuesta a Emergencia o sus asistentes realizarán una evaluación de los daños y definirán las áreas inestables o de riesgo (taludes y relaveras inestables, instalaciones con daños estructurales, el estado de las comunicaciones y electricidad, entre otros).	$I = (\text{No. reportes realizados/No. eventos ocurridos}) * 100$	- Informe de evaluación de daños - Registro fotográfico	Según sea necesario	Operación y Cierre
5.5.6	Fase de Beneficio	Causas naturales: Sismos, terremotos	Afectación al ambiente, infraestructuras y salud del personal	En caso de fugas en las piscinas de clarificación o licuefacción e inestabilidad en las piscinas de relaves, estas deberán ser intervenidas inmediatamente para garantizar su estabilidad.	$I = (\text{No. reportes realizados/No. eventos ocurridos}) * 100$	- Reportes de emergencia	Según sea necesario	Operación y Cierre

5. PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

OBJETIVOS:		Preservar la salud y la seguridad de los trabajadores, así como promover prácticas de preservación del medioambiente en el área y el entorno social, en el que se desarrollarán las actividades de la Concesión Colorado V.						PCE-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	ETAPA
5.5.7	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Causas naturales: Sismos, terremotos	Afectación a la salud del personal	La brigada de primeros auxilios atenderá a los heridos. Estos serán valorados, inmovilizados y trasladados a una zona segura donde se administrarán los primeros auxilios correspondientes.	I = (No. reportes realizados/No. eventos ocurridos) *100	- Reportes de incidentes y accidentes en el IESS	Según sea necesario	Operación y Cierre
5.6 Programa de respuesta ante inundaciones								
5.6.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Construcción, operación y mantenimiento	Contaminación del componente físico, biótico y social.	En el frente de trabajo se debe identificar un área segura a la cual trasladarse frente a la ocurrencia de inundaciones.	Mapa de rutas de evacuación y zonas seguras	- Mapa de rutas de evacuación y zonas seguras	Único (Se actualizará Según sea necesario)	Operación y Cierre
5.6.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Construcción, operación y mantenimiento	Contaminación del componente físico, biótico y social.	Se deberá monitorear el nivel de agua de ríos y quebradas. Si el agua alcanza un nivel crítico se ordenará de inmediato la evacuación de las zonas de trabajo cercanas al cruce de agua e informará al responsable de seguridad industrial.	I= (No. monitoreos realizados/No. monitoreos requeridos) *100	- Informes de monitoreo	Mensual	Operación y Cierre
5.6.3	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Construcción, operación y mantenimiento	Contaminación del componente físico, biótico y social.	Todo personal que trabaje en áreas inundables o zonas propensas a derrumbes deberá conocer las medidas de seguridad a adoptar en caso de emergencias.	I= (No. Capacitaciones realizadas / No. Capacitaciones planificadas) *100	- Registros de capacitaciones	Trimestral	Operación y Cierre
5.6.4	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Construcción, operación y mantenimiento	Contaminación del componente físico, biótico y social.	En el área afectada: -Hacer un conteo del personal para identificar personas desaparecidas o sepultadas. -Observar la salud del personal involucrado y establecer si existen heridos y su gravedad.	I= (No. de procedimientos realizados / No. de procedimientos requeridos) *100	- Procedimientos de contingencias Informe sobre	Único Según sea necesario	Operación y Cierre

5. PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

OBJETIVOS:		Preservar la salud y la seguridad de los trabajadores, así como promover prácticas de preservación del medioambiente en el área y el entorno social, en el que se desarrollarán las actividades de la Concesión Colorado V.						PCE-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	ETAPA
				- Solicitar apoyo externo para la búsqueda de personas desaparecidas (en caso de necesitarlo). - Informar al responsable de las actividades de movimiento de tierras para iniciar la limpieza del área de trabajo. Reevaluar la zona para prevenir cualquier evento similar. - Bloquear el área para evitar el tránsito.	I= (No. incidentes atendidos / No. incidentes suscitados) *100	la ocurrencia de contingencias		
5.6.5	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Construcción, operación y mantenimiento	Contaminación del componente físico, biótico y social.	Culminado el evento de inundación, se evaluará el estado de las instalaciones y, de ser necesario, se tomarán acciones correctivas inmediatas.	I= (No. incidentes atendidos / No. incidentes suscitados)*100	- Informe sobre la ocurrencia de contingencias	Según sea necesario	Operación y Cierre
5.6.6	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Construcción, operación y mantenimiento	Contaminación del componente físico, biótico y social.	Se drenarán las áreas inundadas. Se aperturarán las áreas mal drenadas, evitando estancamientos de agua. Limpieza y mantenimiento de la zona afectada por escombros u otros obstáculos.	I= (No. incidentes atendidos / No. incidentes suscitados)*100	- Informe sobre la ocurrencia de contingencias	Según sea necesario	Operación y Cierre
5.6.7	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Construcción, operación y mantenimiento	Contaminación del componente físico, biótico y social.	Realizar la investigación posterior a la inundación, a fin de identificar las causas, los daños a la infraestructura, las alteraciones o daños al ambiente.	I= (No. incidentes atendidos / No. incidentes suscitados)*100	- Informe sobre la ocurrencia de contingencias	Según sea necesario	Operación y Cierre
5.7 Programa de respuesta ante fenómenos de remoción en masa								
5.7.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Causas naturales:	Afectación a la infraestructura y salud del personal	En el frente de trabajo se identificará un área segura a la cual trasladarse frente a la ocurrencia de algún deslizamiento. Todo frente de trabajo deberá contar con una	Mapa de rutas de evacuación y zonas seguras	- Mapa de rutas de evacuación y zonas seguras	Único (Se actualizará Según sea necesario)	Operación y Cierre

5. PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

OBJETIVOS:		Preservar la salud y la seguridad de los trabajadores, así como promover prácticas de preservación del medioambiente en el área y el entorno social, en el que se desarrollarán las actividades de la Concesión Colorado V.						PCE-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	ETAPA
		Fenómenos de remoción de masa	Deslizamientos o derrumbes	evaluación de riesgo por deslizamiento, debiendo considerarse dicho riesgo en especial para los sectores con amenaza de movimiento de masas entre alta o muy alta.				
5.7.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Causas naturales: Fenómenos de remoción de masa	Afectación a la infraestructura y salud del personal Deslizamientos o derrumbes	Se deberá realizar inspecciones de la estabilización de todos los taludes existentes en las áreas operativas del proyecto, los cuales, en caso de derrumbe puedan causar daño al ambiente o a la salud del personal. En caso de ser necesario se los estabilizará ya sea con material extraído de la mina, por revegetación o por otros métodos de estabilización.	$I = \frac{\text{No. taludes estabilizados}}{\text{No. taludes que requieren estabilización}} * 100$	- Registro de inspecciones	Bimensual	Operación y Cierre
5.7.3	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Causas naturales: Fenómenos de remoción de masa	Afectación a la infraestructura y salud del personal Deslizamientos o derrumbes	Todo personal que trabaje en áreas críticas de derrumbes deberá conocer las medidas de seguridad a adoptar en caso de emergencias. Por ningún motivo se dejarán estacionados vehículos o equipos en áreas inestables o con indicios de caída de material proveniente de los taludes de corte o resquebrajaduras de la cabecera de los taludes.	$I = \frac{\text{No. inspecciones que cumplen la medida}}{\text{No. total de inspecciones}} * 100$	- Registro de inspecciones - Registro de capacitaciones	Según sea necesario	Operación y Cierre
5.7.4	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Causas naturales: Fenómenos de remoción de masa	Afectación a la infraestructura y salud del personal Deslizamientos o derrumbes	En caso de presentarse deslizamientos o derrumbes, dependiendo del área afectada, el personal deberá parar todas sus actividades y dirigirse a un lugar seguro, se realizará un conteo del personal para identificar desaparecidos y sepultados, se verificará el estado de salud del personal, así como también	$I = \frac{\text{Listado de personal del área afectada en los sitios seguros}}{\text{Listado de personal del área}}$	- Listado del personal - Reporte de incidentes y accidentes en el IESS	Según sea necesario	Operación y Cierre

5. PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

OBJETIVOS:		Preservar la salud y la seguridad de los trabajadores, así como promover prácticas de preservación del medioambiente en el área y el entorno social, en el que se desarrollarán las actividades de la Concesión Colorado V.						PCE-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	ETAPA
				el estado de los equipos y maquinaria. De faltar personal se procederá a su búsqueda y rescate mediante la brigada interna de la empresa y organismos externos de socorro.	afectada) *100	- Reporte de emergencias		
5.7.5	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Causas naturales: Fenómenos de remoción de masa	Afectación a la infraestructura y salud del personal Deslizamientos o derrumbes	Posterior al evento se realizará una investigación identificando causas y daños al personal, maquinaria e infraestructura, además de la afectación al ambiente. Se realizará la limpieza del área de trabajo y se reevaluará la zona para prevenir un evento similar.	I = (No. reportes realizados/No. eventos ocurridos) *100	- Reporte de emergencias - Cronograma de limpieza	Según sea necesario	Operación y Cierre
5.8 Programa de respuesta ante mordedura o picadura de animales								
5.8.1	Fase de Exploración y Beneficio	Mordedura o picadura de animales	Afectación a la salud del personal	Todo el personal que trabaje en lugares abiertos deberá utilizar el equipo de protección adecuado que incluye botas de caucho, guantes gruesos, en caso de ser necesario abrir trochas, el guía deberá llevar un machete. Se realizarán inspecciones para verificar el cumplimiento de la medida.	I = (No. personal con EPP trabajando al aire libre /No. total de personal trabajando al aire libre) *100	- Registro fotográfico de inspecciones	Bimensual	Operación y Cierre
5.8.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Mordedura o picadura de animales	Afectación a la salud del personal	Si es necesaria la exploración de nuevas rutas y frentes de trabajo, esto se lo realizará con el acompañamiento de un especialista en biología.	I = (No. exploraciones con biólogo/No. exploraciones sin especialista) *100	- Registro fotográfico de reubicación y rescate	Según sea necesario	Operación y Cierre
5.8.3	Fase de Exploración,	Mordedura o picadura de animales	Afectación a la salud del personal	En caso de encontrarse con un animal silvestre se deberá evitar entrar en contacto, de ser posible se tomará otra ruta, caso contrario el	I = (No. Reportes de ubicación y rescate	- Registro de capacitaciones e inducciones	Según sea necesario	Operación y Cierre

5. PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	ETAPA	
OBJETIVOS:		Preservar la salud y la seguridad de los trabajadores, así como promover prácticas de preservación del medioambiente en el área y el entorno social, en el que se desarrollarán las actividades de la Concesión Colorado V.							PCE-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.							
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.							
	Explotación y Beneficio			especialista biólogo deberá realizar el rescate y reubicación del animal.	realizados/No. encuentros con animales silvestres) *100	- Reportes de reubicación y rescate			
5.8.4	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Mordedura o picadura de animales	Afectación a la salud del personal	En la enfermería y en los frentes de trabajo se dispondrá de insumos médicos para tratar mordeduras, intoxicaciones o alergias, el médico de la empresa deberá tener un curso de medicina tropical.	$I = \frac{\text{No. botiquines/No. frentes de trabajo}}{\text{No. accidentes}} * 100$	- Reporte de incidentes y accidentes en el IESS - Registro fotográfico	Según sea necesario	Operación y Cierre	
5.8.5	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Mordedura o picadura de animales	Afectación a la salud del personal	En el caso de ocurrir una emergencia por mordedura de animales silvestres, no corte ni abra más la herida, no chupar la herida para extraer el veneno, no aplicará un torniquete, ni un vendaje apretado, se debe trasladar de inmediato a la persona al dispensario médico más cercano. Reconocer a la especie o en caso de no conocerla, intentar describirla correctamente. Esta acción es importante ya que ayudará a seguir el tratamiento correcto a ser aplicado ante el evento.	$I = \frac{\text{No. reportes de incidentes y accidentes/No. incidentes por animales}}{\text{No. accidentes}} * 100$	- Reporte de incidentes y accidentes en el IESS	Según sea necesario	Operación y Cierre	
5.8.6	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Mordedura o picadura de animales	Afectación a la salud del personal	Cuando se haya estabilizado la situación de emergencia, se deberá realizar una investigación de las causas, efectos y acciones a tomar para evitar que este tipo de eventos vuelvan a ocurrir, se presentará un reporte del incidente o accidente suscitado.	$I = \frac{\text{No. reportes de incidentes o accidentes/No. incidentes presentados}}{\text{No. incidentes presentados}} * 100$	- Reporte de incidentes y accidentes en el IESS	Según sea necesario	Operación y Cierre	

5. PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

OBJETIVOS:		Preservar la salud y la seguridad de los trabajadores, así como promover prácticas de preservación del medioambiente en el área y el entorno social, en el que se desarrollarán las actividades de la Concesión Colorado V.						PCE-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	ETAPA
5.9 Programa de respuesta ante situaciones específicas para el proyecto								
5.9.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Atentados vandálicos	Afectación a la salud del personal, maquinaria e infraestructura	Las puertas de ingreso a la concesión deberán mantenerse cerradas, únicamente entrará personal que trabaja en la empresa o antes de control. Un guardia registrará diariamente el ingreso y salida de todo el personal.	$I = (\text{No. registros al mes} / \text{No. días al mes}) * 100$	- Registros de ingreso y salida - Registro fotográfico	Diario	Operación y Cierre
5.9.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Atentados vandálicos	Afectación a la salud del personal, maquinaria e infraestructura	En caso de atentados o actos vandálicos en contra de personas, vehículos, maquinaria y equipos. Goldking Mining coordinará ayuda de manera inmediata a través de los supervisores, personal encargado de las relaciones con la comunidad y autoridades locales.	$I = (\text{No. actos vandálicos atendidos por autoridades} / \text{No. actos vandálicos totales}) * 100$	- Reporte de atentados	Según sea necesario	Operación y Cierre
5.9.3	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Paralizaciones de trabajadores y/o comunidades	Afectación al personal, maquinaria e infraestructura	Se mantendrá siempre la apertura al diálogo con todo el personal de la empresa y las comunidades, sin embargo, en caso de presentarse hechos violentos se notificará a la autoridad para su intervención.	$I = (\text{No. paralizaciones con intervención de autoridades} / \text{No. total paralizaciones}) * 100$	- Reporte de atentados - Notificación a las autoridades	Según sea necesario	Operación y Cierre
5.9.4	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Descarga de aguas negras e industriales sin tratamiento	Afectación de la calidad del agua, suelo.	En caso de fallo en los sistemas de tratamiento de aguas residuales, negras e industriales, se deberá tomar en cuenta la inclusión de nuevos procesos fisicoquímicos posteriores a los ya empleados y que aseguren la calidad del agua descargada. Se verificará la eficiencia de los sistemas a través de los análisis realizados.	$I = (\text{No. parámetros que cumplen la normativa} / \text{No. total parámetros medidos}) * 100$	- Informes de monitoreo - Resultados de los análisis fisicoquímicos	Trimestral	Operación y Cierre

5. PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	ETAPA
OBJETIVOS: Preservar la salud y la seguridad de los trabajadores, así como promover prácticas de preservación del medioambiente en el área y el entorno social, en el que se desarrollarán las actividades de la Concesión Colorado V. LUGAR DE APLICACIÓN: Concesión Colorado V. RESPONSABLES: Supervisor del Proyecto.								
								PCE-01
5.9.5	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Enfermedades ocupacionales	Afectación a la salud del personal	Si el trabajador presentara síntomas iniciales de alguna enfermedad ocupacional deberá ser evaluado y si es necesario rotar de su puesto actual o permanecer en reposo hasta que mejore su estado de salud.	$I = (\text{No. personal con enfermedades ocupacionales} / \text{No. total de personal}) * 100$	- Exámenes ocupacionales - Reporte de enfermedades ocupacionales en el IESS	Según sea necesario	Operación y Cierre
5.9.6	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Alimentos en mal estado	Afectación a la salud del personal	Las personas que presenten síntomas de intoxicación por alimentos deberán ser llevadas inmediatamente a un centro de salud u hospital más cercano. En caso de que los productos hayan llegado en mal estado a la empresa, el encargado del área de seguridad y salud entrará en contacto con el proveedor de alimentos, quien se hará responsable del evento.	$I = (\text{No. reportes de incidentes o accidentes provocados por el consumo de alimentos en mal estado} / \text{No. total de reportes de incidentes y accidentes}) * 100$	- Reporte de incidentes y accidentes en el IESS - Registro fotográfico - Notificación al proveedor	Según sea necesario	Operación y Cierre
5.9.7	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes de tránsito, o por atrapamiento de maquinaria	Afectación a la salud del personal, maquinaria e infraestructura	En el caso de accidentes de tránsito o atrapamientos por partes móviles o maquinaria pesada, se informará al responsable de operaciones quien enviará a la brigada de primeros auxilios, de no ser posible, los compañeros conociendo los procedimientos para primeros auxilios deberán socorrer al herido, el cual será trasladado dependiendo del grado de emergencia hacia el puesto de salud con el que cuenta la empresa, o a su vez a un hospital.	$I = (\text{No. reportes de accidentes o incidentes} / \text{No. accidentes o incidentes producidos}) * 100$	- Reportes de incidentes o accidentes en el IESS	Según sea necesario	Operación y Cierre

5. PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

OBJETIVOS:	Preservar la salud y la seguridad de los trabajadores, así como promover prácticas de preservación del medioambiente en el área y el entorno social, en el que se desarrollarán las actividades de la Concesión Colorado V.	PCE-01
LUGAR DE APLICACIÓN:	Concesión Colorado V.	
RESPONSABLES:	Supervisor del Proyecto.	

