



MINASEG
MINERÍA · AMBIENTE · SEGURIDAD

**ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL EX POST Y PLAN DE
MANEJO AMBIENTAL PARA LA
EXPLOTACIÓN DE MATERIALES
ÁRIDOS Y PÉTREOS, BAJO EL
RÉGIMEN ESPECIAL DE
PEQUEÑA MINERÍA, DE LA
CONCESIÓN MINERA “CHALCO”
CÓDIGO 10000528.**

OCTUBRE 2019

Contenido

1. RESUMEN EJECUTIVO	1-16
2. FICHA TÉCNICA.....	2-17
3. OBJETIVOS Y ALCANCE DEL ESTUDIO AMBIENTAL	3-19
3.1. OBJETIVOS GENERALES	3-19
3.2. Objetivos específicos	3-19
4. SIGLAS Y ABREVIATURAS	4-19
5. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL	5-23
5.1. Marco Legal	5-23
5.1.1. Constitución de la República del Ecuador, Registro Oficial N° 449, 20 de octubre de 2008	5-23
5.1.2. Código Orgánico del Ambiente	5-25
5.1.3. Código Orgánico Integral Penal	5-32
5.1.4. Leyes	5-33
5.1.5. Reglamentos.....	5-44
5.1.6. Acuerdos Ministeriales	5-60
5.1.7. Normas Técnicas	5-86
5.1.8. ORDENANZAS	5-93
6. DESCRIPCIÓN DE LÍNEA BASE AMBIENTAL.....	6-107
6.1. MEDIO FÍSICO	6-107
6.1.1. CLIMA.....	6-107
6.1.2. RUIDO AMBIENTAL	6-111
6.1.3. MATERIAL PARTICULADO.....	6-114
6.1.4. CALIDAD DE AIRE AMBIENTE	6-115
6.1.5. GEOLOGÍA.....	6-118
6.1.6. HIDROLOGÍA Y CALIDAD DE AGUA.....	6-123
6.1.7. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DEL SUELO.....	6-127
6.2. MEDIO BIÓTICO.....	6-132
6.2.1. OBJETIVOS.....	6-133
6.2.2. Flora.....	6-134
6.2.3. Avifauna	6-145
6.2.4. Mastofauna	6-162
6.2.5. Herpetofauna	6-173
	1-2

6.2.6.	Entomofauna.....	6-186
6.2.7.	Macroinvertebrados Acuáticos	6-195
6.3.	MEDIO SOCIO ECONOMICO.....	6-211
6.3.1.	Metodología para el componente social	6-211
6.3.2.	Formato base de las encuestas aplicadas.	6-212
6.3.3.	Entrevistas a líderes comunitarios.....	6-212
6.3.4.	Recorridos de campo.	6-213
6.3.5.	Caracterización de Aspectos Socioeconómicos y Culturales	6-215
6.3.6.	Migración	6-221
6.3.7.	Actividades extractivas.....	6-223
6.3.8.	Actividades Productivas	6-223
6.3.9.	Alimentación y nutrición	6-226
6.3.10.	Salud	6-227
6.3.11.	Educación.....	6-228
6.3.12.	Vivienda.....	6-230
6.3.13.	Infraestructura física	6-231
6.3.14.	Campo Socio institucional de la Parroquia Santa Ana.....	6-236
6.3.15.	Comunidad San Antonio de los Laureles.....	6-248
6.3.16.	Componente Arqueológico	6-258
7.	INVENTARIO FORESTAL.....	7-261
8.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	8-262
8.1.	SITUACIÓN GEOGRÁFICA, POLÍTICA Y ADMINISTRATIVA.....	8-262
8.2.	GEOLOGÍA	8-263
8.2.1.	Geología general.....	8-263
8.3.	GEOMORFOLOGÍA.....	8-264
8.4.	TOPOGRAFÍA ACTUAL.....	8-266
8.4.1.	Puntos de Control	8-266
8.5.	ESTADO ACTUAL DE LA MINA	8-267
8.6.	RESERVAS.....	8-270
8.6.1.	Cálculo de volúmenes.....	8-270
8.7.	DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA A UTILIZAR.	8-274
8.7.1.	Retroexcavadora.....	8-278