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	ETAPA
5.9.8	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Derrames de combustible y sustancias químicas	Afectación a la salud del personal Afectación de la calidad del agua Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna	Ante un accidente laboral se procederá a brindar primeros auxilios a los heridos leves y se evacuará a los heridos de gravedad a los establecimientos de salud más cercanos al proyecto. Se registrará el accidente de trabajo.	$I = (\text{No. accidentes laborales atendidos} / \text{No. accidentes presentados}) * 100$	- Reporte del accidente - Registro fotográfico	Según sea necesario	Operación y Cierre
5.9.9	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación al personal, maquinaria e infraestructura	En cualquier caso, se deberá reportar a la autoridad competente un informe del incidente o accidente ocurrido, incluyendo lo siguiente: - Datos personales del accidentado – Puesto de trabajo – Descripción del accidente – Medidas adoptadas y eficacia de las mismas – Reportes de salud del accidentado – Medidas adoptadas para prevenir que el accidente se repita.	$I = (\text{No. reportes notificados a la autoridad} / \text{No. accidentes o incidentes suscitados}) * 100$	- Reporte del incidente o accidente en el IESS	Según sea necesario	Operación y Cierre
5.9.10	Fase de Exploración y explotación	Proceso de Perforación	Contaminación del componente físico y biótico	Si de las actividades exploratorias o durante procedimientos de sondaje se interseca con acuíferos, aguas subterráneas y/o aguas cartesianas, las perforaciones deberán ser inmediatamente taponadas por medio de técnicas adecuadas y se deberá reportar a la Autoridad Ambiental Competente. Conforme a el RAAM Art. 90 y 105 o la legislación vigente aplicable.	$I = (\text{No. inspecciones realizadas} / \text{No. inspecciones planificadas}) * 100$	- Registro de inspecciones - Informe para reporte de actividades a la autoridad competente.	En caso de que se requiriese	Operación

5.10 Programa de prevención ante ruptura de presas de relaves

5. PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	ETAPA
OBJETIVOS: Preservar la salud y la seguridad de los trabajadores, así como promover prácticas de preservación del medioambiente en el área y el entorno social, en el que se desarrollarán las actividades de la Concesión Colorado V. LUGAR DE APLICACIÓN: Concesión Colorado V. RESPONSABLES: Supervisor del Proyecto.								
								PCE-01
5.10.1	Fase de Beneficio	Sismos, terremotos, malas prácticas de estabilización	Afectación a la salud del personal, comunidades y al ambiente	Se deberán colocar puntos de control geotécnico, los cuales permitirán detectar de forma inmediata posibles fallos en las presas. El control se lo hará de manera mensual.	$I = (\text{No. puntos de control colocados} / \text{No. puntos de control requeridos}) * 100$	- Registro fotográfico de actividades	Mensual	Operación y Cierre
5.10.2	Fase de Beneficio	Sismos, terremotos, malas prácticas de estabilización	Afectación a la salud del personal, comunidades y al ambiente	Aguas debajo de los depósitos de relaves se construirán diques de contención capaces de contener el flujo y dar tiempo para la evacuación de las comunidades.	$I = (\text{No. diques construidos} / \text{No. diques requeridos}) * 100$	- Registro fotográfico de actividades	1 sola vez	Operación y Cierre
5.10.3	Fase de Beneficio	Sismos, terremotos, malas prácticas de estabilización	Afectación a la salud del personal, comunidades y al ambiente	Se realizarán inspecciones periódicas donde, el supervisor será el responsable de detectar cualquier anomalía como: humedecimiento de las paredes del talud, agrietamientos, procesos de licuefacción, cambios en la turbidez del agua de rebose, entre otras, a más de las tuberías de drenaje de las presas; de ser el caso informar inmediatamente al representante legal y al encargado del área de seguridad y ambiente, quien tomará las medidas necesarias para evitar una contingencia. Si el problema es de drenaje, las medidas estarán encaminadas a drenar el agua existente en la presa hacia las piscinas de clarificación.	$I = (\text{No. inspecciones que reportan fallas} / \text{No. total de inspecciones a las relaveras}) * 100$	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico de actividades	Mensual	Operación y Cierre
5.10.4	Fase de Beneficio	Sismos, terremotos, malas	Afectación a la salud del personal, comunidades y al ambiente	En caso de que la situación no mejore se comunicará a las autoridades para que se	$I = (\text{No. notificaciones a la autoridad} / \text{No.})$	- Reporte de emergencias	Según sea necesario	Operación y Cierre

5. PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	ETAPA	
OBJETIVOS:		Preservar la salud y la seguridad de los trabajadores, así como promover prácticas de preservación del medioambiente en el área y el entorno social, en el que se desarrollarán las actividades de la Concesión Colorado V.							PCE-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.							
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.							
		prácticas de estabilización		encarguen de notificar el peligro a todas las comunidades cercanas.	eventos suscitados) *100				
5.10.5	Fase de Beneficio	Sismos, terremotos, malas prácticas de estabilización	Afectación a la salud del personal, comunidades y al ambiente	En caso de presentarse el colapso de las presas de relaves se evaluará la posibilidad de controlar el colapso y procederá solo si el riesgo no es potencial, en paralelo se deberá aislar todas las fuentes de energía presentes en el lugar y paralizar el envío de relaves por las tuberías.	$I = \frac{\text{No. notificaciones a la autoridad}}{\text{No. eventos suscitados}} * 100$	- Reporte de emergencias - Notificación a la autoridad	Según sea necesario	Operación y Cierre	
5.10.6	Fase de Beneficio	Sismos, terremotos, malas prácticas de estabilización	Afectación a la salud del personal, comunidades y al ambiente	Movilizar maquinaria hacia la zona para afrontar dicho evento, entre ellos podrían estar: cargadores frontales, tractores orugas, volquetas, ambulancia y unidades móviles para trasladar afectados en caso de haberlo.	$I = \frac{\text{No. eventos controlados}}{\text{No. eventos suscitados}} * 100$	- Reporte de emergencias - Notificación a la autoridad - Registro fotográfico	Según sea necesario	Operación y Cierre	
5.10.7	Fase de Beneficio	Sismos, terremotos, malas prácticas de estabilización	Afectación a la salud del personal, comunidades y al ambiente	Las brigadas de primeros auxilios y rescate deberán participar brindando atención y traslado de heridos a los sitios seguros.	$I = \frac{\text{No. eventos en los que ha intervenido las brigadas}}{\text{No. eventos suscitados}} * 100$	- Reporte de emergencias - Notificación a la autoridad - Registro fotográfico	Según sea necesario	Operación y Cierre	
5.10.8	Fase de Beneficio	Sismos, terremotos, malas prácticas de estabilización	Afectación a la salud del personal, comunidades y al ambiente	Una vez concluido el evento se procederá a la reconfiguración de la presa de relaves para controlar el remanente, se evaluará también la estabilidad y se iniciarán los trabajos para la remediación.	$I = \frac{\text{No. eventos controlados}}{\text{No. eventos suscitados}} * 100$	- Reporte de emergencias - Notificación a la autoridad - Registro fotográfico	Según sea necesario	Operación y Cierre	

5. PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

OBJETIVOS:		Preservar la salud y la seguridad de los trabajadores, así como promover prácticas de preservación del medioambiente en el área y el entorno social, en el que se desarrollarán las actividades de la Concesión Colorado V.						PCE-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	ETAPA
						- Cronograma y reporte de actividades		
5.10.9	Fase de Beneficio	Sismos, terremotos, malas prácticas de estabilización	Afectación a la salud del personal, comunidades y al ambiente	Culminada la reposición de los daños materiales, infraestructura, etc. Se evaluará el reinicio de la operación previo visto bueno de la autoridad competente.	$I = (\text{No. eventos que requieren paralización de actividades} / \text{No. total eventos suscitados}) * 100$	- Informe de evaluación de daños y reinicio de las operaciones. - Visto bueno de la autoridad	Según sea necesario	Operación y Cierre

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

13.9 Plan de Salud y Seguridad Ocupacional

Las normas del presente plan se concretan en un conjunto de prácticas de sentido común, donde el elemento clave es la actitud responsable y la concienciación de todas las personas que intervienen en el proyecto de forma temporal o permanente, así como de sus contratistas y subcontratistas.

Todos los trabajos, proyectos y actividades normales a ser desarrolladas en el área de estudio deben ejecutarse manteniendo la gestión de salud, seguridad y ambiente; lo que beneficia directamente a la protección de la integridad física del personal.

Actualmente, Goldking Mining cuenta con el Reglamento Interno de Seguridad y Salud Ocupacional, aprobado por el Ministerio de Relaciones Laborales, por lo que todas las actividades que se desarrollen dentro del proyecto se realizarán bajo el cumplimiento de dicho reglamento.

13.9.1 Objetivo General

Cumplir con las normas nacionales vigentes, asegurando las condiciones básicas para que los centros de trabajo y las actividades que se realicen cumplan con las medidas necesarias para proteger la salud de los trabajadores, prevenir accidentes laborales, promover el cuidado de los bienes de la empresa y capacitar a los trabajadores en procedimientos y hábitos de seguridad.

13.9.2 Objetivos Específicos

- Prevenir los riesgos laborales y accidentes de trabajo.
- Dar cumplimiento a las normas y leyes vigentes sobre la seguridad industrial y salud laboral, así como los manuales y procedimientos internos sobre salud ocupacional y seguridad industrial.
- Comunicar a los trabajadores propios y de empresas proveedoras de servicios acerca de los potenciales peligros y riesgos de las actividades a ejecutarse en las diferentes fases del proyecto.
- Establecer las Normas de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial que la empresa, sus contratistas y personal deben cumplir para evitar enfermedades y accidentes ocupacionales durante la ejecución del proyecto.

Tabla 13.9.1 Plan de Salud y Seguridad Ocupacional

6. PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL								
OBJETIVOS:		Cumplir con las normas nacionales vigentes, asegurando las condiciones básicas para que los centros de trabajo y las actividades que se realicen cumplan con las medidas necesarias para proteger la salud de los trabajadores, prevenir accidentes laborales, promover el cuidado de los bienes de la empresa y capacitar a los trabajadores en procedimientos y hábitos de seguridad.						PSSO-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
6.1 Programa de salud ocupacional								
6.1.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	Toda persona que ingrese a trabajar en el proyecto se le deberá realizar una prueba de aptitud y exámenes médicos pre-ocupacionales, ocupacionales (anuales) y post-ocupacionales, además deberá contar con un certificado médico. Estos exámenes servirán para controlar el estado de salud de los trabajadores con el fin de evitar posibles enfermedades ocupacionales.	$I = \left(\frac{\text{No. personal que se ha realizado los exámenes}}{\text{No. total del personal}} \right) * 100$	- Exámenes médicos de aptitud - Pruebas de aptitud - Certificados médicos	Anual	Operación y Cierre
6.1.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	El personal del proyecto deberá contar con todas las vacunas requeridas de acuerdo a las condiciones del área. Se realizará una inspección anual para verificar el cumplimiento de la medida.	$I = \left(\frac{\text{No. personal que cuenta con todas las vacunas necesarias}}{\text{No. total del personal}} \right) * 100$	- Carnet de vacunas	Anual	Operación y Cierre
6.1.3	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	Todo el personal deberá estar asegurado al IESS.	$I = \left(\frac{\text{No. personal asegurado}}{\text{No. total del personal}} \right) * 100$	- Listado del IESS	Anual	Operación y Cierre
6.1.4	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	Goldking Mining, contratistas y subcontratistas deberán planificar y ejecutar actividades de evaluación y control de riesgos por puestos de	$I = \left(\frac{\text{No. evaluaciones por puesto de trabajo}}{\text{No. total de}} \right)$	- Matrices de evaluación de riesgo por	Anual	Operación y Cierre

6. PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

OBJETIVOS:	Cumplir con las normas nacionales vigentes, asegurando las condiciones básicas para que los centros de trabajo y las actividades que se realicen cumplan con las medidas necesarias para proteger la salud de los trabajadores, prevenir accidentes laborales, promover el cuidado de los bienes de la empresa y capacitar a los trabajadores en procedimientos y hábitos de seguridad.	PSSO-01
LUGAR DE APLICACIÓN:	Concesión Colorado V.	
RESPONSABLES:	Supervisor del Proyecto.	

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
				trabajo del personal a fin de identificar posibles factores que podrían producir accidentes de trabajo y/o enfermedades ocupacionales que afecten a la salud o integridad física o psicológica del personal que labore en las áreas del Proyecto.	puestos de trabajo plan) *100	puestos de trabajo		
6.1.5	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	Goldking Mining deberán implementar en función de la cantidad de personal lo establecido en el Artículo 12 del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo del Ámbito Minero.	$I = \frac{\text{No. requerimientos establecidos en el Art. 12}}{\text{No. total requerimientos establecidos en el Art. 12}} * 100$	- Registro de inspecciones	Según sea necesario	Operación y Cierre
6.1.6	Fase de Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	Se realizará el control de plagas en las instalaciones del proyecto.	$I = \frac{\text{No. controles realizados}}{\text{No. controles requeridos}} * 100$	- Reporte de control de plagas	Semestral	Operación y Cierre
6.1.7	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Malas posturas	Afectación a la salud del personal	Los escritorios del personal que trabaja en computadores deberán ser cómodos y permitirán una buena postura, se realizarán inspecciones semestrales para asegurar su buen estado.	$I = \frac{\text{No. escritorios adecuados}}{\text{No. total de escritorios}} * 100$	- Registro fotográfico de inspecciones	Semestral	Operación y Cierre
6.1.8	Fase de Exploración,	Malas posturas Fatiga	Afectación a la salud del personal	El personal deberá tener pausas activas cada cierto tiempo, las cuales pueden durar entre 5 a 10	$I = \frac{\text{No. trabajadores con problemas de estrés, cansancio o}}{\text{No. total de trabajadores}} * 100$	- Registro fotográfico	Inspecciones - Semanal	

6. PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

OBJETIVOS:	Cumplir con las normas nacionales vigentes, asegurando las condiciones básicas para que los centros de trabajo y las actividades que se realicen cumplan con las medidas necesarias para proteger la salud de los trabajadores, prevenir accidentes laborales, promover el cuidado de los bienes de la empresa y capacitar a los trabajadores en procedimientos y hábitos de seguridad.	PSSO-01
LUGAR DE APLICACIÓN:	Concesión Colorado V.	
RESPONSABLES:	Supervisor del Proyecto.	

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
	Explotación y Beneficio			minutos en el transcurso de sus actividades, esto servirá para evitar el estrés, la fatiga, desgaste mental, cansancio y dolores generados por malas posturas, movimientos repetitivos y/o levantamiento de cargas pesadas. El médico de la empresa en conjunto con el encargado del área de seguridad y salud realizarán un seguimiento a la salud de los trabajadores y elaborarán un reporte de los casos encontrados.	dolores musculares/No. total de trabajadores) *100	- Reporte de seguimiento de	Reporte de seguimiento - Semestral	

6.2 Programa de seguridad industrial

6.2.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	Se manejarán listas de verificación que garanticen la aplicación de las medidas establecidas en el presente plan de seguridad y salud ocupacional para detectar incumplimientos y poder exigir acciones correctivas de ser el caso.	I = (No. listas de verificación aplicadas/No. total de listas planificadas) *100	- Listas de verificación de	De acuerdo a la periodicidad de cada medida	Operación y Cierre
6.2.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	La empresa deberá proporcionar a todo su personal el equipo de protección adecuado tomando en cuenta las actividades a llevar a cabo. El EPP puede constar de botas de caucho o de seguridad (puntas de acero), protección auditiva (orejeras, tapones), lentes de seguridad con protección lateral guantes, delantal, casco, chaleco reflectivo, ropa de trabajo. En las cocinas los	I = (No. trabajadores con EPP/No. total trabajadores) *100	- Lista de entrega de EPP - Registro fotográfico	Anual	Operación y Cierre

6. PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

OBJETIVOS: Cumplir con las normas nacionales vigentes, asegurando las condiciones básicas para que los centros de trabajo y las actividades que se realicen cumplan con las medidas necesarias para proteger la salud de los trabajadores, prevenir accidentes laborales, promover el cuidado de los bienes de la empresa y capacitar a los trabajadores en procedimientos y hábitos de seguridad.

LUGAR DE APLICACIÓN: Concesión Colorado V.

RESPONSABLES: Supervisor del Proyecto.

PSSO-01

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
				trabajadores deberán contar con mallas para el cabello, guantes y delantal.				
6.2.3	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	El personal que trabaje en lugares que cuentan con partes móviles no podrá usar ropa suelta (bufandas, cadenas, líneas de anclaje), deberán usar pantalón y camisa ceñidas al cuerpo, en caso de que el personal tenga el cabello largo, este deberá permanecer sujeto sin que haya la posibilidad de quedar atrapado. Se realizarán inspecciones para verificar el cumplimiento de la medida.	$I = (\text{No. inspecciones que cumple los requerimientos/No. total de inspecciones}) * 100$	- Registro fotográfico - Registro de entrega de EPP - Registro de capacitaciones - Registro de inspecciones	Mensual	Operación y Cierre
6.2.4	Fase de Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	Los dispositivos de parada de emergencia deberán estar correctamente señalizados y ubicados en sitios estratégicos, los trabajadores deben conocer la ubicación y el modo de uso de estos dispositivos. Se realizarán inspecciones para verificar el cumplimiento de la medida.	$I = (\text{No. inspecciones que cumple los requerimientos/No. total de inspecciones}) * 100$	- Registro de capacitaciones - Registro fotográfico - Registro de inspecciones	Trimestral	Operación y Cierre
6.2.5	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	Todos los lugares donde exista riesgo de caída desnivel, los pasos peatonales y escaleras deberán contar con señalética, pasamanos y estar libres de obstáculos. Se realizarán inspecciones para verificar el cumplimiento de la medida.	$I = (\text{No. inspecciones que cumple los requerimientos/No. total de inspecciones}) * 100$	- Registro fotográfico - Registro de inspecciones	Mensual	Operación y Cierre

6. PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO	
OBJETIVOS:		Cumplir con las normas nacionales vigentes, asegurando las condiciones básicas para que los centros de trabajo y las actividades que se realicen cumplan con las medidas necesarias para proteger la salud de los trabajadores, prevenir accidentes laborales, promover el cuidado de los bienes de la empresa y capacitar a los trabajadores en procedimientos y hábitos de seguridad.							PSSO-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.							
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.							
6.2.6	Fase de Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	Las cocinas estarán equipadas con refrigeradores o congeladores para mantener la cadena de frío de los alimentos. Se realizarán inspecciones para verificar el cumplimiento de la medida.	$I = (\text{No. cocinas que cumplen con la cadena de frío} / \text{No. de cocinas existentes}) * 100$	- Registro fotográfico	Mensual	Operación y Cierre	
6.2.7	Fase de Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	Los alimentos se almacenarán en lugares diferentes a los implementos o productos de limpieza. Se realizarán inspecciones para verificar el cumplimiento de la medida.	$I = (\text{No. inspecciones que cumplen con el requerimiento} / \text{No. total de inspecciones}) * 100$	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico	Mensual	Operación y Cierre	
6.2.8	Fase de Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal e infraestructura	El área de almacenamiento de GLP utilizado en las cocinas o calefones deberá estar ubicado en áreas no inundables, aireadas, bajo cubierta, alejadas de áreas de servicio y tendrán un sistema de extinción de incendios. Se realizarán inspecciones para verificar el cumplimiento de la medida.	$I = (\text{No. inspecciones que cumplen con la medida} / \text{No. total de inspecciones}) * 100$	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico	Mensual	Operación y Cierre	
6.2.9	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	Se realizará el mantenimiento de los equipos de protección personal según el criterio del técnico de seguridad, para ello se realizarán inspecciones a todos los equipos existentes.	$I = (\text{No. mantenimientos realizados} / \text{No. mantenimientos programados}) * 100$	- Reporte de mantenimiento o cambio del equipo	Mensual	Operación y Cierre	
6.2.10	Fase de Exploración,	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	El personal que se encuentre en estado de embriaguez, después de consumir narcóticos o con discapacidad temporal, no podrá ejercer sus	$I = (\text{No. empleados no aptos de trabajar} / \text{No. total de$	- Registro de inspecciones	Inspecciones Diarias	Operación y Cierre	

6. PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

OBJETIVOS: Cumplir con las normas nacionales vigentes, asegurando las condiciones básicas para que los centros de trabajo y las actividades que se realicen cumplan con las medidas necesarias para proteger la salud de los trabajadores, prevenir accidentes laborales, promover el cuidado de los bienes de la empresa y capacitar a los trabajadores en procedimientos y hábitos de seguridad.

LUGAR DE APLICACIÓN: Concesión Colorado V.

RESPONSABLES: Supervisor del Proyecto.

PSSO-01

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
	Explotación y Beneficio			funciones hasta que el supervisor se lo permita, para ello se realizarán inspecciones diarias en cada frente de trabajo y de manera trimestral se elaborará un informe o reporte de las inspecciones realizadas detallando el frente de trabajo, la operación realizada por la persona, la sanción en caso de ser necesaria y la reincorporación o no a sus labores. De no presentarse casos seguidos se podrá realizar el informe de manera semestral.	empleados) *100		Reporte Trimestral	
6.2.11	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	El personal tendrá prohibido fumar dentro de instalaciones con atmósferas explosivas. Se realizarán inspecciones diarias a los frentes de trabajo. De manera trimestral se elaborará un informe o reporte de las inspecciones realizadas detallando el frente de trabajo, la operación realizada por la persona, la sanción en caso de ser necesaria y la reincorporación o no a sus labores.	I = (No. inspecciones realizadas/No. inspecciones propuestas) *100	- Registro de inspecciones	Inspecciones Diarias Reporte Trimestral	Operación y Cierre
6.2.12	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	Se instalará señalética en cada frente de trabajo tomando en cuenta los riesgos a los cuales se encuentra expuesto el personal. La señalización deberá tomar en cuenta los colores y figuras geométricas establecidas en la norma INEN ISO 3864 – 1: 2013.	I = (No. inspecciones que cumplen con la medida/No. total de inspecciones) *100	- Registro de inspecciones - Registro de limpieza o mantenimiento	Trimestral	Operación y Cierre

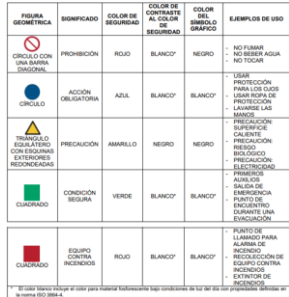
6. PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

OBJETIVOS: Cumplir con las normas nacionales vigentes, asegurando las condiciones básicas para que los centros de trabajo y las actividades que se realicen cumplan con las medidas necesarias para proteger la salud de los trabajadores, prevenir accidentes laborales, promover el cuidado de los bienes de la empresa y capacitar a los trabajadores en procedimientos y hábitos de seguridad.

LUGAR DE APLICACIÓN: Concesión Colorado V.

RESPONSABLES: Supervisor del Proyecto.

PSSO-01

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
				 <p>Se deberá realizar la limpieza de la señalética para conservar su buen estado.</p>				
6.2.13	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	El traslado del personal a los frentes de trabajo deberá realizarse únicamente por las vías que presenten condiciones de seguridad, y estará a cargo del personal que cuente con la respectiva licencia de conducción según el vehículo asignado. Se realizarán inspecciones para verificar el cumplimiento de la medida.	$I = (\text{No. de conductores que cuentan con licencia exigida por ley} / \text{No. de conductores contratados}) * 100$	- Licencias de conducir - Registro de inspecciones - Registro fotográfico	Mensual	Operación y Cierre
6.2.14	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	Todo el personal debe movilizarse dentro de las cabinas de los vehículos sin exceder el límite de ocupación y de velocidad (debe existir un cinturón de seguridad y un apoya cabezas por cada	$I = (\text{No. de vehículos que cumplen con lo normado} / \text{No. total de vehículos inspeccionados}) * 100$	- Registro fotográfico - Registro de inspecciones - Registros de capacitaciones	Mensual	Operación y Cierre

6. PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

OBJETIVOS:	Cumplir con las normas nacionales vigentes, asegurando las condiciones básicas para que los centros de trabajo y las actividades que se realicen cumplan con las medidas necesarias para proteger la salud de los trabajadores, prevenir accidentes laborales, promover el cuidado de los bienes de la empresa y capacitar a los trabajadores en procedimientos y hábitos de seguridad.	PSSO-01
LUGAR DE APLICACIÓN:	Concesión Colorado V.	
RESPONSABLES:	Supervisor del Proyecto.	

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
				pasajero del vehículo). Se realizarán inspecciones para verificar el cumplimiento de la medida.				
6.2.15	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	La manipulación y manejo de equipos y maquinaria pesada será únicamente por personal capacitado, en el caso de la maquinaria, el operario contará con la respectiva licencia.	$I = (\text{No. operarios con licencia} / \text{No. total de operarios}) * 100$	- Licencias de conducir - Registro de inspecciones	Mensual	Operación y Cierre
6.2.16	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	Se realizarán inspecciones de los recipientes de almacenamiento, piscinas y relaveras para minimizar las emisiones o fallas de las estructuras.	$I = (\text{No. inspecciones realizadas} / \text{No. inspecciones planificadas}) * 100$	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico	Mensual	Operación y Cierre
6.2.17	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	Se realizarán inspecciones periódicas para constatar el buen estado de las herramientas, equipos y maquinaria existentes en la empresa. De ser posible se arreglarán, caso contrario serán sustituidas.	$I = (\text{No. inspecciones realizadas} / \text{No. inspecciones planificadas}) * 100$	- Registro de inspecciones	Bimensual	Operación y Cierre
6.2.18	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	El personal realizará únicamente las actividades a las que fue encomendado, no podrá realizar trabajos a los que no fue asignado, así como no podrá desempeñarse en actividades de alto riesgo sin haber sido capacitado previamente y de ser necesario obtener un permiso de trabajo.	$I = (\text{No. permisos otorgados} / \text{No. permisos necesarios}) * 100$	- Registro de inspecciones - Lista de responsables de cada área	Mensual	Operación y Cierre

6. PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

OBJETIVOS:	Cumplir con las normas nacionales vigentes, asegurando las condiciones básicas para que los centros de trabajo y las actividades que se realicen cumplan con las medidas necesarias para proteger la salud de los trabajadores, prevenir accidentes laborales, promover el cuidado de los bienes de la empresa y capacitar a los trabajadores en procedimientos y hábitos de seguridad.	PSSO-01
LUGAR DE APLICACIÓN:	Concesión Colorado V.	
RESPONSABLES:	Supervisor del Proyecto.	

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
6.2.19	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	Deberán contar con mapas de evacuación, riesgos, señalización y recursos, los cuales deberán estar disponibles y visibles en las áreas de trabajo y campamento. Se realizará un mantenimiento para conservar su buen estado.	I = (No. áreas que cuentan con los mapas señalados/No. áreas que requieren la instalación de los mapas) *100	- Registro fotográfico - Registro de inspecciones - Registro de mantenimiento	Trimestral	Operación y Cierre
6.2.20	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de vectores y enfermedades	Afectación a la salud del personal	Se definirán responsables y se establecerá un cronograma de limpieza que permita mantener las condiciones de higiene de los lugares públicos y de trabajo en el proyecto como son: lavamanos, duchas, patios, baños, comedores, talleres y bodegas. La limpieza de cada cuarto y oficina será llevada a cabo por cada trabajador que hace uso de las mismas. Se realizarán inspecciones periódicas de higiene y limpieza.	I = (No. inspecciones realizadas/No. inspecciones planificadas) *100	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico	Mensual	Operación y Cierre
6.2.21	Fase de Explotación y Beneficio	Falta de lugares de aseo personal	Afectación al confort del personal	En caso de requerir más personal se deberá tomar en cuenta la instalación de servicios de aseo personal y vestidores, los cuales estarán en ambientes separados para hombres y mujeres.	I = (No. sitios de aseo instalados/No. sitios de aseo requeridos) *100	- Registro de inspecciones - Lista de trabajadores	Según sea necesario	Operación y Cierre
6.2.22	Fase de Exploración,	Enfermedades, intoxicación	Afectación a la salud del personal	La empresa deberá asegurar agua de consumo para todo el personal que trabaja en el proyecto. En cocinas y comedores el agua con la cual se	I = (No. botellones colocados por área de trabajo/No.	- Registro de inspecciones	Mensual	Operación y Cierre

6. PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

OBJETIVOS:	Cumplir con las normas nacionales vigentes, asegurando las condiciones básicas para que los centros de trabajo y las actividades que se realicen cumplan con las medidas necesarias para proteger la salud de los trabajadores, prevenir accidentes laborales, promover el cuidado de los bienes de la empresa y capacitar a los trabajadores en procedimientos y hábitos de seguridad.	PSSO-01
LUGAR DE APLICACIÓN:	Concesión Colorado V.	
RESPONSABLES:	Supervisor del Proyecto.	

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
	Explotación y Beneficio			prepara la comida deberá cumplir con los límites establecidos en la Norma INEN 1108. Se realizarán inspecciones a los frentes de trabajo.	botellones requeridos por área de trabajo) *100	- Registro fotográfico		
6.2.23	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes con personal e infraestructura	Afectación a la salud del personal e infraestructura	En caso de que ocurran fenómenos naturales extremos que pongan en riesgo el ambiente y la vida de las personas, se deberán paralizar las actividades y aplicar el Plan de Contingencias	I = (No. trabajadores capacitados en el Plan de Contingencias/No. total de trabajadores) *100	- Reporte de emergencias - Registro de capacitaciones	Según sea necesario	Operación y Cierre
6.2.24	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	El contratista deberá entregar al departamento de Seguridad y Ambiente un cronograma de ejecución de actividades donde consten las zonas en las cuales se realizarán trabajos con fecha de inicio y fin con el fin de comunicar al personal de estas actividades.	I = (No. de cronograma de ejecución entregados por obra/No. de obras planificadas) *100	- Cronograma de ejecución de obra	Mensual	Operación y Cierre
6.2.25	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	En caso de requerirse tener material pétreo apilado, este deberá estar colocado en lugares poco transitables, además de permanecer cubierto.	I = (No. pilas que cumplen con el requerimiento/No. total de pilas) *100	- Registro fotográfico - Registro de inspecciones	Trimestral	Operación y Cierre
6.2.26	Fase de Exploración y Explotación	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	Se colocará cinta de seguridad alrededor de zonas de perforaciones y voladuras, así como también el horario. Estará prohibido el ingreso de personal no	I = (No. de áreas delimitadas / No. de área donde se realizan perforaciones) *100	- Registro fotográfico - Registro de inspecciones	Bimensual	Operación y Cierre

6. PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

OBJETIVOS:	Cumplir con las normas nacionales vigentes, asegurando las condiciones básicas para que los centros de trabajo y las actividades que se realicen cumplan con las medidas necesarias para proteger la salud de los trabajadores, prevenir accidentes laborales, promover el cuidado de los bienes de la empresa y capacitar a los trabajadores en procedimientos y hábitos de seguridad.	PSSO-01
LUGAR DE APLICACIÓN:	Concesión Colorado V.	
RESPONSABLES:	Supervisor del Proyecto.	

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
				autorizado. Se realizarán inspecciones para verificar el cumplimiento de la medida.				
6.2.27	Fase de Exploración y Explotación	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	La cantidad de explosivo a ser obtenida del polvorín será equivalente al total usado en la voladura; en caso existan remanentes de voladuras anteriores, estos serán preferentemente usados en la siguiente detonación.	$I = (\text{No. de explosivos utilizados en voladura} / \text{No. de explosivos transportados para la voladura}) * 100$	- Registro fotográfico - Registro de inspecciones - Reportes de uso de explosivos	Según sea necesario	Operación
6.2.28	Fase de Exploración y Explotación	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	Para el corte, cebado de la carga de fondo y apertura de cajas de explosivos se usarán punzones de hueso, madera u otro material. Queda terminantemente prohibido el uso para este fin de navajas u otro artefacto de acero o hierro.	$I = (\text{No. inspecciones realizadas} / \text{No. inspecciones planificadas}) * 100$	- Registro fotográfico - Registro de inspecciones	Según sea necesario	Operación
6.2.29	Fase de Exploración y Explotación	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	Cumplir con el Procedimiento de manejo y transporte de explosivos con el que cuenta la empresa, se realizarán inspecciones para verificar el cumplimiento de la medida.	$I = (\text{No. inspecciones realizadas} / \text{No. inspecciones planificadas}) * 100$	- Registro fotográfico - Registro de inspecciones	Según sea necesario	Operación
6.2.30	Fase de Exploración y Explotación	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	En las instalaciones, según el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo del Ámbito Minero, se dispondrá de circuitos de ventilación que permita mantener un suministro permanente de aire fresco y salida del aire viciado. Se debe	$I = (\text{No. de instalaciones que presentan sistema de ventilación adecuado} / \text{No. de instalaciones inspeccionadas}) * 100$	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico	Trimestral	Operación

6. PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

OBJETIVOS:	Cumplir con las normas nacionales vigentes, asegurando las condiciones básicas para que los centros de trabajo y las actividades que se realicen cumplan con las medidas necesarias para proteger la salud de los trabajadores, prevenir accidentes laborales, promover el cuidado de los bienes de la empresa y capacitar a los trabajadores en procedimientos y hábitos de seguridad.	PSSO-01
LUGAR DE APLICACIÓN:	Concesión Colorado V.	
RESPONSABLES:	Supervisor del Proyecto.	

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
				asegurar un caudal mínimo de aire de 3 m ³ /min por persona y controlar que la concentración de oxígeno en ambiente laboral esté entre los 19.5% y 23%. Se realizarán mediciones para controlar las concentraciones de gases en las galerías.				
6.2.31	Fase de Exploración y Explotación	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	Se realizará mantenimiento de la estructura del túnel y verificación de condiciones. Previo a las labores de mantenimiento o actividades que se requieran realizar, obligatoriamente se verificará que se cumplan las condiciones de correcta circulación de aire.	$I = (\text{No. de mantenimientos realizados} / \text{No. de mantenimientos planificados}) * 100$	- Registro de inspecciones - Registro de mantenimiento - Registro fotográfico	Según sea necesario	Operación
6.2.32	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	Los trabajos de soldadura deberán ser realizados únicamente por personal capacitado al cual se le entregará el EPP respectivo, el cual comprende como mínimo guantes, máscara facial, botas.	$I = (\text{No. de inspecciones realizadas} / \text{No. de inspecciones planificadas en las áreas de soldadura}) * 100$	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico	Según sea necesario	Operación
6.2.33	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal e infraestructura	Durante el trasvase o transferencia de combustibles desde el área de almacenamiento temporal de combustible hacia los tanqueros o viceversa, el vehículo deberá estar conectado a tierra. La transferencia de combustibles debe estar sobre una superficie impermeable que cuente con	$I = (\text{No. de inspecciones en donde se cumple con los requerimientos} / \text{No. de inspecciones realizadas}) * 100$	- Registro fotográfico - Registro de inspecciones - Registro de despacho de combustible	Mensual	Operación y Cierre

6. PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

OBJETIVOS:	Cumplir con las normas nacionales vigentes, asegurando las condiciones básicas para que los centros de trabajo y las actividades que se realicen cumplan con las medidas necesarias para proteger la salud de los trabajadores, prevenir accidentes laborales, promover el cuidado de los bienes de la empresa y capacitar a los trabajadores en procedimientos y hábitos de seguridad.	PSSO-01
LUGAR DE APLICACIÓN:	Concesión Colorado V.	
RESPONSABLES:	Supervisor del Proyecto.	

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
				las respectivas canaletas perimetrales. Se realizarán inspecciones a lo menos una vez al mes a las áreas y se llevará el registro de la inspección.				
6.2.34	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal	Se manejará un manual para el trasvase en los lugares de transferencia de combustible. Si es necesario se lo actualizará.	$I = (\text{No. áreas de trasvase con el respectivo manual} / \text{No. total de áreas de trasvase}) * 100$	- Manual de trasvase o transferencia de combustible	Una sola vez	Operación y Cierre
6.2.35	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal y calidad del agua y suelo	Los tanqueros que realicen el surtido de combustible deberán tener material para contener derrames, kit contra incendios, tendrán conexión a tierra y las hojas de seguridad respectivas.	$I = (\text{No. inspecciones que cumplen} / \text{No. total inspecciones}) * 100$	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico	Según sea necesario	Operación y Cierre

Elaborado por Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

13.10 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas

Goldking Mining desarrollará un conjunto de acciones, para la rehabilitación de áreas durante la operación de su proyecto. Dicha rehabilitación se define como el tratamiento del terreno afectado por las actividades mineras (y actividades conexas) de forma que se devuelva el terreno a un estado satisfactorio, en particular en lo que se refiere, a la calidad del suelo, la fauna, los hábitats naturales, los sistemas de agua dulce, el paisaje y servicios ambientales. Se deben considerar todas las áreas utilizadas e intervenidas, evitando así la generación de fuentes de contaminación y pasivos ambientales de difícil remediación.

13.10.1 Objetivo General

Recuperar el ecosistema intervenido mediante la estabilización de los terrenos, rehabilitación biológica de los suelos y del entorno natural, reducción y control de la erosión, revegetación con especies nativas, limpieza de suelos contaminados.

13.10.2 Objetivos Específicos

- Revegetar las áreas con plantas nativas una vez concluidas las labores.
- Elaborar cronogramas y reportes con fechas de término de las obras y comienzo de las tareas de revegetación y rehabilitación.
- Remediar las áreas en caso de presentarse contaminación en el suelo por derrames.

Tabla 13.10.1 Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas

7. PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS								
OBJETIVOS:		Recuperar el ecosistema intervenido mediante la estabilización de los terrenos, rehabilitación biológica de los suelos y del entorno natural, reducción y control de la erosión, protección de recursos hídricos, revegetación con especies nativas, limpieza de suelos contaminados, entre otros.						PRAA-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
7.1 Programa de Revegetación								
7.1.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Pérdida de las propiedades fisicoquímicas de los suelos	Afectación de la calidad del suelo, erosión	Realizar la revegetación o reforestación de áreas afectadas y en las cuales no se realice la sucesión natural. La revegetación se realizará con especies nativas y que guarden armonía con el ecosistema del sector. Podrán utilizarse especies forrajeras para la fijación de nitrógeno, especies rastreras o enmiendas para el mejoramiento de la calidad del suelo y su estabilidad. Se realizarán informes de revegetación.	I = (No. informes realizados/No. informes planificados) *100	-Registro fotográfico de vegetación	Según sea necesario	Operación y Cierre
7.1.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Pérdida de las propiedades fisicoquímicas de los suelos	Afectación de la calidad del suelo	En el caso de los taludes, estos deberán ser cubiertos con plásticos, geomembrana o revegetados para evitar una posible erosión.	I = (No. taludes revegetados efectivamente/No. total de taludes revegetados) *100	-Registro fotográfico de revegetación	Según sea necesario	Operación y Cierre
7.1.3	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Pérdida de las propiedades fisicoquímicas de los suelos	Afectación de la calidad del suelo	Elaborar cronogramas y reportes de las obras concluidas colocando fechas de fin de trabajo e inicio y fin de la revegetación y rehabilitación.	I = (No. áreas revegetadas efectivamente/No. total de áreas revegetadas) *100	-Registro de inspecciones de vegetación -Registro fotográfico -Cronograma -Reporte	1 año Mensual 2 - 5 año Trimestral	Operación y Cierre

7. PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

OBJETIVOS:		Recuperar el ecosistema intervenido mediante la estabilización de los terrenos, rehabilitación biológica de los suelos y del entorno natural, reducción y control de la erosión, protección de recursos hídricos, revegetación con especies nativas, limpieza de suelos contaminados, entre otros.						PRAA-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
7.1.4	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Pérdida de las propiedades fisicoquímicas de los suelos	Afectación de la calidad del suelo	Se realizarán inspecciones de manera mensual a aquellas áreas revegetadas durante el primer año, a partir del segundo, las inspecciones serán trimestrales hasta el quinto año con el fin de verificar la efectividad de la medida. Se elaborará un informe de revegetación de manera trimestral.	$I = (\text{No. áreas revegetadas efectivamente} / \text{No. total de áreas revegetadas}) * 100$	-Registro de inspecciones -Registro fotográfico -Informe de revegetación	1 año - inspecciones Mensuales 2 - 5 año - inspecciones Trimestral Informe Trimestral	Operación y Cierre
7.2 Programa de Rehabilitación								
7.2.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Pérdida de las propiedades fisicoquímicas de los suelos	Afectación de la calidad del suelo	La cubierta vegetal que haya sido removida y las capas inferiores que hayan sufrido impactos y pérdida de nutrientes deberán ser recuperadas, incluyendo descompactación, relleno, adición de nutrientes y su posterior revegetación. Se realizará un informe donde se detallen todas las medidas implementadas en las áreas a ser recuperadas.	$I = (\text{No. informes realizados} / \text{No. rehabilitaciones realizadas a las áreas afectadas}) * 100$	-Registro fotográfico -Informes de medidas implementadas	Según sea necesario	Operación y Cierre
7.2.2	Fase de Exploración	Pérdida de las propiedades fisicoquímicas de los suelos	Afectación de la calidad del suelo	Todas las áreas de ubicación de equipos y almacenamiento, utilizados principalmente durante la fase de exploración, pero no requeridos para las operaciones subsiguientes, serán clausuradas y rehabilitadas. Se realizarán inspecciones semestrales para verificar la finalización de las obras y el inicio de las actividades de rehabilitación.	$I = (\text{No. áreas rehabilitadas} / \text{No. total de áreas a rehabilitar}) * 100$	-Registro fotográfico -Informe de rehabilitación -Registro de inspecciones	Semestral	Operación y Cierre
7.2.3	Fase de Exploración,	Pérdida de las propiedades	Afectación de la calidad del suelo	Conforme se concluyan los trabajos ubicados en áreas temporales, se realizará la respectiva rehabilitación del área.	$I = (\text{No. áreas rehabilitadas} / \text{No. total de áreas a$	-Registro fotográfico	Según sea necesario	Operación y Cierre

7. PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

OBJETIVOS:		Recuperar el ecosistema intervenido mediante la estabilización de los terrenos, rehabilitación biológica de los suelos y del entorno natural, reducción y control de la erosión, protección de recursos hídricos, revegetación con especies nativas, limpieza de suelos contaminados, entre otros.						PRAA-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
	Explotación y Beneficio	fisicoquímicas de los suelos			rehabilitar) *100	-Informe de rehabilitación		
7.2.4	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Pérdida de las propiedades fisicoquímicas de los suelos	Afectación de la calidad del suelo	En el caso de que los suelos puedan estar contaminados con alguna sustancia se deberá realizar su caracterización y remediación.	$I = \frac{\text{No. áreas rehabilitadas}}{\text{No. total de áreas a rehabilitar}} * 100$	-Registro fotográfico -Informe de rehabilitación	Según sea necesario	Operación y Cierre

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

13.11 Plan de Monitoreo y Seguimiento Ambiental

El Plan de Monitoreo y Seguimiento es una herramienta para determinar si las actividades del proyecto son implementadas de acuerdo a lo planificado, valorando su nivel de cumplimiento.