8.8.	DISEÑO DE EXPLOTACION POR MEDIO DE TERRAZAS DE EXPLOTACIÓN	8-281
8.8.1.	Sistema de explotación	8-281
8.8.2.	Fase de Preparación	8-281
8.8.3.	Explotación de la mina	8-282
	En la primera fase de explotación, por el tipo de roca que se encuentra en la zona de explotación, se ha determinado que la cantera tiene un tipo de roca estable y se encuentra en condiciones seguras, sabiendo eso, de igual forma se realizó una etapa de preparación, para adecuar el terreno, se empezó trabajos desde arriba hacia abajo, adentrando en la ladera de forma escalonada, así formando el primer talud, accediendo así al material requerido.	
8.9.	ACTIVIDADES DE EXPLOTACIÓN	8-308
8.9.1.	Vías	8-308
8.9.2.	Carga y transporte	8-309
8.9.3.	Ciclo de Minado	8-310
8.10.	PERSONAL	8-310
8.11.	DESECHOS GENERADOS	8-310
8.12.	GESTION DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO	8-311
8.13.	ACTIVIDADES A CUMPLIR	8-311
8.13.1.	Técnica de Implementación	8-312
8.14.	SEÑALIZACIÓN PARA LA EXPLOTACION A CIELO ABIERTO	8-314
8.15.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	8-316
9.	DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	9-318
9.1.	Delimitación del área de influencia	9-318
9.2.	Área de influencia directa e indirecta	9-318
9.2.1.	Directa	9-318
9.2.2.	Indirecta	9-318
9.3.	Áreas de Influência por componente	9-320
9.3.1.	Áreas de Influencia Directa	9-320
9.3.2.	Áreas de Influencia Indirecta	9-324
9.3.3.	Áreas de Sensibilidad Física	9-326
9.3.4.	Sensibilidad Social	9-328
10.	IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	10-329

10.1.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	10-329
11.	ANÁLISIS DE RIESGOS	11-360
11.1.	Evaluación de riesgos endógenos	11-360
11.1.1.	Evaluación de riesgo biótico por sustancias peligrosas.....	11-360
11.1.2.	Evaluación de peligro.	11-360
11.1.3.	Evaluación dosis-respuesta.....	11-361
11.1.4.	Evaluación a exposición.	11-361
11.1.5.	Caracterización del riesgo.	11-361
11.2.	Identificación y valoración de riesgos	11-362
11.3.	Identificación de riesgos	11-362
11.3.1.	Metodología para la evaluación de riesgos del proyecto al ambiente	11-362
11.4.	CONCLUSIONES:.....	11-368
11.5.	EVALUACION DE RIESGOS EXOGENOS	11-368
11.5.1.	PELIGROS SÍSMICOS.....	11-368
11.5.2.	PELIGRO VOLCÁNICO.....	11-369
11.5.3.	RIESGO DE INUNDACIONES	11-369
12.	DETERMINACIÓN DE HALLAZGOS, CONFORMIDADES Y NO CONFORMIDADES.....	12-370
10.1.	MATRIZ DE HALLAZGOS.....	12-372
10.1.1.	Cumplimiento.....	12-378
13.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	13-391
13.1.	PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	13-392
13.2.	PLAN DE CONTINGENCIAS.....	13-397
13.3.	PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN.....	13-400
13.4.	PLAN DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	13-402
13.5.	PLAN DE MANEJO DE DESECHOS.....	13-404
13.6.	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	13-408
13.7.	PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	13-411
13.8.	PLAN DE CIERRE Y ABANDANO	13-413
13.9.	PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	13-415
13.10.	CRONOGRAMA VALORADO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	13-418
14.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	14-419