Los informes del Plan de Monitoreo y Seguimiento se presentarán a la Autoridad Ambiental dentro del Informe de Avance de Cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental Anual, el cual identificará la medida ambiental, el indicador, el medio de verificación, el responsable y el porcentaje de cumplimiento de todos los programas del Plan de Manejo Ambiental en cumplimiento del Art. 44 del Reglamento Ambiental para Actividades Mineras en la República del Ecuador.

En el Artículo 493 del Reglamento al Código Orgánico del Ambiente publicado el 12 de junio del 2019 se establece que: "el operador presentará una auditoría ambiental de cumplimiento con la finalidad de evaluar la incidencia de los impactos ambientales de sus proyectos, obras o actividades y verificar el cumplimiento del plan de manejo ambiental, plan de monitoreo, obligaciones derivadas de las autorizaciones administrativas ambientales, normativa ambiental vigente y planes de acción, de ser el caso.

La auditoría ambiental de cumplimiento se realizará una vez transcurrido un año (1) desde el otorgamiento de la licencia ambiental y posteriormente cada tres (3) años, sin perjuicio de que según el desempeño ambiental del operador la Autoridad Ambiental Competente pueda reducir el tiempo entre auditorías."

13.11.1 Objetivo General

Verificar y documentar la implementación de las medidas de protección ambiental recomendadas, mediante un proceso organizado y dinámico de monitoreo, aplicando herramientas de evaluación a corto, mediano y largo plazo.

13.11.2 Objetivos Específicos

- Asegurar que las medidas de prevención, control y mitigación propuestas en los distintos programas del Plan de Manejo Ambiental (PMA) sean implementadas oportuna y efectivamente.
- Evaluar la efectividad de las medidas de mitigación para controlar, mitigar y/o compensar los impactos potenciales generados por el proyecto.
- Ajustar las medidas de control, mitigación y/o compensación del presente PMA, de acuerdo a la información obtenida a través de la implementación del Plan de Monitoreo y Seguimiento.

13.11.3 Programa de Monitoreo de Agua Superficial y de consumo

Goldking Mining realizará el monitoreo y seguimiento del agua superficial y de consumo para verificar el cumplimiento de la legislación aplicable.

Los puntos de monitoreo propuestos, se encuentran distribuidos de forma que registran cualquier impacto no previsto en forma temprana, y con ello permitir las modificaciones o ajustes necesarios que permitan preservar el ambiente en el área de influencia del Proyecto (Tabla 13.11.1).

Para el Plan de manejo se consideró la adición de 3 puntos nuevos a los ya establecidos (5, 6, 7), los cuales deben ser caracterizados para evitar posibles afectaciones en la salud del personal y el ambiente.

Tabla 13.11.1 Puntos de Monitoreo de Agua

No.	Muestreo de Aguas	Coordenadas X (WGS84)	Coordenadas Y (WGS84)
1	Captación de agua (beneficio)	626777	9607807
2	Aguas abajo Quebrada S/N	626313	9608868
3	Salida del sedimentador nivel +-160	626344	9609036
4	Aguas arriba - Quebrada Las Moras	626626	9609121
5	Salida de la trampa de grasas - cocina	626925	9609387
6	Aguas abajo piscinas de clarificación	626501	9609759
7	Agua de consumo – cocina ecuatoriana (grifo)	626909	9609397

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

El monitoreo realizado en las aguas superficiales permitirá verificar las variaciones en la calidad de las aguas a raíz de las actividades desarrolladas en el proyecto. Los límites permisibles a tomar en cuenta serán los establecidos en el Acuerdo Ministerial 097 A, Anexo 1 del Libro VI del TULSMA, en función de los criterios de calidad para los usos del agua. Para el caso del agua de consumo, se realizará una comparación con los criterios establecidos en la Norma INEN 1108.

La normativa aplicable a utilizarse para realizar la comparación con los análisis se resume en la siguiente tabla:

Tabla 13.11.2 Normativa Aplicable

Muestreo de Aguas	Normativa
Captación de agua (beneficio)	AM 097A Anexo 1 - Tabla 2*
Aguas abajo Quebrada S/N	AM 097A Anexo 1 - Tabla 2
Salida del sedimentador nivel +-160	AM 097A Anexo 1 - Tabla 9
Aguas arriba - Quebrada Las Moras	AM 097A Anexo 1 - Tabla 2
Salida de la trampa de grasas - cocina	AM 097A Anexo 1 - Tabla 9
Aguas abajo piscinas de clarificación	AM 097A Anexo 1 - Tabla 2
Agua de consumo - cocina ecuatoriana (grifo)	INEN 1108*

*Tabla 2. Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios.

*Tabla 9. Límite de descarga a un cuerpo de agua dulce.

*INEN 1108. Agua Potable

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Los parámetros mínimos a ser medidos serán los siguientes:

Tabla 13.11.3 Parámetros de Medición

Parámetro	Unidad
Aluminio	(mg/L)
Arsénico	(mg/L)
Bario	(mg/L)
Boro	(mg/L)
Cadmio	(mg/L)
Cianuros	(mg/L)
Cinc	(mg/L)
Cloruro	(mg/L)
Cobalto	(mg/L)
Cobre	(mg/L)
Cromo hexavalente	(mg/L)
DBO5	(mg/L)
DQO	(mg/L)
Estaño	(mg/L)
Fosforo total	(mg/L)
Hierro total	(mg/L)
Manganeso	(mg/L)
Mercurio	(mg/L)
Níquel	(mg/L)
Nitrógeno total	(mg/L)
Plata	(mg/L)
Plomo	(mg/L)
Potencial Hidrógeno	-
Sólidos suspendidos	(mg/L)
Sólidos Totales	(mg/L)
Sulfatos	(mg/L)
Sulfuros	(mg/L)
Aceites y grasa	(mg/L)
Índice Coliformes fecales NPM/100ml	-

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

13.11.4 Programa de Monitoreo de Calidad del Suelo

El programa de monitoreo de suelo está orientado a la vigilancia de la calidad y propiedades del suelo superficial que circunda el área del Proyecto, a fin de identificar y evitar posibles modificaciones indirectas no previstas en este componente ambiental.

Los parámetros medidos serán comparados con los valores de la Tabla 1 del Anexo 2 del Acuerdo Ministerial 097A.

Los puntos establecidos para la medición de la calidad del suelo se detallan a continuación:

Tabla 13.11.4 Puntos de Monitoreo de Suelo

No.	Muestreo de Suelo	Coordenadas X (WGS84)	Coordenadas Y (WGS84)	Normativa
1	El Húmedo	626023	9608505	AM 097A Anexo 2 - Tabla 1*
2	Nivel +-160	626391	9609232	AM 097A Anexo 2 - Tabla 1
3	Planta de Beneficio	626934	9609232	AM 097A Anexo 2 - Tabla 1

No.	Muestreo de Suelo	Coordenadas X (WGS84)	Coordenadas Y (WGS84)	Normativa
4	Vía nuevo comedor	626932	9609345	AM 097A Anexo 2 - Tabla 1
5	Vía punto de perforación	627903	9608530	AM 097A Anexo 2 - Tabla 1

Tabla 1. Criterios de Calidad del Suelo

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Los parámetros mínimos a ser tomados en cuenta para el monitoreo serán los detallados a continuación:

Tabla 13.11.5 Parámetros de Medición

Parámetros	Unidad
Arsénico	mg/Kg
Azufre Total	mg/Kg
Bario	mg/Kg
Boro	mg/Kg
Cadmio	mg/Kg
Cianuros	mg/Kg
Cinc Total	mg/Kg
Cobalto	mg/Kg
Cobre	mg/Kg
Conductividad	µs/cm
Cromo Total	mg/Kg
Cromo Hexavalente	mg/Kg
Estaño	mg/Kg
Fluoruros	mg/Kg
Mercurio	mg/Kg
Molibdeno	mg/Kg
Níquel	mg/Kg
Potencial Hidrógeno	Unidades de pH
Plomo	mg/Kg
Selenio	mg/Kg
Sodio Total	mg/Kg
TPH Infrarrojo	mg/Kg
Vanadio	mg/Kg

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

13.11.5 Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire

Para el desarrollo del monitoreo de la calidad del aire se definieron dos puntos en los cuales podría verse afectado el personal por las actividades desarrolladas en el proyecto. Para la comparación de los análisis con la normativa se empleará el Anexo 4 del Acuerdo Ministerial 097A o el que lo reemplace.

La ubicación de los puntos de monitoreo se señala en la siguiente tabla:

Tabla 13.11.6 Puntos de Monitoreo de Aire

No.	Muestreo de Aire	Coordenadas X (WGS84)	Coordenadas Y (WGS84)	Normativa
1	Área de explotación minera	626158	9608630	AM 097A Anexo 4
2	Área de comedor y lavandería	626913	9609303	AM 097A Anexo 4

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Los parámetros a medir serán los siguientes:

Tabla 13.11.7 Parámetros de Medición

Parámetros	Unidad
Material particulado PM ₁₀	µg/m ³
Material particulado PM ₁₀	µg/m ³
Material particulado PM _{2.5}	µg/m ³
Monóxido de Carbono (CO)	µg/m ³
Óxidos de Nitrógeno (NO ₂)	µg/m ³
Dióxido de Azufre (SO ₂)	µg/m ³
Oxidantes Fotoquímicos (O ₃)	µg/m ³

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

13.11.6 Programa de Monitoreo de Ruido

Para el monitoreo de ruido se tomarán en cuenta los 4 puntos definidos para el levantamiento de información de línea base, pudiendo aumentar si se considera necesario. La normativa aplicada para la comparación será el AM 097A – Anexo 5, Tabla 1, de acuerdo al uso de suelo, la categoría es Industrial ID3/ID4.

Tabla 13.11.8 Puntos de Monitoreo de Ruido

No.	Muestreo de Ruido	Coordenadas X (WGS84)	Coordenadas Y (WGS84)	Normativa
1	Ingreso a bocamina "Área Húmedo"	626086	9608592	AM 097A Anexo 5
2	Ingreso al área de explotación "Húmedo"	626104	9608604	AM 097A Anexo 5
3	Comedor y Lavandería	626909	9609381	AM 097A Anexo 5
4	Planta de Beneficio	626862	9609315	AM 097A Anexo 5

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019
Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

13.11.7 Programa de Monitoreo Biótico

Goldking Mining realizará el monitoreo biótico (flora y fauna terrestre y acuática) en los puntos determinados durante el levantamiento de información de línea base, estos puntos de muestreo cuantitativo se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 13.11.9 Puntos de Monitoreo Biótico

No.	Muestreo Biótico	Coordenadas X (WGS84)	Coordenadas Y (WGS84)
1	Flora	626301	9608053
2	Ornitofauna	626311	9608183
3	Mastofauna	625995	9608443
4	Herpetofauna	626294	9608017
5	Entomofauna	626269	9607980
6	Macroinvertebrados	626693	9607972
		626541	9609714
7	Ictiofauna	626693	9607972
		626541	9609714

Fuente: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

El monitoreo de todos los grupos bióticos lo realizará personal calificado en cada componente, se lo podrá realizar mediante el marcaje con dispositivos electrónicos, satelitales de telemetría, registro con cámaras trampa, registro de huellas y rastros, registro de avistamientos, censos poblacionales, conteos, encuestas y parcelas permanentes.

Para la selección de especies protegidas se considerarán los lineamientos nacionales (Libro Rojo) e internacionales como la IUCN y el CITES.

En cada campaña de monitoreo se utilizará el mismo procedimiento ejecutado en la línea base, si a partir de los resultados obtenidos, existen criterios para cambiar la metodología de muestreo, Goldking Mining lo justificará ante la Autoridad Ambiental competente.

Los índices a tomar en cuenta para el análisis de datos biológicos serán los siguientes:

Riqueza, Abundancia absoluta y relativa, Índices de diversidad (Shannon-Wiener, Simpson), Índice de Chao1, Curvas de dominancia y acumulación, Presencia de especies sensibles e indicadoras.

Para el caso de los índices de calidad ambiental se utilizará el índice BMWP que describe comunidades de macroinvertebrados bentónicos.

Tabla 13.11.10 Plan de Monitoreo y Seguimiento Ambiental

8. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL								
OBJETIVOS:		Verificar y documentar la implementación de las medidas de protección ambiental recomendadas, mediante un proceso organizado y dinámico de monitoreo, aplicando herramientas de evaluación a corto, mediano y largo plazo.						PMSA-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
8.1 Programa de Monitoreo y Seguimiento								
8.1.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de efluentes y emisiones Incumplimiento al PMA	Afectación a la calidad del agua, suelo y aire Afectación a la salud del personal	De manera semestral se realizará un informe de monitoreo y seguimiento al Plan de Manejo Ambiental y se lo entregará al MAATE para su revisión.	$I = (\text{No. informes entregados/No. informes realizados}) * 100$	- Informes de monitoreo	Semestral	Operación y Cierre
8.1.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de vectores Mala disposición de desechos	Afectación a la calidad del agua, suelo y aire Afectación a la salud del personal	Anualmente se realizará la declaración de desechos peligrosos y especiales en los primeros días del mes de enero.	$I = (\text{No. declaraciones de desechos presentadas/No. declaraciones realizadas}) * 100$	- Declaraciones anuales	Anual	Operación y Cierre
8.1.3	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de efluentes y emisiones Incumplimiento al PMA	Afectación a la calidad del agua, suelo y aire Afectación a la salud del personal	Se realizará una auditoría el primer año de obtenida la licencia ambiental, posterior, se realizarán auditorías de cumplimiento cada 3 años, o cuando lo solicite la autoridad competente.	$I = (\text{No. auditorías aprobadas/No. auditorías presentadas}) * 100$	- Auditorías ambientales	Primera Anual Sigüientes cada 3 años	Operación y Cierre
8.2 Programa de Monitoreo de Agua								
8.2.1	Fase Explotación y Beneficio	Generación de efluentes	Afectación de la calidad del agua Afectación a la salud del personal	Se realizará el monitoreo de agua superficial mediante la medición en los puntos establecidos en la siguiente tabla, pudiendo aumentar si se considera necesario:	$I = (\text{No. parámetros que cumplen los LMP/No. total de parámetros medidos}) * 100$	- Resultados de los análisis del agua - Acreditación del laboratorio	Trimestral	Operación y Cierre

8. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

OBJETIVOS:		Verificar y documentar la implementación de las medidas de protección ambiental recomendadas, mediante un proceso organizado y dinámico de monitoreo, aplicando herramientas de evaluación a corto, mediano y largo plazo.						PMSA-01																																			
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.																																									
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.																																									
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS				INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO																																
				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">No.</th> <th style="width: 35%;">Muestreo de Aguas</th> <th style="width: 15%;">Coordenadas X (WGS84)</th> <th style="width: 15%;">Coordenadas Y (WGS84)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Captación de agua (beneficio)</td> <td style="text-align: center;">626777</td> <td style="text-align: center;">9607807</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Aguas abajo Quebrada S/N</td> <td style="text-align: center;">626313</td> <td style="text-align: center;">9608868</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Salida del sedimentador nivel +-160</td> <td style="text-align: center;">626344</td> <td style="text-align: center;">9609036</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Aguas arriba - Quebrada Las Moras</td> <td style="text-align: center;">626626</td> <td style="text-align: center;">9609121</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>Salida de la trampa de grasas - cocina</td> <td style="text-align: center;">626925</td> <td style="text-align: center;">9609387</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td>Aguas abajo piscinas de clarificación</td> <td style="text-align: center;">626501</td> <td style="text-align: center;">9609759</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">7</td> <td>Agua de consumo - cocina ecuatoriana (grifo)</td> <td style="text-align: center;">626909</td> <td style="text-align: center;">9609397</td> </tr> </tbody> </table> <p>Los análisis deberán ser realizados por un laboratorio acreditado y siguiendo lo establecido en el Anexo 1. Se analizarán los parámetros establecidos en la Tabla 12.11.3, los cuales se compararán con la Tabla 2 y 9 del AM 097-A, así como de la Norma INEN 1108 según corresponda; o de aquella normativa que la sustituya. El monitoreo se lo realizará de manera trimestral.</p>				No.	Muestreo de Aguas	Coordenadas X (WGS84)	Coordenadas Y (WGS84)	1	Captación de agua (beneficio)	626777	9607807	2	Aguas abajo Quebrada S/N	626313	9608868	3	Salida del sedimentador nivel +-160	626344	9609036	4	Aguas arriba - Quebrada Las Moras	626626	9609121	5	Salida de la trampa de grasas - cocina	626925	9609387	6	Aguas abajo piscinas de clarificación	626501	9609759	7	Agua de consumo - cocina ecuatoriana (grifo)	626909	9609397		- Registro fotográfico		
No.	Muestreo de Aguas	Coordenadas X (WGS84)	Coordenadas Y (WGS84)																																								
1	Captación de agua (beneficio)	626777	9607807																																								
2	Aguas abajo Quebrada S/N	626313	9608868																																								
3	Salida del sedimentador nivel +-160	626344	9609036																																								
4	Aguas arriba - Quebrada Las Moras	626626	9609121																																								
5	Salida de la trampa de grasas - cocina	626925	9609387																																								
6	Aguas abajo piscinas de clarificación	626501	9609759																																								
7	Agua de consumo - cocina ecuatoriana (grifo)	626909	9609397																																								
8.2.2	Fase Explotación y Beneficio	Generación de efluentes	Afectación de la calidad del agua Afectación a la salud del personal	El pH del agua utilizada deberá ser medido de manera periódica con el fin de regularlo previo a su descarga o reutilización.				I = (No. mediciones realizadas/No. mediciones planificadas) *100	- Registro de mediciones de pH	Semanal	Operación y Cierre																																

8. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL																																
OBJETIVOS:		Verificar y documentar la implementación de las medidas de protección ambiental recomendadas, mediante un proceso organizado y dinámico de monitoreo, aplicando herramientas de evaluación a corto, mediano y largo plazo.						PMSA-01																								
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.																														
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.																														
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO																								
8.2.3	Fase Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de efluentes por crecidas	Afectación de la calidad del agua al normal desarrollo de actividades	Se implementarán sistemas que medirán los caudales de agua utilizados en los distintos procesos, así como también los efluentes descargados, llevando de esta manera un registro para el balance de agua. Se tomará en cuenta también el nivel de ríos y quebradas que puedan afectar el desarrollo de las actividades, infraestructura y seguridad del personal.	I = (Volumen de agua reutilizada/Volumen total de agua utilizada) *100	- Registro de mediciones de caudales de agua	Mensual	Operación y Cierre																								
8.3 Programa de Monitoreo de Suelo																																
8.3.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Derrames, generación de efluentes	Afectación a la calidad del suelo	Realizar el monitoreo de suelos siguiendo una metodología igual o similar a la desarrollada en la línea base. Los análisis deberán ser realizados por un laboratorio calificado por el SAE, además se deberán analizar los parámetros establecidos en la Tabla 12.11.5, pudiendo aumentar si se considera necesario. La comparación de los resultados se la realizará de conformidad a la Tabla 1. Criterios de calidad del suelo del Anexo 2 del Libro VI del TULSMA del AM 097-A. Los puntos a tomarse en cuenta para el monitoreo serán los siguientes:	I = (No. parámetros que cumplen los LMP/No. total de parámetros medidos) *100	- Resultados de los análisis de suelo - Acreditación del laboratorio - Registro fotográfico	Trimestral	Operación y Cierre																								
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Muestreo de Suelo</th> <th>Coordenadas X (WGS84)</th> <th>Coordenadas Y (WGS84)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>El Húmedo</td> <td>626023</td> <td>9608505</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Nivel +-160</td> <td>626391</td> <td>9609232</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Planta de Beneficio</td> <td>626934</td> <td>9609232</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Vía nuevo comedor</td> <td>626932</td> <td>9609345</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Vía punto de perforación</td> <td>627903</td> <td>9608530</td> </tr> </tbody> </table>	No.	Muestreo de Suelo	Coordenadas X (WGS84)	Coordenadas Y (WGS84)	1	El Húmedo	626023	9608505	2	Nivel +-160	626391	9609232	3	Planta de Beneficio	626934	9609232	4	Vía nuevo comedor	626932	9609345	5	Vía punto de perforación	627903	9608530				
No.	Muestreo de Suelo	Coordenadas X (WGS84)	Coordenadas Y (WGS84)																													
1	El Húmedo	626023	9608505																													
2	Nivel +-160	626391	9609232																													
3	Planta de Beneficio	626934	9609232																													
4	Vía nuevo comedor	626932	9609345																													
5	Vía punto de perforación	627903	9608530																													

8. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL																				
OBJETIVOS:		Verificar y documentar la implementación de las medidas de protección ambiental recomendadas, mediante un proceso organizado y dinámico de monitoreo, aplicando herramientas de evaluación a corto, mediano y largo plazo.						PMSA-01												
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.																		
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.																		
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO												
				El monitoreo se lo realizará de manera trimestral.																
8.3.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Derrames, generación de efluentes	Afectación a la calidad del suelo	En caso de un derrame, el suelo afectado deberá ser tratado, una vez remediado se deberá comparar los resultados obtenidos con la Tabla 2 del Anexo 2 del Libro VI del TULSMA del AM 097-A y remitir un informe a la autoridad.	I = (No. parámetros que cumplen los LMP/No. total de parámetros medidos) *100	- Resultados de los análisis de suelo - Acreditación del laboratorio - Registro fotográfico	Según sea necesario	Operación y Cierre												
8.4 Programa de Monitoreo de Aire																				
8.4.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de emisiones	Afectación a la calidad del aire	<p>La empresa realizará el monitoreo de la Calidad del Aire en los siguientes puntos, pudiendo aumentar si se considera necesario:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Muestreo de Aire</th> <th>Coordenadas X (WGS84)</th> <th>Coordenadas Y (WGS84)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Área de explotación minera</td> <td>626158</td> <td>9608630</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Área de comedor y lavandería</td> <td>626913</td> <td>9609303</td> </tr> </tbody> </table> <p>El monitoreo lo realizará un laboratorio acreditado de manera semestral, la comparación de los resultados de los análisis será con los valores establecidos en el Anexo 4 del AM 097A. Los parámetros a ser medidos se especifican en la Tabla 12.11.7.</p>	No.	Muestreo de Aire	Coordenadas X (WGS84)	Coordenadas Y (WGS84)	1	Área de explotación minera	626158	9608630	2	Área de comedor y lavandería	626913	9609303	I = (No. parámetros que cumplen los LMP/No. total de parámetros medidos) *100	- Resultados de los análisis de aire - Acreditación del Laboratorio - Registro fotográfico	Semestral	Operación y Cierre
No.	Muestreo de Aire	Coordenadas X (WGS84)	Coordenadas Y (WGS84)																	
1	Área de explotación minera	626158	9608630																	
2	Área de comedor y lavandería	626913	9609303																	
8.5 Programa de Monitoreo de Ruido																				

8. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL																												
OBJETIVOS:		Verificar y documentar la implementación de las medidas de protección ambiental recomendadas, mediante un proceso organizado y dinámico de monitoreo, aplicando herramientas de evaluación a corto, mediano y largo plazo.						PMSA-01																				
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.																										
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.																										
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO																				
8.5.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de ruido	Afectación al confort y salud del personal	<p>La empresa realizará el monitoreo de ruido ambiental (diurno y nocturno) en los siguientes puntos, pudiendo aumentar si se considera necesario:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Muestreo de Ruido</th> <th>Coordenadas X (WGS84)</th> <th>Coordenadas Y (WGS84)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Ingreso a bocamina "Área Húmedo"</td> <td>626086</td> <td>9608592</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Ingreso al área de explotación "Húmedo"</td> <td>626104</td> <td>9608604</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Comedor y Lavandería</td> <td>626909</td> <td>9609381</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Planta de Beneficio</td> <td>626862</td> <td>9609315</td> </tr> </tbody> </table> <p>El monitoreo lo realizará un laboratorio acreditado de manera semestral, la comparación de los resultados de los análisis será con los valores establecidos en el Anexo 5 del AM 097A.</p>	No.	Muestreo de Ruido	Coordenadas X (WGS84)	Coordenadas Y (WGS84)	1	Ingreso a bocamina "Área Húmedo"	626086	9608592	2	Ingreso al área de explotación "Húmedo"	626104	9608604	3	Comedor y Lavandería	626909	9609381	4	Planta de Beneficio	626862	9609315	I = (No. parámetros que cumplen los LMP/No. total de parámetros medidos) *100	- Resultados de los análisis de ruido - Acreditación del Laboratorio - Registro fotográfico	Semestral	Operación y Cierre
No.	Muestreo de Ruido	Coordenadas X (WGS84)	Coordenadas Y (WGS84)																									
1	Ingreso a bocamina "Área Húmedo"	626086	9608592																									
2	Ingreso al área de explotación "Húmedo"	626104	9608604																									
3	Comedor y Lavandería	626909	9609381																									
4	Planta de Beneficio	626862	9609315																									
8.5.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de ruido	Afectación al confort y salud del personal	Si fuera necesaria la implementación de nuevos generadores en el área, dependiendo de su potencia y número de horas de funcionamiento se aumentará el número de puntos de monitoreo.	I = (No. puntos de monitoreo nuevos/No. total de puntos de monitoreo) *100	- Registro fotográfico - Lista de equipos	Según sea necesario	Operación y Cierre																				
8.6 Programa de Monitoreo Biótico																												
8.6.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de ruido, emisiones y descargas	Afectación a la flora y fauna silvestre	En el caso de los monitoreos de flora y fauna realizados dentro de la concesión, el personal encargado del monitoreo deberá obtener la autorización de investigación científica emitida por la autoridad ambiental y de requerirlo, permisos de movilización.	I = (No. permisos otorgados/No. monitoreos realizados) *100	- Permisos de investigación y movilización	Semestral	Operación y Cierre																				

8. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

OBJETIVOS:		Verificar y documentar la implementación de las medidas de protección ambiental recomendadas, mediante un proceso organizado y dinámico de monitoreo, aplicando herramientas de evaluación a corto, mediano y largo plazo.						PMSA-01																																				
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.																																										
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.																																										
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO																																				
8.6.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de ruido, emisiones y descargas	Afectación a la flora y fauna silvestre	<p>El monitoreo biótico se lo realizará de manera semestral y se entregará un informe al Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. Los puntos de monitoreo serán los siguientes:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Muestreo Biótico</th> <th>Coordenadas X (WGS84)</th> <th>Coordenadas Y (WGS84)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Flora</td> <td>626301</td> <td>9608053</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Ornitofauna</td> <td>626311</td> <td>9608183</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Mastofauna</td> <td>625995</td> <td>9608443</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Herpetofauna</td> <td>626294</td> <td>9608017</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Entomofauna</td> <td>626269</td> <td>9607980</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">6</td> <td rowspan="2">Macroinvertebrados</td> <td>626693</td> <td>9607972</td> </tr> <tr> <td>626541</td> <td>9609714</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">7</td> <td rowspan="2">Ictiofauna</td> <td>626693</td> <td>9607972</td> </tr> <tr> <td>626541</td> <td>9609714</td> </tr> </tbody> </table>	No.	Muestreo Biótico	Coordenadas X (WGS84)	Coordenadas Y (WGS84)	1	Flora	626301	9608053	2	Ornitofauna	626311	9608183	3	Mastofauna	625995	9608443	4	Herpetofauna	626294	9608017	5	Entomofauna	626269	9607980	6	Macroinvertebrados	626693	9607972	626541	9609714	7	Ictiofauna	626693	9607972	626541	9609714	I = (No. Monitoreos Bióticos entregados/No. monitoreos realizados) *100	- Registro de entrega recepción	Semestral	Operación y Cierre
No.	Muestreo Biótico	Coordenadas X (WGS84)	Coordenadas Y (WGS84)																																									
1	Flora	626301	9608053																																									
2	Ornitofauna	626311	9608183																																									
3	Mastofauna	625995	9608443																																									
4	Herpetofauna	626294	9608017																																									
5	Entomofauna	626269	9607980																																									
6	Macroinvertebrados	626693	9607972																																									
		626541	9609714																																									
7	Ictiofauna	626693	9607972																																									
		626541	9609714																																									
8.6.3	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de ruido, emisiones y descargas	Afectación a la flora y fauna silvestre	Se monitoreará la flora y fauna (aves, mamíferos, peces, reptiles, anfibios, insectos terrestres y acuáticos) en los puntos ya establecidos para el levantamiento de línea base.	I = (No. grupos de fauna monitoreado/No. grupos de fauna establecidos para el monitoreo) *100	- Informes del monitoreo biótico	Semestral	Operación y Cierre																																				
8.6.4	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de ruido, emisiones y descargas	Afectación a la flora y fauna silvestre	Se considerará los mismos criterios metodológicos definidos en la línea base biótica para los componentes: flora, mastofauna, ornitofauna, herpetofauna, entomofauna, ictiofauna y	I = (No. Monitoreos Bióticos siguiendo los requerimientos/No.	- Informes del monitoreo biótico	Semestral	Operación y Cierre																																				

8. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL								
OBJETIVOS:		Verificar y documentar la implementación de las medidas de protección ambiental recomendadas, mediante un proceso organizado y dinámico de monitoreo, aplicando herramientas de evaluación a corto, mediano y largo plazo.						PMSA-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
				macroinvertebrados acuáticos; con el propósito de realizar comparaciones en el tiempo. Los monitoreos de preferencia se ubicarán en los mismos sitios donde se estudió a plantas y animales silvestres en la línea base, sin perjuicio de considerar sitios colindantes a las labores mineras donde existan remanentes de bosque nativo. Se establecerá mínimo un muestreo cuantitativo para flora, como para fauna terrestre (en todos los grupos) y dos muestreos cuantitativos para fauna acuática, junto con al menos dos muestreos cualitativos para cada componente biótico.	monitoreos realizados) *100			
8.7 Programa de Monitoreo de Infraestructuras								
8.7.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de ruido, emisiones y descargas	Afectación al ambiente, comunidades y salud del personal	Se inspeccionará de manera periódica las infraestructuras de la concesión, relaveras, piscinas, sistemas de tratamiento de aguas, galerías, tanques de almacenamiento y todos aquellos que puedan generar situación de riesgo y afectación al ambiente y salud del personal y comunidades cercanas.	$I = \frac{\text{No. inspecciones realizadas}}{\text{No. inspecciones planificadas}} * 100$	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico	Mensual	Operación y Cierre
8.7.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Accidentes laborales	Afectación a la salud del personal Afectación de la calidad del agua Afectación de la calidad del suelo Afectación a la flora y fauna	Las áreas operativas deberán mantenerse limpias y libres de obstáculos que puedan causar lesiones al personal.	$I = \frac{\text{No. áreas que cumplen con el orden y limpieza}}{\text{No. total de áreas}} * 100$	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico	Mensual	Operación y Cierre

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

13.12 Plan de Cierre y Abandono

El Plan de Cierre y Abandono provee previsiones y medidas adecuadas para recuperar el carácter ecológico del área de influencia luego del término de las operaciones. Se consideran varias fases, entre las que se incluyen: plan de cierre progresivo, cierre definitivo y post cierre.

Al final de la vida útil de las instalaciones, se deberá implementar medidas y acciones específicas que ayuden a restaurar las áreas que fueron utilizadas para tal fin; además, se implementarán medidas para el manejo de desechos (las cuales estarán ligadas al Plan de Manejo de Desechos que hace parte del presente PMA) y, en general, se deberá verificar que no exista la presencia de fuentes de contaminación o pasivos ambientales.

El Plan de Cierre y Abandono que se presenta a continuación se desarrolló para delinear los criterios de cierre de las instalaciones que forman parte del proyecto, y contiene una descripción general de las actividades que se llevarán a cabo, una vez culminadas las operaciones de las fases de Exploración, Explotación y Beneficio del proyecto.

13.12.1 Objetivo General

Implementar medidas y acciones específicas que ayuden a restaurar las áreas que fueron utilizadas para las actividades del Proyecto.

13.12.2 Objetivos Específicos

- Recuperar el carácter ecológico del área intervenida.
- Garantizar la estabilidad física y química del suelo intervenido por las actividades del proyecto.
- Garantizar las características físicas y químicas del recurso hídrico intervenido por las actividades del proyecto.
- Reducir los efectos provocados por las actividades del proyecto sobre el ecosistema.
- Reestablecer (en la medida de lo posible) los usos de suelo originales existentes previo al inicio del proyecto.
- Cumplir con los acuerdos vigentes que tengan las empresas con las comunidades del área de influencia.

Tabla 13.12.1 Plan de Cierre y Abandono

9.1 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO								
OBJETIVOS:		Implementar medidas y acciones específicas que ayuden a restaurar las áreas que fueron utilizadas para las actividades del Proyecto						PCA-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
9.1.1	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Cese de actividades de explotación y exploración	Contaminación del suelo, agua, aire y Alteración estética/paisajística	El titular minero previo a la finalización del proyecto deberá presentar un plan de cierre y abandono en un plazo no inferior a dos años del cierre definitivo del proyecto para su respectiva aprobación por parte de la Autoridad Ambiental.	I = (No. de planes de cierre y abandono aprobado por parte de la Autoridad Ambiental/No. de planes de cierre y abandono propuestos) * 100	- Aprobación del plan de cierre por parte de la Autoridad Ambiental	2 años antes de ejecutar el cierre y abandono	Operación/ Cierre progresivo
9.1.2	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Tapado y sellado de boca minas y/o piques	Alteración de las características fisicoquímicas de los cuerpos de aguas superficiales, subterráneas, suelo y afectación a la salud y seguridad	Por seguridad se deberá rellenar espacios subterráneos; de ser necesario rellenar espacios superficiales y redefinir la superficie.	I = (No. áreas rehabilitadas/No. áreas listas para la rehabilitación) *100	- Registro fotográfico de actividades	Según sea necesario	Operación/ Cierre progresivo
9.1.3	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Tapado y sellado de boca minas y/o piques	Alteración de las características fisicoquímicas de los cuerpos de aguas superficiales, subterráneas, suelo y afectación a la salud y seguridad	El cierre de entradas o accesos se realizará con un bloqueo de todas las bocaminas o labores que salen a superficie para evitar acceso de personas. (El tapón resistente puede ir desde un metro de hormigón armado a un sello hermético con madera dura).	I = (No. entradas a mina cerradas/No. total, de entradas a mina) *100	- Registro fotográfico de actividades	Según sea necesario	Cierre

9.1 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

9.1 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO								
OBJETIVOS:		Implementar medidas y acciones específicas que ayuden a restaurar las áreas que fueron utilizadas para las actividades del Proyecto						PCA-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
9.1.4	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Tapado y sellado de boca minas y/o piques	Alteración de las características fisicoquímicas de los cuerpos de aguas superficiales, subterráneas, suelo y afectación a la salud y seguridad	Establecer cercas y señalización de advertencia en los lugares de hundimiento.	$I = (\text{No. lugares señalizados} / \text{No. lugares que requieren señalización}) * 100$	- Registro fotográfico	Según sea necesario	Cierre progresivo
9.1.5	Fase de Explotación y Beneficio	Generación de polvo, gases, efluentes	Alteración de calidad del medio ambiente, hábitats y afectación a la salud y seguridad	Previo a las actividades de demolición y desmantelamiento de infraestructuras e instalaciones se realizará una inspección y se generará un informe técnico de las condiciones de las mismas, además se deberá clausurar y desenergizar todas las instalaciones, equipos y maquinaria: retiro de cables, conductores, retiro de generadores y transformadores. Posterior se realizará un informe para verificar la rehabilitación total de las áreas intervenidas.	$I = (\text{No. áreas inspeccionadas} / \text{No. total de áreas}) * 100$	- Informe técnico de la condición de infraestructura - Registro de inspecciones - Reporte de actividades	Según sea necesario	Cierre definitivo, post cierre
9.1.6	Fase de Explotación y Beneficio	Generación de polvo, gases, efluentes	Alteración de los factores ambientales.	Se llevará a cabo un desmantelamiento de las instalaciones y la demolición de superficies y estructuras duras a excepción de aquellos que se requieran para la implementación del cierre definitivo y post-cierre, que se dejarán en su lugar, estas tareas se las realizarán aplicando métodos de seguridad y los equipos de protección adecuados.	$I = (\text{No. registro de inspecciones que cumplen con la medida} / \text{No. total de registros de inspecciones}) * 100$	- Registro fotográfico - Registro de inspecciones - Reporte de actividades	Según sea necesario	Cierre progresivo, definitivo, post cierre