15.	ANEXOS.....	15-423
15.1.	ANEXOS DOCUMENTALES.....	15-423
15.1.1.	TÍTULO MINERO	15-423
15.1.2.	REGISTRO DE ARCOM.....	15-430
15.1.3.	ACTO ADMINISTRATIVO PREVIO.....	15-431
15.1.4.	CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN	15-433
15.1.5.	RESULTADOS DE LABORATORIO.....	15-435
15.1.6.	FOTO SATELITAL.....	15-452
15.1.7.	CADENA DE CUSTODIA DE SUELO	15-453
15.1.8.	ENCUESTAS REALIZADAS	15-454
15.1.9.	PRONUNCIAMIENTO DEL INPC.....	15-479
15.1.10.	INFORME DE LA CORRELACIÓN DE DATOS Y EL ANÁLISIS DEL DISEÑO DE EXPLOTACIÓN APROBADO, Y AVANCE DEL DISEÑO DE EXPLOTACIÓN.....	15-481
15.2.	ANEXOS CARTOGRÁFICOS.....	15-485
15.2.1.	MAPA DE MUESTREO DE SUELO	15-485
15.2.2.	MAPA DE MUESTREO DE AGUA	15-485
15.2.3.	MAPA DE MEDICIÓN DE AIRE AMBIENTE	15-486
15.2.4.	MAPA DE MEDICION DE RUIDO	15-486
15.2.5.	MAPA DE MUESTREO DE GASES	15-487
15.2.6.	MAPA DE MUESTREO DE FLORA	15-487
15.2.7.	MAPA DE MUESTREO DE MASTOFAUNA.....	15-488
15.2.8.	MAPA DE MUESTREO DE AVIFAUNA.....	15-488
15.2.9.	MAPA DE MUESTREO DE HERPETOFAUNA	15-489
15.2.10.	MAPA DE MUESTREO DE INVERTEBRADOS TERRESTRES	15-489
15.2.11.	MAPA DE MUESTREO DE MACROINVERTEBRADOS.....	15-490
15.2.12.	MAPA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DE SUELO	15-490
15.2.13.	MAPA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DE AIRE	15-491
15.2.14.	MAPA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DE RUIDO.....	15-491
15.2.15.	MAPA O COBERTURA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DE FLORA	15-492
15.2.16.	MAPA O COBERTURA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DE MASTOFAUNA	15-492

15.2.17.	MAPA O COBERTURA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DE AVIFAUNA	15-493
15.2.18.	MAPA O COBERTURA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DE HERPETOFAUNA.....	15-493
15.2.19.	MAPA O COBERTURA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DE INVERTEBRADOS TERRESTRES.....	15-494
15.2.20.	MAPA O COBERTURA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DE MACROINVERTEBRADOS ACUATICOS.....	15-494
15.2.21.	MAPA DE AREA INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA SOCIAL ..	15-495
15.2.22.	MAPA DE COMUNIDADES.....	15-495
15.2.23.	MAPA DE CUENCAS HIDROGÁFICAS	15-496
15.2.24.	MAPA DE SENSIBILIDAD FISICA	15-496
15.2.25.	MAPA DE SENSIBILIDAD BIOTICA.....	15-497
15.2.26.	MAPA DE RIESGOS ENDÓGENOS	15-497
15.2.27.	MAPA DE RIESGOS EXÓGENOS.....	15-498
15.2.28.	MAPA DE ECOSISTEMAS.....	15-499
15.2.29.	MAPA DE COBERTURA Y USO DE SUELO	15-500
15.2.30.	MAPA DE TIPO DE SUELO	15-501
15.2.31.	MAPA DE PENDIENTES.....	15-501
15.2.32.	MAPA DE RED HÍDRICA	15-502
15.2.33.	MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS	15-502
15.2.34.	MAPA DE ISOTERMAS	15-503
15.2.35.	MAPA DE ISOYETAS.....	15-503
15.2.36.	MAPA DE VIAS	15-504
15.2.37.	MAPA BASE.....	15-504
15.2.38.	MAPA DE UBICACIÓN PROVINCIAL Y CANTONAL	15-505
15.3.	ANEXOS FOTOGRAFICOS	15-505
15.3.1.	MUESTREO DE MATERIAL PARTICULADO	15-505
15.3.2.	MUESTREO DE RUIDO.....	15-506
15.3.3.	MUESTREO DE AGUA	15-506
15.3.4.	MUESTREO DE SUELO	15-507

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 6-1: Temperatura promedio mensual.....	6-108
Tabla 6-2: Humedad promedio mensual.....	6-109
Tabla 6-3: Punto de muestreo de Ruido Ambiente	6-114
Tabla 6-4: Análisis comparativo de ruido.....	6-114
Tabla 6-5: Punto de medición de Material Particulado.	6-115
Tabla 6-6: Análisis comparativo de la medición de material particulado.....	6-115
Tabla 6-7: Equipos y métodos de referencia Fuente: ABGES Elaborado por: Equipo Consultor	6-116
Tabla 6-8: Niveles máximos de emisión de gases ambiente.	6-117
Tabla 6-9: Punto de medición de Gases.....	6-117
Tabla 6-10: Análisis comparativo de medición de Gases.	6-117
Tabla 6-11: Formaciones geológicas del cantón Cuenca	6-118
Tabla 6-12: Uso del agua en la parroquia Santa Ana	6-123
Tabla 6-13: Microcuencas de la parroquia Santa Ana	6-124
Tabla 6-14: Parámetros in situ.....	6-125
Tabla 6-15: Puntos de muestreo de agua.....	6-126
Tabla 6-16: Análisis comparativo de calidad de agua.....	6-127
Tabla 6-17: Punto de muestreo de suelo.....	6-132
Tabla 6-18: Análisis comparativo de calidad de suelo	6-132
Tabla 6-19: Puntos de Muestreo Cuantitativos de Flora	6-136
Tabla 6-20: Horas de Esfuerzo por Metodología para el Muestreo de Flora.....	6-136
Tabla 6-21: Interpretación de los valores del Índice de Shannon	6-139
Tabla 6-22: Índice de Valor de Importancia para las especies identificadas.....	6-142
Tabla 6-23: Diversidad alfa en la zona de estudio	6-143
Tabla 6-24: Aspectos Ecológicos de las especies registradas	6-143
Tabla 6-25: Puntos de Muestreo Cualitativos para Aves	6-151
Tabla 6-26: Esfuerzo de muestreo para Avifauna.....	6-152
Tabla 6-27: Diversidad de Aves Índices de diversidad	6-154
Tabla 6-28: Diversidad de Aves Calculada a partir del Índice de Simpson	6-155
Tabla 6-29: Índice de Chao 1 Calculado para las Aves Registradas en el Área de Estudio	6-155
Tabla 6-30: Sitios de Muestreo de Herpetofauna	6-175
Tabla 6-31: Esfuerzo de muestreo de Herpetofauna	6-175
Tabla 6-32: Interpretación de los Valores del Índice de Shannon.....	6-177
Tabla 6-33: Interpretación para el Índice de Simpson en su Forma 1-D.....	6-178
Tabla 6-34: Diversidad de Herpetofauna Calculada a partir del Índice de Shannon-Wiener	6-182
Tabla 6-35: Diversidad de Herpetofauna Calculada a partir del Índice de Simpson	6-182
Tabla 6-36: Valoración de Familias de Macroinvertebrados para índice BMWP	6-199
Tabla 6-37: Clasificación de la calidad del agua, valores BMWP	6-200
Tabla 6-38: Escala de sensibilidad de los cuerpos de agua	6-200
Tabla 6-39: Lista de Informantes calificados y de la comunidad.....	6-214