9.1 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

9.1 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO								
OBJETIVOS:		Implementar medidas y acciones específicas que ayuden a restaurar las áreas que fueron utilizadas para las actividades del Proyecto						PCA-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
9.1.7	Fase de Explotación y Beneficio	Demolición y Desmantelamiento de infraestructuras e instalaciones	Modificación de las condiciones del suelo, pérdida de cobertura vegetal y alteración de hábitats	Desenergización y remoción de líneas eléctricas que no sean requeridas para la etapa de cierre definitivo y post-cierre o que sean utilizadas para la infraestructura en caso de ser donada.	$I = (\text{No. áreas desenergizadas/No. total, de áreas}) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> - Registro fotográfico - Registro de inspecciones - Reporte de actividades 	Según sea necesario	Cierre progresivo, definitivo, post cierre
9.1.8	Fase de Explotación y Beneficio	Demolición y Desmantelamiento de infraestructuras e instalaciones	Modificación de las condiciones del suelo, pérdida de cobertura vegetal y alteración de hábitats	Desinstalación de tuberías que no sean requeridas para el post-cierre y recuperación del patrón de drenajes.	$I = (\text{No. tuberías desinstaladas/No. total, de tuberías}) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> - Registro fotográfico - Registro de inspecciones - Reporte de actividades 	Según sea necesario	Cierre definitivo, post cierre
9.1.9	Fase de Explotación y Beneficio	Demolición y Desmantelamiento de infraestructuras e instalaciones	Modificación de las condiciones del suelo, pérdida de cobertura vegetal y alteración de hábitats	Remediar fuentes de contaminación en el caso de existir y de ser necesario realizar una revegetación o reforestación.	$I = (\text{No. de fuentes de contaminación remediadas/No. de fuentes de contaminación identificadas}) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> - Informe de remediación - Registro fotográfico - Informes de revegetación 	Según sea necesario	Cierre progresivo, definitivo, post cierre
9.1.10	Fase de Explotación y Beneficio	Manejo y disposición de materiales peligrosos o productos químicos	Alteración de los factores ambientales.	Todos los materiales peligrosos o productos químicos serán entregados a un gestor ambiental calificado.	$I = (\text{kg. Material peligroso entregado a un gestor/kg. Material peligroso generado}) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> - Licencia del gestor - Manifiesto único 	Según sea necesario	Cierre progresivo, definitivo, post cierre
9.1.11	Fase de Explotación y Beneficio	Demolición y desmantelamiento del área de	Alteración de los factores ambientales.	Para el cierre de las áreas de suministro de combustible se hará un retiro de materiales, contenido y equipos. Una vez vacíos, los	$I = (\text{No. áreas de suministro cerradas/No. total, de áreas de suministro}) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> - Registro fotográfico 	Según sea necesario	Cierre progresivo,

9.1 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

9.1 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO								
OBJETIVOS:		Implementar medidas y acciones específicas que ayuden a restaurar las áreas que fueron utilizadas para las actividades del Proyecto						PCA-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
		suministro de combustible		contenedores deberán ser transportados a un lugar de almacenamiento, donde se revisará su posible reutilización o desecho.	de áreas de suministro) *100	- Registro de inspecciones - Reporte de actividades		definitivo, post cierre
9.1.12	Fase de Explotación y Beneficio	Demolición y desmantelamiento del área de suministro de combustible	Alteración de los factores ambientales.	Se reconfigurará el suelo llevando a cabo una revegetación de las áreas, se controlará y tratará los drenajes.	$I = (\text{No. áreas revegetadas/No. total, de áreas afectadas}) * 100$	- Informe de revegetación	Según sea necesario	Cierre progresivo, definitivo, post cierre
9.1.13	Fase de Explotación y Beneficio	Manejo y disposición de los desechos generados en la demolición o desmantelamiento de infraestructuras e instalaciones	Alteración de los factores ambientales.	Durante las actividades de cierre (progresivo y definitivo), los materiales inertes generados, como el acero, hierro, hormigón y madera, serán retirados y dispuestos en sitios autorizados. Se realizará inspecciones para verificar el cumplimiento de la medida.	$I = (\text{No. registros de inspecciones que cumplen la medida/No. total, de registros de inspecciones}) * 100$	- Registro fotográfico de inspecciones - Reporte de actividades de entrega – recepción con ton. entregadas	Según sea necesario	Cierre progresivo, definitivo, post cierre
9.1.14	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Manejo y disposición de los desechos generados en la demolición o desmantelamiento de infraestructuras e	Alteración de los factores ambientales.	El material biodegradable (ejemplo: madera) que no tenga un valor útil, podrá tener una disposición final en el sitio, debidamente troceada para su rápida degradación.	$I = (\text{kg. Madera troceada dispuesta en el sitio/kg madera definida como residuo}) * 100$	- Registro fotográfico de actividades	Según sea necesario	Operación/ Cierre progresivo, definitivo, post cierre

9.1 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

9.1 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO								
OBJETIVOS:		Implementar medidas y acciones específicas que ayuden a restaurar las áreas que fueron utilizadas para las actividades del Proyecto						PCA-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
		instalaciones						
9.1.15	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Manejo de explosivos y accesorios de detonación	Alteración de la calidad del medio ambiente y afectación a la salud y seguridad	En caso de existir materiales explosivos deteriorados o dañados (por congelación, exudación, descomposición por pérdida de su estabilizante, o que por cualquier otro motivo hayan aumentado peligrosamente su sensibilidad), entregar a las Fuerzas Armadas para su tratamiento y disposición final; no serán usados, enterrados o dispuestos.	$I = (\text{No. material explosivo en mal estado entregado a las FFAA} / \text{No. total de materiales explosivos dañados}) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> - Acta de entrega – recepción a las FFAA - Registro fotográfico 	Según sea necesario	Operación/ Cierre progresivo, definitivo, post cierre
9.1.16	Fase de Explotación	Manejo de explosivos y accesorios de detonación	Alteración de la calidad del medio ambiente y afectación a la salud y seguridad	Para el cierre de los polvorines se realizará una evaluación del suelo, para descartar una contaminación del mismo. De acuerdo con el proveedor se realizará una adecuada disposición final de los productos existentes.	$I = (\text{No. parámetros que cumplen la normativa} / \text{No. parámetros medidos}) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> - Resultados de los análisis - Registro fotográfico 	Según sea necesario	Cierre progresivo, definitivo, post cierre
9.1.17	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Estabilización de taludes	Modificación de las condiciones del suelo, pérdida de cobertura vegetal	Se definirán las superficies, zanjas, canaletas y desagües naturales, además se realizará la revegetación de las paredes de los taludes.	$I = (\text{No. taludes revegetados} / \text{No. taludes descubiertos}) * 100$ $I = (\text{No. sistemas de drenaje limpiados} / \text{No. total de sistemas de drenaje}) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> - Informes de revegetación - Registro de inspecciones de limpieza de canaletas, desagües, zanjas y superficies 	Según sea necesario	Cierre progresivo, definitivo, post cierre
9.1.18	Fase de Exploración,	Reconformación de accesos (vías)	Alteración de los factores ambientales	Para los accesos que no vayan a ser utilizados como parte de las actividades de cierre y	$I = (\text{No. accesos revegetados} / \text{No.}$	<ul style="list-style-type: none"> - Informes de revegetación 	Según sea necesario	Cierre progresivo,

9.1 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

OBJETIVOS:		Implementar medidas y acciones específicas que ayuden a restaurar las áreas que fueron utilizadas para las actividades del Proyecto						PCA-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
	Explotación y Beneficio	de mantenimiento y vías de acarreo)		post-cierre, el suelo será escarificado, reconvertido y revegetado.	total, de accesos) *100	- Registro fotográfico		definitivo, post cierre
9.1.19	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de polvo, gases, efluentes	Alteración de calidad del medio ambiente, hábitats y afectación a la salud y seguridad	Todos los equipos se retirarán y serán transportados para su almacenamiento donde posteriormente, se definirá si éstos podrán ser reutilizados o vendidos.	I = (No. equipos almacenados/No. equipos utilizados en la concesión) *100	- Reporte de actividades - Registro fotográfico	Según sea necesario	Cierre progresivo, definitivo, post cierre
9.1.20	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Generación de polvo, gases, efluentes	Alteración de calidad del medio ambiente, hábitats y afectación a la salud y seguridad	Para mitigar el cambio del valor del suelo por el desmantelamiento de la infraestructura se reforestará el área utilizada por el proyecto con especies nativas de la zona.	I = (Área reforestada/Área desmantelada) *100	- Registro fotográfico - Informe de rehabilitación	Según sea necesario	Cierre progresivo, definitivo, post cierre
9.1.21	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Caracterización y control de afluentes	Alteración de calidad del medio ambiente, hábitats y afectación a la salud y seguridad	En caso que se identifiquen materiales con residuos catalogados como peligrosos, se deberán transportar y disponer por un gestor autorizado por la autoridad ambiental para el manejo de desechos peligrosos.	I = (kg. Desechos peligrosos entregados/No. total, de desechos peligrosos almacenados) *100	- Licencia del gestor - Licencia para transportar desechos peligrosos - Manifiesto único	Según sea necesario	Cierre progresivo, definitivo, post cierre
9.1.22	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Caracterización y control de afluentes	Alteración de calidad del medio ambiente, hábitats y afectación a la	Se controlará la descarga de sedimentos a cursos de agua, así como también se reducirá al mínimo el consumo de agua y se optimizará su recuperación y recirculación durante las actividades de cierre. Se	I = (No. inspecciones que cumplen con la medida/No. total,	- Registro de inspecciones - Registro fotográfico	Según sea necesario	Cierre progresivo, definitivo, post cierre

9.1 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO	
OBJETIVOS:		Implementar medidas y acciones específicas que ayuden a restaurar las áreas que fueron utilizadas para las actividades del Proyecto							PCA-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.							
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.							
			salud y seguridad	realizarán inspecciones para controlar el cumplimiento de la medida.	de inspecciones) *100				
9.1.23	Fase de Explotación	Cierre de piscinas de sedimentación	Alteración de los factores ambientales	Se realizará monitoreo de las aguas que salen de mina para determinar si el agua es ácida y de ser necesario, se realizará el tratamiento respectivo previo a su descarga a cursos de aguas naturales.	I = (No. parámetros que cumplen la normativa/No. total, de parámetros medidos) *100	<ul style="list-style-type: none"> - Resultados de los análisis de laboratorio - Acreditación del laboratorio - Registro fotográfico - Informe del monitoreo 	Según sea necesario	Cierre progresivo, definitivo, post cierre	
9.1.24	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Cierre de piscinas de sedimentación	Alteración de los factores ambientales.	Monitorear las aguas retenidas en las piscinas de sedimentación.	I = (No. parámetros que cumplen la norma/No. total, de parámetros medidos) *100	<ul style="list-style-type: none"> - Resultados de los análisis fisicoquímicos - Acreditación del laboratorio 	Según sea necesario	Cierre progresivo, definitivo, post cierre	
9.1.25	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Cierre de piscinas de sedimentación	Alteración de los factores ambientales.	Las piscinas de sedimentación serán cerradas mediante la reconfiguración de la superficie y la posterior colocación de coberturas de suelo orgánico para seguir con la revegetación.	I = (No. piscinas de sedimentación cerradas /No. total, de piscinas de sedimentación) *100	<ul style="list-style-type: none"> - Informe de revegetación 	Según sea necesario	Cierre definitivo, post cierre	
9.1.26	Fase de Beneficio	Cierre de relaveras	Alteración de los factores ambientales.	Se desinstalarán las tuberías de conducción de relaves las cuales serán recuperadas y entregadas a un gestor calificado para su disposición final	I = (No. tuberías de conducción de relaves desinstaladas/ No. total de tuberías de	<ul style="list-style-type: none"> - Reporte de actividades - Registro fotográfico 	Según sea necesario	Cierre progresivo, definitivo, post cierre	

9.1 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

OBJETIVOS:		Implementar medidas y acciones específicas que ayuden a restaurar las áreas que fueron utilizadas para las actividades del Proyecto						PCA-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
					conducción de relaves) *100 I = (No. tuberías de conducción de relaves entregadas al gestor/ No. tuberías de conducción de relaves desinstaladas) *100	- Licencia del gestor		
9.1.27	Fase de Beneficio	Cierre de relaveras	Alteración de los factores ambientales.	Se colocará a la relavera una cobertura conformada por una capa de material impermeable, e inerte de un espesor no menor de 1.5 m que evite el contacto de los materiales de relave con el agua y el aire, asegurando su estabilidad química en un largo plazo. Luego se colocará una segunda capa la cual será de un espesor no menor a 1 m de suelo orgánico sobre la cual se sembrará la mezcla de especies nativas.	I = (No. relaveras con las medidas aplicadas/No. total de relaveras) *100	- Reporte de actividades - Registro fotográfico	Según sea necesario	Cierre definitivo, post cierre
9.1.28	Fase de Beneficio	Cierre de piscinas de clarificación	Alteración de los factores ambientales	Se realizará monitoreo de las aguas que son retenidas en las piscinas de clarificación hasta que todos los parámetros se encuentren dentro de la norma.	I = (No. parámetros que cumplen la normativa/No. total de parámetros medidos) *100	- Resultados de los análisis de laboratorio - Acreditación del laboratorio - Registro fotográfico	Según sea necesario	Cierre progresivo, definitivo, post cierre

9.1 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

9.1 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO								
OBJETIVOS:		Implementar medidas y acciones específicas que ayuden a restaurar las áreas que fueron utilizadas para las actividades del Proyecto						PCA-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
						- Informe del monitoreo		
9.1.29	Fase de Beneficio	Cierre de piscinas de clarificación	Alteración de los factores ambientales.	Una vez que toda el agua sea tratada, y esta cumpla con los límites establecidos en la normativa para su descarga, las piscinas de clarificación serán cerradas mediante la reconfiguración de la superficie y la posterior colocación de coberturas de suelo orgánico para seguir con la revegetación.	$I = (\text{No. piscinas de clarificación cerradas} / \text{No. total de piscinas de clarificación}) * 100$	- Resultados de los análisis de laboratorio - Acreditación del laboratorio - Registro fotográfico - Informe del monitoreo	Según sea necesario	Cierre progresivo, definitivo, post cierre
9.1.30	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Socialización	Conflicto con las Comunidades Paralización de actividades mineras por pobladores y/o trabajadores	En el caso del cierre, la comunidad, los trabajadores y otros grupos de interés serán oportunamente informados sobre la situación del Proyecto y sobre las acciones del cierre de mina que se tomarán luego de realizar una evaluación de las alternativas que se ajusten al contexto. La población será informada sobre el medio ambiente y los controles de seguridad, así como de mantenimiento, que podrían implementarse en un escenario de cierre temporal.	$I = (\text{No. reuniones informativas a las comunidades realizadas} / \text{No. reuniones informativas a las comunidades planificadas}) * 100$	- Registro fotográfico de firmas	Según sea necesario	Cierre progresivo, definitivo, post cierre
9.1.31	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Socialización	Conflicto con las Comunidades Paralización de actividades mineras por pobladores y/o trabajadores	Goldking Mining informará al Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica en caso de la permanencia de infraestructuras en el área del proyecto.	$I = (\text{No. infraestructura demolida} / \text{No. infraestructura total}) * 100$	- Notificación de la permanencia de infraestructura a la autoridad	Según sea necesario	Cierre progresivo

9.1 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

9.1 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO								
OBJETIVOS:		Implementar medidas y acciones específicas que ayuden a restaurar las áreas que fueron utilizadas para las actividades del Proyecto						PCA-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
9.1.32	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Socialización	Conflicto con las Comunidades Paralización de actividades mineras por pobladores y/o trabajadores	En caso de que la infraestructura sea donada, el responsable (instituciones o comunidades) deberá administrar su gestión en seguridad y ambiente, bajo un convenio escrito.	$I = (\text{No. áreas con infraestructura donada} / \text{No. total de áreas utilizadas en el proyecto}) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> - Convenio empresa-responsable - Registro fotográfico - Informe del estado de las instalaciones donadas 	Según sea necesario	Post Cierre
9.1.33	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Revegetación de las áreas intervenidas	Modificación de las condiciones del suelo, pérdida de cobertura vegetal y alteración de hábitats	La siembra y/o plantación debe realizarse, en lo posible, al inicio de la época de lluvias, o buscar como mínimo un remanente de humedad en el suelo para garantizar su supervivencia de las plantas. Esta actividad se realizará de manera inicial con una recuperación del suelo orgánico, esta rehabilitación será complementada proporcionando abono y materia orgánica en la fase de siembra.	$I = (\text{No. áreas rehabilitadas} / \text{No. total, de áreas a rehabilitar}) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> - Informe de revegetación y rehabilitación 	Según sea necesario	Cierre y Post Cierre
9.1.34	Fase de Exploración, Explotación y Beneficio	Revegetación de las áreas intervenidas	Modificación de las condiciones del suelo, pérdida de cobertura vegetal y alteración de hábitats	Monitoreo de las zonas a ser rehabilitadas y revegetadas para garantizar el éxito de prendimiento de la vegetación y a largo plazo la supervivencia y restauración de las áreas afectadas.	$I = (\text{No. áreas rehabilitadas} / \text{No. total, de áreas a rehabilitar}) * 100$	<ul style="list-style-type: none"> - Monitoreo de revegetación y rehabilitación 	Según sea necesario	Cierre y Post Cierre
9.1.35	Fase de Exploración,	Generación de aguas ácidas	Alteración de los factores ambientales	Se realizará monitoreos a las fuentes de agua, así como a los efluentes provenientes de la mina, con el fin de verificar la acidez de	$I = (\text{No. parámetros que cumplen la norma} / \text{No. total de$	<ul style="list-style-type: none"> - Resultados de los análisis de agua 	Según sea necesario	Cierre y Post Cierre

9.1 PLAN DE CIERRE Y ABANDONO

OBJETIVOS:		Implementar medidas y acciones específicas que ayuden a restaurar las áreas que fueron utilizadas para las actividades del Proyecto						PCA-01
LUGAR DE APLICACIÓN:		Concesión Colorado V.						
RESPONSABLES:		Supervisor del Proyecto.						
ID	FASE	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	FRECUENCIA	PLAZO
	Explotación y Beneficio			la misma y, de ser necesario, se realizará el tratamiento respectivo. Estos monitoreos se los realizará hasta que los parámetros medidos se encuentren dentro de la norma.	parámetros medidos) *100	- Acreditación del laboratorio		
9.1.36	Fase de Explotación y Beneficio	Retiro de los sistemas de bombeo	Alteración de los factores ambientales por retención de agua	Los sistemas de bombeo serán retirados una vez no sea necesario de su utilización, para ello se tomará en cuenta la calidad del agua que sale de mina y aquella de las presas de relaves, las cuales deberá cumplir como mínimos los límites establecidos en la normativa para ser descargadas a los cauces naturales. Se realizarán inspecciones pertinentes asegurando su adecuado funcionamiento.	$I = (\text{No. bombas retiradas} / \text{No. total de bombas existentes}) * 100$	- Registro fotográfico - Reporte de actividades	Según sea necesario	Cierre y Post Cierre

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

14 CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

14.1 Cronograma y Presupuesto

En la Tabla 14.1.2 se presenta el cronograma valorado, correspondiente al presupuesto de los diferentes programas que conforman el PMA.