Tabla 6-40: Población económicamente activa según grupo de ocupación	6-215
Tabla 6-41: Población Total de la Parroquia Santa Ana.	6-216
Tabla 6-42: Comunidades de la Parroquia Santa Ana.....	6-217
Tabla 6-43: Auto identificación indígena de la Parroquia Santa Ana.	6-219
Tabla 6-44: Rama de actividades de la Parroquia Santa Ana.	6-220
Tabla 6-45: PEA y PEI.....	6-221
Tabla 6-46: Motivos de Migración. Fuente: VII Censo de población y VI de vivienda. Elaboración: Equipo Consultor.	6-222
Tabla 6-47: Actual país de residencia.....	6-223
Tabla 6-48: Formas de tenencia o propiedad de la vivienda.	6-224
Tabla 6-49: Volumen de producción de los principales productos agrícolas de la parroquia Santa Ana.....	6-225
Tabla 6-50: Uso del agua en la parroquia Santa Ana	6-227
Tabla 6-51: Organizaciones sociales presentes en la parroquia Santa Ana.....	6-240
Tabla 6-52: Tradiciones y expresiones orales de la parroquia Santa Ana.	6-244
Tabla 6-53: Usos sociales, rituales y actos festivos de la parroquia Santa Ana.	6-247
Tabla 6-54: Auto identificación étnica de la comunidad San Antonio de Los Laureles.	6-249
Tabla 6-55: Infraestructura presente en la comunidad San Antonio de los Laureles. ..	6-254
Tabla 6-56: Actores Involucrados.	6-258
Tabla 6-57: Listado de Actores y Lideres Principales de la Comunidad San Antonio de Los Laureles.	6-259
Tabla 8-1: Puntos con las coordenadas del libre aprovechamiento Elaborado por: Equipo Consultor.	8-263
Tabla 8-2: Formaciones geológicas del cantón Cuenca.	8-264
Tabla 8-3: Geomorfología del cantón Cuenca.	8-265
Tabla 8-4: Puntos de control CHALCO.....	8-267
Tabla 8-5: Reserva de Volúmenes	8-274
Tabla 8-6: Características de la maquinaria excavadora Caterpillar CAT 320C.	8-275
Tabla 8-7: Características de tren de rodaje y motor de la maquinaria excavadora Caterpillar CAT 320C.....	8-275
Tabla 8-8 Características de la maquinaria excavadora Caterpillar CAT 320C.	8-276
Tabla 8-9: Características de la maquinaria excavadora Caterpillar CAT 320C.	8-276
Tabla 8-10: Características de la maquinaria excavadora Caterpillar CAT 320C.	8-277
Tabla 8-11: Características de la maquinaria retroexcavadora John Deere 710D.	8-278
Tabla 8-12: Características de la maquinaria retroexcavadora John Deere 710D.	8-278
Tabla 8-13: Características de la maquinaria retroexcavadora John Deere 710D.	8-280
Tabla 8-14: Propiedades de la roca.....	8-282
Tabla 8-15: Volumen total de explotación.....	8-308
Tabla 8-16: Cronograma de actividades del Plan de Acción	8-317
Tabla 9-1: Áreas de Influencia por componente. Elaboración: Equipo consultor.	9-320
Tabla 9-2: Área de influencia de suelo.	9-323
Tabla 9-3: Cuantificación del área de influencia directa.	9-325
Tabla 9-4: Nivel de degradación ambiental.....	9-326

Tabla 9-5: Tolerancia Ambiental	9-327
Tabla 9-6: Grado de sensibilidad ambiental.	9-327
Tabla 9-7: Sensibilidad física.	9-328
Tabla 9-8: Sensibilidad social.	9-329
Tabla 10-1: Criterios para valoración de Impactos Ambientales.	10-331
Tabla 10-2: Criterios para valoración de Impactos Ambientales.	10-334
Tabla 10-3: Escala de severidad de impactos.	10-334
Tabla 10-4: Componentes ambientales que pueden ser afectados.	10-336
Tabla 10-5: Actividades por etapa.	10-337
Tabla 10-6: Matriz de identificación de Impactos Ambientales.	10-339
Tabla 10-7: Matriz de Intensidad de Impactos Ambientales.	10-341
Tabla 10-8: Matriz de Extensión e influencia de Impactos Ambientales.	10-343
Tabla 10-9: Matriz de Duración de Impactos Ambientales.	10-345
Tabla 10-10: Matriz de Incidencia de Impactos Ambientales.	10-347
Tabla 10-11: Matriz de Reversibilidad de Impactos Ambientales.	10-349
Tabla 10-12: Matriz de Magnitud de Impactos Ambientales.	10-352
Tabla 10-13: Matriz de Valor de Índice Ambiental.	10-354
Tabla 10-14: Matriz de Severidad de Impactos.	10-356
Tabla 10-15: Resumen de evaluación de Impactos.	10-360
Tabla 11-1: Caracterización Riesgo Biótico – Flora	11-361
Tabla 11-2: Caracterización Riesgo Biótico – Fauna	11-362
Tabla 11-3: Caracterización Riesgo Abiótico.	11-362
Tabla 11-4: Caracterización Riesgos Socioeconómicos.	11-362
Tabla 11-5.- Rangos para la Evaluación de Riesgos Cualitativos	11-363
Tabla 11-6- Escala de Valoración de Riesgos	11-363
Tabla 11-7: Matriz Cualitativa para Evaluación de Riesgos – Etapa de construcción	11-364
Tabla 11-8- Matriz Cualitativa para Evaluación de Riesgos – Etapa de operación y mantenimiento	11-365
Tabla 11-9.- Valor del Riesgo	11-366
Tabla 11-10.- Condición del Riesgo	11-366
Tabla 11-11.- Matriz Cuantitativa para evaluación de riesgos	11-367
Tabla 11-12.- Riesgo de Inundaciones	11-369
Tabla 11-13: Resumen de riesgos exógenos identificados y nivel de amenaza	11-370
Tabla 12-1: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Obligaciones Legales...	12-372
Tabla 12-2: Resultados de Evaluación del Estado de la Infraestructura	12-373
Tabla 12-3: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Agua	12-373
Tabla 12-4: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Suelo	12-374
Tabla 12-5: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Aire	12-374
Tabla 12-6: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Fauna	12-375