Asimismo, en la tabla 14.1.1 se presenta el resumen de los costos anuales para cada uno de los planes, así como el costo total anual y en el Anexo A23 se adjunta el respaldo financiero. Estos valores pueden variar al momento de la ejecución de las actividades del PMA.

Los costos detallados a continuación con base a la información de precios unitarios de la Cámara de la Construcción, Cámara de Comercio, SERCOP y proformas de instituciones privadas. En el Cronograma Valorado existen planes sin valor monetario; esto se debe a que esos valores fueron considerados en planes anteriores o la concesión ya contaba con los recursos necesarios para solventar las medidas.

Tabla 14.1.1 Resumen de Costos Anuales

Planes de Manejo	Costo anual (\$)
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos	54.087,85
Plan de Manejo de Desechos	10.156,62
Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental	1.545,66
Plan de Relacionamiento Comunitario	762,72
Plan de Contingencias y Emergencias	19.408,63
Plan de Salud y Seguridad Ocupacional	4.046,23
Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas	6.341
Plan de Monitoreo y Seguimiento Ambiental	7.505,33
Plan de Cierre y Abandono	56.529,56
Costo Total	160.383,60

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

Tabla 14.1.2 Cronograma Valorado del Plan de Manejo Ambiental

Planes	Programas	Meses												Presupuesto
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Plan de Prevención y Mitigación de Impactos	Programa de Prevención y Mitigación de Calidad de Aire y Emisiones													612,99
	Programa de Prevención y Mitigación de la Calidad de Agua													17.703,60
	Programa de Prevención y Mitigación del Ruido													429,46
	Programa de Prevención y Mitigación de la Calidad del Suelo													6.503,98
	Programa de Prevención y Mitigación de Flora y Fauna Silvestre													4.352,19
	Programa de Prevención y Mitigación para el Uso, Transporte y Almacenamiento de Sustancias Químicas y Peligrosas													13.685,39
	Programa de Prevención y Mitigación para el Uso, Transporte y Almacenamiento de Explosivos													3.107,93
	Programa de medidas generales													6.883,59
Plan de Manejo de Desechos	Programa de Manejo de Desechos													1.922,06
	Programa de Manejo de Desechos No Peligrosos													2.535,42
	Programa de Manejo de Desechos Peligrosos y Especiales													5.699,14
Plan de Comunicación, Capitación y Educación Ambiental	Programa de Capacitaciones													47,04
	Programa de Capacitación Ambiental													423,42
	Programa de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional													369,50
	Programa de Capacitación en Educación Ambiental													141,14
	Programa de Capacitación de Contingencias													564,56
	Programa de Charlas													-
	Programa de Información y Comunicación													480,44
	Programa de Compensación e Indemnización													-

Planes	Programas	Meses												Presupuesto
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Plan de Relacionamento Comunitario	Programa de Apoyo Comunitario													-
	Programa de Contratación de Mano de Obra													-
	Programa de Capacitación en Monitoreo Comunitario													282,28
Plan de Contingencias y Emergencias	Programa de simulacros y primeros auxilios													8.632,09
	Programa de prevención de incendios y explosiones													1.179,50
	Programa de prevención de derrames de sustancias químicas y peligrosas													-
	Programa de respuesta ante tormentas eléctricas													998,25
	Programa de respuesta ante Sismos y terremotos													3.780,00
	Programa de respuesta ante inundaciones													998,25
	Programa de respuesta ante fenómenos de remoción de masa													-
	Programa de respuesta ante mordedura o picadura de animales													232,00
	Programa de prevención de situaciones específicas para el proyecto													74,91
	Programa de prevención ante ruptura de presas de relaves													3.513,63
Plan de Salud y Seguridad Ocupacional	Programa de salud ocupacional													250,00
	Programa de seguridad industrial													3.796,23
Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas	Programa de Revegetación													6.133,00
	Programa de Rehabilitación													208,00
Plan de Monitoreo y Seguimiento	Programa de Monitoreo y Seguimiento													-
	Programa de Monitoreo de Agua													3.864,00
	Programa de Monitoreo de Suelo													561,33

Planes	Programas	Meses												Presupuesto	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Seguimiento Ambiental	Programa de Monitoreo de Aire														-
	Programa de Monitoreo de Ruido														40,00
	Programa de Monitoreo Biótico														3.040,00
	Programa de Monitoreo de Infraestructuras														-
Plan de Cierre y Abandono	Programa de Cierre Progresivo, Definitivo y Post-Cierre														56.529,56
Costo Total	Ciento sesenta mil trescientos ochenta y tres dólares con sesenta centavos													160.383,60	

Elaborado por: Gesambconsult Cía. Ltda., 2019

15 CARTOGRAFÍA

Para la generación de los mapas temáticos se empleó información geográfica oficial de instituciones como el INAMHI, MAATE, Cartas Topográficas del IGM, MAGAP. Toda la información cartográfica se enumera en el Anexo D. Cartografía.

16 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre X., Fuentes P. 2001. Estudios de alternativas de manejo para los bosques montanos del área de influencia norte de la Reserva Ecológica Cayambe-Coca (RECA). Facultad de filosofía letras y ciencias y ciencias de la educación Escuela de Biología. p. 148. Universidad Central del Ecuador, Quito.

Aguirre, Z & Aguirre, N. 1999. Guía práctica para realizar estudios de comunidades vegetales. Herbario Loja #5. Departamento de Botánica y Ecología de la Universidad Nacional de Loja. Loja-Ecuador, 30 p.

Alba-Tercedor, J. & Sánchez-Ortega A. 1988. Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basada en el de Hellawell (1978). *Limnética*. no. 4: 51-56.

Alba-Tercedor, J. 1996. Macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas de los ríos. *Memorias IV Simposio del Agua en Andalucía (SIAGA)*, Almería. no. 2: 203-213

Albuja, L, M, Ibarra, J, Urgilés y R, Barriga, 1980, Estudio Preliminar de los Vertebrados Ecuatorianos, Escuela Politécnica Nacional, Departamento de Ciencias Biológicas. Quito.

Albuja, L. 1999. *Murciélagos del Ecuador*, 2da Edición, Cicetronic Cía. Ltda. Offset Quito, Ecuador, 288 sp., 19 lám, 52 figs. Y 93 mapas.

Albuja, L. 2002. Mamíferos del Ecuador. Pp. 271-327, en: *Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales* (G. Ceballos y J. A. Simonetti, eds). CONABIO-UNAM, México, D.F.

Albuja, L. 2011. Lista de mamíferos actuales del Ecuador. Escuela Politécnica Nacional. Quito.

Albuja, L. y Arcos R. 2007. Lista de Mamíferos Actuales del Ecuador. Pp. 7-33, en: *Politécnica 27 (4) Biología* 7, Quito - Ecuador.

Albuja, L., A. Armendáriz, R. Barriga, L.D. Montalvo, F. Cáceres y J.I. Román. 2012. *Fauna de Vertebrados del Ecuador*. Instituto de Ciencias Biológicas. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador

Alcaldía de Santiago de Cali. Recuperado de: http://www.cali.gov.co/salud/publicaciones/101389/riesgo_quimico/ (Visitado: 13/09/2019)

Alonso, A., y F. Dallmeir, 1999, Biodiversity Assessment and Monitoring of the Coger Urubamba Region, Perú, Pagoreni Well Site: Assessment and Training. SI/MAB Biodiversity Program Series #3.

Alvira, D., R. Foster y M. Metz. 2002. Géneros Comunes de Árboles Pioneros de América Tropical. Accesible en: www.fieldmuseum.org Fecha de acceso: abril de 2007. ATDN, Amazon Tree Diversity Network. 2011. <http://testweb.science.uu.nl/Amazon/ATDN/Index.html>.

Amezquita, S.; Forsyth, A.; Lopera, Camacho, A.; 1999. Comparación de la Composición y Riqueza de Especies de Escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) en remanentes de bosques de la Orinoquia Colombiana. Acta Zoológica Mexicana. 76:113-126.

AmphibiaWebEcuador. Version 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <<http://zoologia.puce.edu.ec/vertebrados/anfibios/FichaEspecie.aspx?Id=1347>>, acceso Julio 07, 2019.

Anduaga, S., y Halffter, G. 1991. Escarabajos asociados a madrigueras de roedores (Coleoptera: Scarabaeidae, Scarabaeinae). Folia Entomológica México 81

Araujo et al., (2005). Evaluación Preliminar de la Diversidad de Escarabajos (Insecta: Coleoptera) del Chocó Ecuatoriano. Politécnica 26 (1) Biología 6: pp. 120-140. 2005.

Ayala-Varela, F., Carvajal-Campos, A. 2019. Anolis festae En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G. y Salazar-Valenzuela, D. 2019. Reptiles del Ecuador. Versión 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Anolis%20festae>, acceso miércoles, 11 de Septiembre de 2019.

Balslev, H., J. Luteyn, B. Ollgaard y L. B. Holm-Nielsen. 1987. Composition and structure of adjacent unflooded and floodplain in Amazonian Ecuador. Opera Botánica 92 (1987): 37-57.

Barriga, R. (1994). Peces del Noroeste del Ecuador. Politécnica Volumen 19, N°2.

Barriga, R., & Olalla, M. (1983). Técnicas para la Captura y Preservación de Peces. Misceláneas 4 (2), 61-67.

Best, B., & Kessler, M. (1995). Biodiversity and conservation in Tumbesian Ecuador and Peru. International Council for Bird Preservation.

Bibby, C., Jones, M., & Stuart, M. (1998). Bird Surveys: Expedition Field Techniques. Expedition Advisory Centre.

BirdLife, International, (2011), Important Bird Areas factsheet: Directorio Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en los Andes Tropicales: Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad.

Boada, C., J.F. Freile, P. Jimenez, F. Nogales-Sornoza y J.H. Valencia. 2009. Fauna de Vertebrados del Ecuador. Universidad Técnica Particular de Loja, Loja.

Briones, E., A. Flachier, J. Gomez, D. Tirira, H. Medina, I. Jaramillo & C. Chiriboga. 1997. Inventario de Humedales del Ecuador. Primera Parte: Humedales Lénticos de las Provincias de Esmeraldas y Manabí. Ecociencia/INEFAN Convención Ramsar, Quito.

Cabarle, B. J., Crespi, M., Calaway, H, D., Luzuriaga, C.C., Rose, D. and Shores, J.N. 1989. An assessment of biological diversity and tropical forest for Ecuador. Prepared for US-AID/Ecuador as an Annex to the Country Development Strategy Statement 1989-1990. 110pp.

Camacho-Badani, T., Páez-Rosales, N., Frenkel, C., Varela-Jaramillo, A., Ron, S.R. y Pazmiño-Armijos, G. 2019. *Pristimantis achatinus* En: Ron, S. R., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. (Eds). Anfibios del Ecuador. Version 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Pristimantis%20achatinus>, acceso miércoles, 11 de septiembre de 2019

Campbell, D.G. (1988). Quantitative inventory of tropical forests. Pp. 523-534 en Campbell, D.G. & D. Hammond (eds.) Floristic inventory of tropical countries.

Cañadas, L. (1983). El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. MAG-PRONAREG. Banco Central del Ecuador. Quito, Ecuador

Carmen, J. 2001. La biodiversidad del Ecuador, Informe 2000. Ministerio del ambiente. Ecociencia. UICN. Quito Ecuador. Pg 64.

Carrera, C & K. Fierro. (2001). Manual de Monitoreo. Los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad de agua. Ecociencia. Quito.

Carrillo, E. S. Aldás, M. Altamirano, F. Ayala, D. Cisneros, A. Endara, C. Márquez, M. Morales, F. Nogales, P. Salvador, M. L. Torres, J. Valencia, F. Villamarín, M. Yáñez y P. Zárate. 2005. Lista Roja de los Reptiles del Ecuador. Fundación Novum Milenium, UICN-Sur, UICN-Comité Ecuatoriano, Ministerio de Ecuación y Cultura. Serie Proyecto PEEPE. Quito

Carter, D. 2002. Butterflies and Months. Smithsonian Institute. Dorling Kindersley, Inc. USA_-New York. 304 PG

Carvajal Vladimir, 1998, Introducción a los Escarabajos del Ecuador, Editado por la Brigada Ecológica de la Esc. de Biología, Quito.

Carvajal Vladimir. 2007. Diversidad de Escarabajos Coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae), en el Bosque Protector Pablo López del Oglán Alto. Revista Politécnica. Biología 7, Vol. 27, No. 2.

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 + 350pp.

Cataguge of life, indexing the world's known species, 2019:
<http://www.catalogueoflife.org/>

Celi, J. y Dávalos, A. 2001. Manual de monitoreo. Los escarabajos peloteros como indicadores de la calidad ambiental. EcoCiencia. Quito

Cerón, C. E. 2003. Manual de Botánica, Sistemática, Etnobotánica y Métodos de Estudio en el Ecuador. Herbario "Alfredo Paredes" QAP, Escuela de Biología de la Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador.

Chao, A. (1984). Nonparametric estimation of the number of classes in a population. *Scandinavian Journal of Statistics, Theory and Applications*, 11(4), 265–270

Chao, A., & Lee, S.-M. (1992). Estimating the number of classes via sample coverage. *Journal of the American Statistical Association*

Chave J, Andalo C, Brown S, Cairns MA, Chambers JQ, Eamus D, Folster H, Fromard F, Higuchi N, Kira T. 2005. Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forest. *Oecologia* 145: 67-99.

CITES, 2019, Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Página web: <http://www.wcmc.org.uk/CITES/common>.

CITES. 2019. Lista de especies amparadas por la Cites. Disponible en: www.cites.org.

Coddington, J. A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society (Series B)* 345:101-118. Download low resolution pdf. Download high resolution pdf. [Reprinted in D. L. Hawksworth, ed. *Biodiversity: Measurement and estimation*. Chapman and Hall, London.] (Related software: EstimateS).

Coloma, L. A., Frenkel, C., Ortiz, D. A. y Pazmiño-Armijos, G. 2018. Epipedobates machalilla En: Ron, S. R., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. (Eds). *Anfibios del Ecuador*. Version 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/FichaEspecie/Epipedobates%20machalilla>, acceso miércoles, 11 de septiembre de 2019.

Coloma, L. A.; Quiguango-Ubillús, A.; Ron, S. R. 2000-2008. Reptiles de Ecuador: lista de especies y distribución. *Crocodylia, Serpentes y Testudines*. [en línea]. Ver.1.1. 25 mayo 2000. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador.
<<http://www.puce.edu.ec/zoologia/vertebrados/reptiliawebec/reptilesecuador/index.html>> [Consulta: septiembre 2012].

COLWELL, R. K. 1997. EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples (Software and User's Guide), Versión 5.01. Disponible en <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>

Colwell, R. K., and Coddington, J. A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society (Series B)* 345:101-118.

Colwell, RK (2013). Estimaciones: estimación estadística de la riqueza de especies y especies compartidas a partir de muestras. Versión 9. Guía de usuario y aplicación. <http://purl.oclc.org/estimates>

Download low resolution pdf. Download high resolution pdf. [Reprinted in D. L. Hawksworth, ed. Bio-diversity: Measurement and estimation. Chapman and Hall, London.] (Related software: EstimateS.)

DesInventar, Recuperado de: <https://www.desinventar.net/DesInventar/profiletab.jsp> (Visitado: 17/10/2023)

DOMINGUEZ E, FERNÁNDEZ HR (eds.). 2009. Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y biología. Tucumán, Argentina: Fundación Miguel Lillo. Pp. 656.

Duellman, W. 1978. The biology of an equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador. Lawrence, Kansas: Museum of Natural History, University of Kansas. Miscellaneous Publication (65): 1-345.

Duellman, W. E. y J. B. Pramuk. 1999. Frogs of the Genus *Eleutherodactylus* (Anura: Leptodactylidae) in the Andes of Northern Peru. Sci. Pap. Nat. Hist. Mus. Univ. Kansas. 13:1-78.

Duellman, W.E & L. Rodriguez. 1994. Guide to the frogs of the Iquitos Region, Amazonian Peru. Special Publication of the Natural History Museum of the University of Kansas No. 22. Kansas.

Duellman, W.E y E. Lehr. 2009. Terrestrial-Breeding Frogs (Strabmantidae) in Peru. Special Publication of the Natural History Museum of the University of Kansas No. 22. Kansas. NYV Science. Berlín. 382pp

Duque A., Phillips J.F., von Hildebrand P., Posada C., Prieto A., Rudas A., Suescun M., Stevenson P. 2009. Distance Decay of Tree Species Similarity in Protected Areas on Terra Firme Forests in Colombian Amazonia. *Biotropica* 41, 5599-5607.

Egüez et al. 2003, Recuperado de: <https://pubs.usgs.gov/of/2003/ofr-03-289/OFR-03-289-text.pdf> (Visitado: 09/09/2019)

Emmons, L., 1990. Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide. The University of Chicago Press. USA.

Etter A. 1998. Mapa general de ecosistemas de Colombia. IAvH y PNUD, Bogotá.

FAO, 1997. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/T0848S/t0848s06.htm> (Visitado: 10/08/2019)

Favila, M. E. (2005). Diversidad alfa y beta de los escarabajos del estiércol (Scarabaeinae) en Los Tuxtlas, México. Pp: 209-219. In: Halffter, G., J. Soberón, P.

Koleff & A. Melic (eds.). Sobre Diversidad Biológica: el Significado de las Diversidades Alfa, Beta y Gamma. Zaragoza, España. IV + 242 pp.

FEINSINGER P (2003) El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Ed. FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Foster R., Pitman N., Aguinda R. 2002. Flora y Vegetación. En Ecuador: Serranías Cofán Bermejo, Sinangoe. Rapid Biological Inventories Report 3. Eds Pitman N., Moskovits D.K., Alverson W. S., Borman R. The Field Museum, Chicago, Illinois.

Galvis, Mojica, J., Duque, R., Castellos, C., Sánchez-Duarte, P., Arce, M., & Leiva, M. (2006). Series de Guías Tropicales de Campo: peces del medio Amazonas Región de Leticia. Bogotá D.C.: Conservación Internacional.

Gamez, L. 2010. Valoración Ecológica-Económica del Agua en Costa Rica: Aplicaciones Prácticas en la Internalización de Beneficios Ambientales. Costa Rica.

Gentry A.H. 1993a. Patterns of diversity and floristic composition in neotropical montane forest. En Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests. Ed. Churchill S.P., Balslev H., Forero E., Luteyn J.L. pp. 103-126. The New York Botanical Garden.

Gentry, A. 1988. Changes in Plant Community Diversity and Floristic Composition. Annals of Missouri botanical Garden 75 (1988): 1-34.

Giménez M., 2014. Metodologías para la evaluación de Riesgos en Puestos, Lugares y Equipos de Trabajo. Recuperado de: <http://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/4133/tfm436.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Visitado 11/09/2019)

Granizo, T., Pacheco, C., Ribadeneira, M.B., Guerrero, M., Suárez, L., (Eds.). 2002, Libro Rojo de las Aves del Ecuador. SIMBIOE/Conservación Internacional/Ecociencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, tomo 2, Quito, Ecuador.