Tabla 12-7: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Flora.....	12-376
Tabla 12-8: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Social	12-376
Tabla 12-9: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas de Seguridad Minera y Salud de los Trabajadores	12-377
Tabla 15-1.- Tabla de volúmenes a remover	15-482
Tabla 15-2: Cronograma del Plan de Acción.	15-484

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 6-1: Climatograma	6-108
Gráfico 6-2: Temperatura promedio mensual	6-109
Gráfico 6-3: Temperatura promedio mensual	6-110
Gráfico 6-4: Velocidad de viento promedio mensual	6-110
Gráfico 6-5: Rosa de los Vientos parroquia Santa Ana	6-111
Gráfico 6-6: Riqueza y Abundancia de Especies de Flora Registradas	6-140
Gráfico 6-7: Curva de Dominancia – Diversidad de las especies registradas.....	6-141
Gráfico 6-8: Riqueza de Especies de Aves	6-152
Gráfico 6-9: Diversidad y Abundancia de especies de Aves en el área de Estudio	6-153
Gráfico 6-10: Abundancia Relativa de Aves	6-154
Gráfico 6-11: Curva de Acumulación de Especies de Aves Registradas	6-156
Gráfico 6-12: Gremios Alimenticios de las Aves	6-157
Gráfico 6-13: Sensibilidad de las Especies de Aves Registradas en el Área de Estudio ...	6-158
Gráfico 6-14: Riqueza de Especies de Mamíferos.....	6-168
Gráfico 6-15: Diversidad y Abundancia de especies de Mamíferos en el área de Estudio	6-169
Gráfico 6-16: Abundancia Relativa de Mamíferos	6-170
Gráfico 6-17: Composición de la Herpetología Reportada en los Sitios de Muestreo..	6-180
Gráfico 6-18: Composición de las familias por el número de individuos	6-181
Gráfico 6-19: Curva de Acumulación de Especies de la Herpetofauna Registrada en el área de estudio.....	6-183
Gráfico 6-20:Gremios alimenticios.....	6-184
Gráfico 6-21: Riqueza General de Entomofauna	6-191
Gráfico 6-22: Abundancia de Géneros de Entomofauna	6-191
Gráfico 6-23: Abundancia de Órdenes de Entomofauna Registrados	6-192
Gráfico 6-24: Gremios alimenticios de Entomofauna.....	6-194
Gráfico 6-25: Riqueza general de Macroinvertebrados	6-202
Gráfico 6-26: Abundancia de Macroinvertebrados Acuáticos	6-203
Gráfico 6-27: Abundancia de Familias de Macroinvertebrados Acuáticos	6-203
Gráfico 6-28: Curva de acumulación de especies	6-205
Gráfico 6-29: Gremios alimenticios de Macroinvertebrados Acuáticos	6-207