Guerra-Correa, E. 2019. Alopoglossus festae En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G. y Salazar-Valenzuela, D. 2019. Reptiles del Ecuador. Version 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Alopoglossus%20festae>, acceso Miércoles, 11 de Septiembre de 2019.

Guevara J., Pitman N., Mogollón H., García-Villacorta R., Cerón C.E., Palacios W. 2009. Variación florística en 23 parcelas de 1ha en bosques de tierra firme en la Amazonía norte Ecuatoriana. Cinchonia 9(2).

Gutiérrez Vélez, V. H., & Lopera Arango, G. J. (2002). El árbol de área basal promedio como predictor del volumen de madera por usos del rodal. Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín.

Hamel-Leigue, A. C., D. J. Mann, F. Z. Vaz-de-Mello, and S. K. Herzog. 2006. Hacia un inventario de los escarabajos peloteros (Coleoptera: Scarabaeinae) de Bolivia: Primera compilación de los géneros y especies registrados para el país. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental* 20: 1-18.

Hanski, I, y Cambefort (Eds.), 1985. *Dung Beetle Ecology*. Princeton Legacy Library.

Hellawell, J. (1986). *Biological indicators of freshwater pollution and environmental management*. Elsevier Applied Science Publ. 546p. London & New York.

Heyer, R. 1994. Recording frog calls. En Heyer, R., M. Donnelly, R. McDiarmid, L. Hayek & M. Foster (Eds). 1994. *Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution press. Washington and London.

Hogue, C.L. 1993. *Latin American insect and entomology*. Universidad de California 9 Edición. 480 PG.

Hoja Geológica Santa Rosa 2017 Recuperado de:
<https://drive.google.com/file/d/1qyLJH9os4C1pN4R-rHJHwEwiCrzGJ1rj/view> (Visitado: 06/09/2019)

Howden, H. F & Young, O. P., (1981). Panamanian Scarabaeinae: Taxonomy, Distribution and Habits (Coleoptera, Scarabaeidae) *Contributions of the American Entomological Institute*. 18 (1): 1-204

INAMHI, 2009. Recuperado de:
http://www.serviciometeorologico.gob.ec/Lotaip/AdminFinan/mapas/10%20mapa%20ecuadorEstaciones%20meteorologicashidrologicas_divisionregiones.pdf (Visitado: 06/09/2019)

Internet Bird Collection (IBC), 2015: <http://ibc.lynxeds.com/>

Internet Bird Collection (IBC). (2017). Internet Bird Collection (IBC). Recuperado el 25 de febrero de 2018, de <http://ibc.lynxeds.com/>

IRD LE MAG, 2021. Mapa de peligrosidad sísmica del Ecuador. Recuperado de:
<https://lemag.ird.fr/es/mapa-de-peligrosidad-sismica-de-ecuador> (Visitado: 15/10/2023)

Jaeger, R. 1994. Transect Sampling. Pp. 103-107. En: W. R. Heyer, M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L. C. Hayek & M. S. Foster (eds.). *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press. Washington D. C.

Jiménez-Valverde, A. & J. Hortal. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*. Zaragoza, España.

Jørgensen, P. M. & S. León-Yáñez. 1999. Catalogue of the vascular plants of Ecuador. Missouri Botanical Garden. St. Louis.

Josse C., Navarro G., Comer P., Evans R., Faber-Langendoen D., Fellows M., Kittel G., Menard S., Pyne M., Reid M., Schulz K., Snow K., Teague J. 2003. Ecological systems of Latin America and the Caribbean: A working classification of terrestrial systems. Nature Serve, Arlington, VA.

Karr, J. R. (1981). Assesstment of Biotic Integrity Using Fish Comunity. Fisheries (Bethesda).

Kohlmann, B y A. Solís. (2003). New species of dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) from Costa Rica and Panama. Zootaxa, 139:1-14.

Krebs, Ch. 1985. Ecología, Estudio de la Distribución y la Abundancia, 2da Edición. Edit. Melo, S.A., México

Kunz, T. H., D. W. Thomas, G. C. Richards, C. R. Tidemann, E. D. Pierson and P. A. Racey. 1996. Observational Techniques for Bats. En D. E. Wilson, F. R. Cole, J. D. Nichols, R. Rudran, and M. S. Foster. 1996. Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standad Methods for Mammals. Smithsonian Institution Press. Washington. USA.

Lampert, W. & Sommer, U. 2007. Limnoecology: The ecology of lakes and streams. 2da Ed. Oxford University Street. Nueva York. 324 p.

Lamprecht, H. (1990). Silvicultura en los trópicos. República Federal Alemana: Instituto de Silvicultura de La Universidad de Göttingen, Eschborn. GTZ. 335 p.

León-Yáñez, S., R. Valencia, N. Pitmam, L. Endara, C. Ulloa Ulloa y H. Navarrete (Eds). 2019. Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. <<https://bioweb.bio/floraweb/librorojo>>, acceso lunes, 30 de octubre de 2023.

León-Yáñez, S., R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa et H. Navarrete (eds.) 2011. Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador. 2a edición. Publicaciones del Herbario QCA. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

Lips, K., J. Reaser y B. Young. El Monitoreo de Anfibios en América Latina. Un Manual para Coordinar Esfuerzos. The Nature Conservancy. Online. Disponible en: <http://amphibiaweb.org/resources/Anfibios.pdf>. Descarga diciembre 2010.

Lobo J. M. y Halffter G. (2005). Altitudinal Variation of dung Beetle (Scarabaeidae: Scarabaeinae) assemblages in the Colombian Andes. Globl Ecology and Biogeography 14: 327 -337.

Lynch, J. y W. Duellman. 1980. The Eleutherodactylus of the Amazonian slopes of the Ecuadorian Andes (Anura: Leptodactylidae). Lawrence, Kansas: University of Kansas. Museum of Natural History. Miscellaneous Publication (69): 1-86.

MAE. Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2013. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito.

Magurran, A. 1987. Diversidad Ecológica y su Medición. Ediciones Vedral. Barcelona, España.

Magurran, A. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton, New Jersey. Princeton University Press.

Magurran, A.E. 2004. Measuring biological diversity. Malden: Blackwell Publishing.

Maldonado-Ocampo, J. A., Ortega-Lara, A., Usma, J. S., Galvis, G., Navarro, F. A., Vásquez, L., & Ardila, S. P.-P. (2005). Peces del Choco Biogeográfico Colombiano. Bogota. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Manzanillas, Jesús & Jaime. Pefaur. 2000. Consideraciones Sobre Métodos y Técnicas de Campo para el Estudio de Anfibios y Reptiles. Rev.Ecol.Lat.Am.7 (1-2):17-30.

McMullan, M., & Navarrete, L. (2013). Fieldbook of the Birds of Ecuador. Quito: ProAves, 2013.

Medina C.A., A. Lopera (2001) Clave ilustrada para la identificación de géneros de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) de Colombia Caldasia 22(2):299-315.

MERRITT, R. & CUMMINS, K., 1996. - An introduction to the aquatic insects of North America. Kendall/Hunt Publishing Company, Alabama. Tomo I – II.

Merritt, R. W., K. W. Cummins and G. F. Edmunds. 1988. An Introduction the aquatic insects of North America. Ed. Kendall/Hunt publishing company. USA.

Ministerio del Ambiente del Ecuador 2012. Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Ministerio del Ambiente del Ecuador. Quito.

Moreno, C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T- Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.

Moreno, M., Silva, X., Estévez, G., Margraff, P. (2000). Mariposas del Ecuador. Occidental Petroleum Company, Quito, Ecuador. 167pp.

Morón, I. 1984. Escarabajos estercoleros del Ecuador. Brigada Ecológica. Quito, Ecuador.

Mostacedo B., T. Fredericksen. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOS). Santa Cruz, Bolivia. 87 p.

Navarrete-Heredia, J. 2001. "Escarabajos del estiércol y la antropización del paisaje". Tópicos Sobre Coleoptera de México. Universidad de Guadalajara. Centro de Estudios de Zoología.

Neill, D., y W. Palacios. 1989. Árboles de la Amazonía ecuatoriana. Lista preliminar de especies. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) Dirección Nacional Forestal. Agencia para el Desarrollo Internacional USAID). Jardín Botánico de Missouri. Quito, Ecuador.

Neill, D.A. 2006. Botanical Inventory of the Cordillera del Cóndor Region of Ecuador and Peru. Project Activities and Findings, 2004-2007.

Nieves G., E., Rosas R.K. & Hornedo, M. 2010. Biodiversidad de insectos acuáticos asociados a la cuenca del río Grande de Manatí. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. Puerto Rico. Disponible en <http://www.drna.gobierno.pr/oficinas/saux/secretaria-auxiliar-de-planificacion-integral/planagua/proyecto-rios-patrimoniales/estudio-debiodiversidad-de-insectos-acuaticos.pdf>. Citado el 25 de julio de 2012.

Norma Ecuatoriana de la Construcción por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2014. Recuperado de: <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2023/03/2.-NEC-SE-DS-Peligro-Sismico-parte-1.pdf> (Visitado: 17/10/2023)

Ortiz Crespo, F., P., J., Greenfield y J.C., Matheus, 1990, Aves del Ecuador, Continente y Archipiélago de Galápagos, Feprotur y CECIA. Quito, 144 pp.

Palacios, W. A. 1997. Composición, estructura y dinamismo de una hectárea de bosque en la reserva florística El Chuncho, Napo, Ecuador. 299-305 en P. Mena, A. Soldi, R. Alarcón, C. Chiriboga y L. Suárez. Estudios Biológicos para la Conservación-Diversidad, Ecología y Etnobiología. EcoCiencia. Quito.

Parker, T. (1991). On the use of tape recorders in avifaunal surveys. Auk.

Pazmiño-Otamendi, G. 2019. Clelia equatoriana En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G. y Salazar-Valenzuela, D. 2019. Reptiles del Ecuador. Version 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Clelia%20equatoriana>, acceso miércoles, 11 de septiembre de 2019.

Pazmiño-Otamendi, G. 2019. Oxybelis brevirostris En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G. y Salazar-Valenzuela, D. 2019. Reptiles del Ecuador. Version 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Oxybelis%20brevirostris>, acceso miércoles, 11 de septiembre de 2019.

Pazmiño-Otamendi, G. y Rodríguez-Guerra, A. 2017. Dipsas peruana En: Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G. y Salazar-Valenzuela, D. 2017. Reptiles del Ecuador. Version 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/FichaEspecie/Dipsas%20peruana>.

Pearman, P. B., A. M. Velasco & A. López. 1995. Tropical Amphibian Monitoring: A Comparison of Methods for Detecting Inter-Site Variation in Species' Composition. Herpetologica 51(3):325-337.

Pitman N. 2000. A large-scale inventory of two Amazonian tree communities. Duke University.

Pitman N., Mogollón H., Dávila N., Ríos M., García-Villacorta R., Guevara J.E., Baker T., Monteagudo A., Phillips O.L., Vásquez-Martínez R., Ahuite M., Aulestia M., Cárdenas D., Cerón C.E., Loizeau P.A., Neill D.A., Núñez P.V., Palacios W., Spichiger R., Valderrama E. 2008. Tree Community Change across 700 km of Lowland Amazonian Forest from the Andean Foothills to Brazil. *Biotropica* 40, 525-535.

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2015 – 2025), 2015 Recuperado de: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0760000180001_PDYO-T-PROVINCIA%20EL%20ORO-14-08-2015_14-08-2015_18-31-46.pdf (Visitado: 06/09/2019)

Ralph, C., G., Geupel, P., Pyle, T., Martin, M, De Sante Y B., Milá., 1996, Manual de Métodos de Campo para el Monitoreo de Aves Terrestres, Pacif Southwest Research Station Albany, California.

Rangel J.O. 1995. La diversidad florística en el espacio Andino de Colombia. En Biodiversity and conservation of Neotropical Montane Forest. Eds Churchill S., Balslev H., Forero E., Luteyn J. pp. 187-205. The New York Botanical Garden, New York.

Rangel J.O., Lowy P.D., Aguilar P.M. 1997. Distribución de los tipos de vegetación en las regiones naturales de Colombia. En Colombia diversidad Biótica II, tipos de vegetación en Colombia.

Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 pp.

Ridgely, R, y P., Greenfield, 2001, The Birds of Ecuador, Status, Distribution and Taxonomy, Cornell University Press, Hong Kong.

Ridgely, R., S., y P., J., Greenfield, 2006. The Birds of Ecuador, Volume II, Field Guide. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data.

Roldán, G. 1988. Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. Universidad de Antioquia., Bogotá, Colombia. 216 p.

Roldán, G. 1992. Fundamentos de limnología neo tropical. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. 529 p.

Roldán, G. 2003. Bioindicación de la calidad de agua en Colombia: Uso del método BMWP/Col. Colombia. Editorial Universidad de Antioquia. 164 p.

Ron, S. R. y Read, M. 2013. *Scinax ruber*. En: Ron, S. R., Guayasamin, J. M., Yanez-Muñoz, M. H., Merino-Viteri, A., Ortiz, D. A. y Nicolalde, D. A. 2016.

Saunders T. 2008. Geología, Hidrología y Suelos. En: Ecuador-Perú: Cuyabeno-Güepí. Rapid Biological and Social Inventories Report 20. Eds Alverson W.S., Vriesendorp C.,

del Campo Á., Moskovits D. K., Stotz D. F., García M.D., L. A. Borbor L. The Field Museum, Chicago.

Sayre, R., E. Roca, G. Sedaglatkish, B. Joung, S. Keel, R. Roca, S. Sheppard, 2002. Un enfoque en la Naturaleza, Evaluaciones Ecológicas Rápidas. The Nature Conservancy. USA.

Servicio Geológico Colombiano (2020), Manganeso (Mn). Recuperado de: https://srvags.sgc.gov.co/Archivos_Geoportal/Amenaza_Sismica/Atlas_Geoquimico_2020/pdf/21.Mn.pdf

Sierra, R. (Ed.) 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y Ecociencia. Quito, Ecuador.

Simbioe, 2010c. Línea Base Biótica Área de Beneficio Proyecto Mirador – Ecuacorriente S.A. (ECSA)

Simbioe, 2012. Monitoreo Biológico Proyecto Mirador – Ecuacorriente S.A. (ECSA). INFORME FINAL

SMITH, E. P. & G. VAN BELLE 1984. Non parametric estimation of species richness. *Biometrics*, 40: 119-129.

Sobrevila, C., Bath, P., Cristofani, A., Grossman, D., & Keel, S. (1992). Evaluación ecológica rápida: un manual para usuarios de América Latina y el Caribe (No. 333.72 E92e). Programa de Ciencia para América Latina: Nature Conservancy

Stattersfield, A, J, Crosby, M, J, Long, A, J, y Wege, D. C. (1998) Endemic birds areas of the World. Priorities for biodiversity conservation, Cambridge, Reino Unido: BirdLife International.

Stehr, F. W. 1987. *Immature Insects*, vol. 1. Kendall/Hunt Publishing, Dubuque, Iowa. Xiv +754 pp.

Stotz, F., J. Fitzpatrick, T, Parker, D, Moskovits, 1996, *Neotropical Birds Ecology and Conservation*, The University of Chicago Press.

Suárez, L. Y P.A. Mena 1994. Manual de métodos para inventarios de vertebrados terrestres. Fundación EcoCiencia. Quito. 51 pp.

Tirira, D. G. (ed.). 2011. Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador. 2a. edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador. Quito

Tirira, D. G. 2008. Mamíferos de los bosques húmedos del noroccidente de Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco y Proyecto PRIMENET. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 7. Quito. 352 pp.

Tirira, D. G. 2017. Guía de campo de los Mamíferos del Ecuador. Segunda edición, Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 11, Ediciones Murciélago Blanco, 599 pp.

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 2024. Base de datos en: www.tropicos.org

Tufiño, P., & Barrantes, R. (2013). Ictiofauna común de los ríos Zamora, Quimi y Machinaza. Provincia de Zamora Chinchipe. Guía de campo. SIMBIOE, Tomo I. Quito, Ecuador.

Tuomisto H. 1994. Ecological Variation in the Rain Forests of Peruvian Amazonia: Integrating Fern Distribution Patterns with Satellite Imagery. Department of Biology, University of Turku, Finlandia.

IUCN, 2019, Red List of Threatened Species, The World Conservation Union (IUCN). <http://www.iucnredlist.org/>

IUCN. (abril de 2017). Red List of Threatened Species. The World Conservation, Union (IUCN). Obtenido de Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: <https://www.iucn.org/es>.

UNEP-WCMC. 9 November, 2012. UNEP-WCMC Species Database: CITES-Listed Species

USEPA. (2002). Review Of Monitoring And Research To Meet The Needs Of The EU Water Framework Directive

Valencia M. 2006. Características metalogenéticas de los depósitos de tipo pórfido cuprífero en México y su situación en el contexto mundial. Recuperado de: <https://www.scielo.org.mx/pdf/bsgm/v58n1/1405-3322-bsgm-58-01-1.pdf>

Valencia, J. H. y Garzón, K. 2011. Guía de Anfibios y Reptiles en Ambientes Cercanos a las Estaciones del OCP. Fundación Herpetológica Gustavo Orcés. 268pp.

Valencia, J. H., Toral, E., Morales, M., Betancourt, R. y Barahona, A. 2008a. Guía de Campo de Reptiles del Ecuador. Fundación Herpetológica Gustavo Orcés. Simbioe. Quito. 236 pp.

Valencia, J.H., Toral, E., Morales, M., Betancourt, R. y Barahona, A. 2008.b Guía de Campo de Anfibios del Ecuador. Fundación Herpetológica Gustavo Orcés. Simbioe. Quito. 208 pp.

Vásquez M. A. P., R. Ulloa, 1997. Estrategia para la Conservación de la Diversidad Biológica en el Sector Forestal, FAO-INEFAN, Gobierno de los Países Bajos. 82pp.

Villarreal H., M., Álvarez, S., Córdoba, F., Escobar, G., Fagua, F., Gast, H., Mendoza, M., Ospina & A. M. Umaña., 2004.- Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 pp.

Wesselingh F.P., Guerrero J., Räsänen M., Pitman L., Vonhof H. 2006. Landscape evolution and depositional processes in the Miocene Amazonian Pebas lake/wetland system: evidence from exploratory boreholes in northeastern Peru. *Scripta Geologica* 133, 323-361.

Wesselingh F.P., Salo J.A. 2006. *Scripta Geologica*. Miocene perspective on the evolution of the Amazonian biota 133, 439-458.

Xeno-canto. (2017). xeno-canto. Recuperado en noviembre de 2019, de xeno-canto: <https://www.xeno-canto.org/>

Zanne AE, Lopez-Gonzalez G, Coomes DA, Ilic J, Jansen S, Lewis SL, Miller RB, Swenson NG, Wiemann MC, Chave J (2009) Data from: Towards a worldwide wood economics spectrum. Dryad Digital Repository. <https://doi.org/10.5061/dryad.234>.

17 ANEXOS

ANEXO A. REGISTRO DOCUMENTAL

ANEXO B. REGISTRO FOTOGRÁFICO

ANEXO C. MONITOREOS

ANEXO D. CARTOGRAFÍA

ANEXO E. COMPONENTE SOCIAL

ANEXO F. COMPONENTE BIÓTICO

ANEXO G. CALIFICACIÓN DE LA CONSULTORA

Estos Anexos se adjuntan en formato digital.