Gráfico 6-30: Población Total de la Parroquia Santa Ana	6-216
Gráfico 6-31: Pirámide Poblacional de la Parroquia Santa Ana.....	6-219
Gráfico 6-32: Migración según género.	6-222
Gráfico 6-33: Motivos de migración	6-223
Gráfico 6-34: Educación.	6-229
Gráfico 6-35: Alfabetismo y analfabetismo	6-230
Gráfico 6-36: Alfabetismo y analfabetismo según grupos de edad.....	6-230
Gráfico 6-37: Tipo de vivienda en la Parroquia Santa Ana.	6-231
Gráfico 6-38: Procedencia de agua.	6-232
Gráfico 6-39: Tipo de servicio higiénico.....	6-233
Gráfico 6-40: Procedencia de luz eléctrica.	6-233
Gráfico 6-41: Eliminación de Basura	6-234
Gráfico 6-42: Turismo en la comunidad San Antonio de Los Laureles.	6-235
Gráfico 6-43: Vialidad en la Parroquia Santa Ana.	6-236
Gráfico 6-44: Número de miembros por familia en la comunidad San Antonio de Los Laureles.	6-249
Gráfico 6-45: Tipo de alimentación en la comunidad San Antonio de Los Laureles. ...	6-250
Gráfico 6-46: Promedio de ingresos mensuales por familia en la comunidad San Antonio de Los Laureles.	6-251
Gráfico 6-47: Presencia de centros de salud.....	6-251
Gráfico 6-48: Tipo de vivienda en la comunidad San Antonio de Los Laureles.	6-252
Gráfico 6-49: Servicios Básicos.....	6-253
Gráfico 6-50: Actividades productivas en la comunidad San Antonio de Los Laureles.	6-254
Gráfico 6-51: Actividades que generan más ingresos en la comunidad San Antonio de Los Laureles.	6-256
Gráfico 6-52: Vialidad en la comunidad San Antonio de Los Laureles.	6-256
Gráfico 6-53: Posesión y limitación de terrenos en la comunidad La San Antonio de Los Laureles.	6-258
Gráfico 6-54: Capacitación ambiental en la comunidad La San Antonio de Los Laureles. 6-260	
Gráfico 6-55: Posición ante la minería.....	6-261
Gráfico 12-1: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Obligaciones Legales	12-378
Gráfico 12-2: Resultados de Evaluación del estado de la Infraestructura.....	12-379
Gráfico 12-3:Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Agua	12-379
Gráfico 12-4: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Suelo.....	12-380
Gráfico 12-5: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Aire	12-380
Gráfico 12-6: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Fauna.....	12-381
Gráfico 12-7:Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Flora.....	12-382

Gráfico 12-8: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Social	12-382
Gráfico 12-9: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Agua	12-383

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 6-1: Metodología para el cálculo de ruido.....	6-112
Ilustración 8-1: Geología CHALCO Elaboración: Equipo consultor Fuente: Equipo consultor	8-264
Ilustración 8-2: Geomorfología CHALCO.....	8-265
Ilustración 8-3: Topografía actualizada del área minera Chalco Elaborado por: Equipo consultor.....	8-266
Ilustración 8-4 Diagrama de flujo de la concesión minera Chalco	8-269
Ilustración 8-5:: Vista en planta de los perfiles en la zona de preparación	8-272
Ilustración 8-6: Vista lateral de los perfiles de la primera zona	8-272
Ilustración 8-7: Vista lateral de los perfiles para el cálculo de volumen en la zona de explotación	8-273
Ilustración 8-8 Vista de perfil de la maquinaria excavadora Caterpillar CAT 320C.	8-275
Ilustración 8-9: Vista trasera de la maquinaria excavadora Caterpillar CAT 320C.....	8-276
Ilustración 8-10: Vista de pala mecánica de la maquinaria excavadora Caterpillar CAT 320C. Fuente: (Maquqam, 2016). Ficha Técnica Caterpillar CAT 320 C.	8-277
Ilustración 8-11: Vista lateral de la maquinaria retroexcavadora John Deere 710D.....	8-279
Ilustración 8-12: Vista trasera de la maquinaria retroexcavadora John Deere 710D. ..	8-279
Ilustración 8-13: Vista lateral de la maquinaria retroexcavadora John Deere 710D.....	8-280
Ilustración 8-14: Ortomosaico del área minera Chalco	8-281
Ilustración 8-15: Talud de explotación	8-286
Ilustración 8-16: Talud de liquidación.	8-287
Ilustración 8-17: Adecuación del frente de explotación.....	8-288
Ilustración 8-18: Modelo digital con malla de la fase 1	8-290
Ilustración 8-19: Modelo digital de la fase 1.....	8-291
Ilustración 8-20: Modelo digital de la fase 1.....	8-292
Ilustración 8-21: Fase de explotación – Fase 2	8-294
Ilustración 8-22: Fase dos de explotación	8-295
Ilustración 8-23: Vista lateral de fase 2 de explotación	8-296
Ilustración 8-24: Modelo digital de la tercera fase.....	8-298
Ilustración 8-25: Modelo digital de la tercera fase.....	8-299
Ilustración 8-26: Modelo digital de la tercera fase.....	8-300
Ilustración 8-27: Modelo digital de la cuarta fase.....	8-302
Ilustración 8-28: Modelo digital de la cuarta fase.....	8-303
Ilustración 8-29: Modelo digital de la fase de liquidación	8-305
Ilustración 8-30: Modelos digital fase de liquidación	8-306
Ilustración 8-31: Modelos digital fase de liquidación.....	8-307

Ilustración 8-32:Modelo digital de la zona de explotación.....	8-308
Ilustración 8-33: Ciclo de minado	8-310
Ilustración 15-1: Topografía actualizada del área minera Chalco.	15-481
Ilustración 15-2: Modelo digital de la zona de explotación – vista de perfil – línea roja – límite de la fase 3 Elaborado por: Equipo consultor	15-482
Ilustración 15-3: Modelo digital de la tercera fase de explotación.....	15-483

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Foto 6-1: Geología local del yacimiento.....	6-123
Foto 6-2: Geología local del yacimiento.....	6-123
Foto 6-3: <i>Salix humboldtiana</i>	6-144
Foto 6-4: <i>Alnus acuminata</i>	6-145
Foto 6-5: <i>Eucalyptus globulus</i>	6-145
Foto 6-6: Área de muestreo.....	6-160
Foto 6-7: <i>Colibri corruscans</i>	6-160
Foto 6-8: <i>Lesbia nuna</i>	6-160
Foto 6-9: <i>Zonotrichia capensis</i>	6-161
Foto 6-10: <i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	6-161
Foto 6-11: <i>Elaenia albiceps</i>	6-161
Foto 6-12: Área de muestreo.....	6-173
Foto 6-13: <i>Anoura geoffroyi</i>	6-173
Foto 6-14:Sitios de muestreo de Herpetofauna	6-186
Foto 6-15: <i>Gastrotheca litonedis</i>	6-186
Foto 6-16: <i>Stenocercus festae</i>	6-186
Foto 6-17: Sitios de muestreo de entomofauna	6-195
Foto 6-18: <i>Vanessa altissima</i>	6-195
Foto 6-19: Red Sorber.....	6-210
Foto 6-20: Hydropsychidae	6-210
Foto 6-21: <i>Hyalellidae</i>	6-210
Foto 6-22:Entrevista con el Presidente de la comunidad San Antonio de Los Laureles, Alfonso Bustamante.	6-213
Foto 6-23: Tipo de vivienda presente en la comunidad San Antonio de los Laureles..	6-252
Foto 6-24: Carro recolector de basura.....	6-253
Foto 6-25: Ganado vacuno presente en la comunidad San Antonio de Los Laureles.	6-255
Foto 6-26: Ganado ovino presente en la comunidad San Antonio de Los Laureles. ...	6-255
Foto 6-27: Cultivos presente en la comunidad San Antonio de Los Laureles.	6-255
Foto 6-28: Vía de ingreso a la comunidad San Antonio de Los Laureles.	6-257
Foto 8-1: Vista lateral del frente de explotación del área minera CHALCO	8-267
Foto 8-2: Barrera de protección del margen derecho del rio.....	8-268
Foto 8-3:Arranque de material.....	8-309
Foto 8-4:Transporte del material	8-309
Foto 12-1: Estado de infraestructura	12-385

Foto 12-2: Medidas ambientales para el componente agua	12-386
Foto 12-3: Medidas ambientales para el componente suelo.....	12-386
Foto 12-4: Medidas ambientales para el componente aire	12-387
Foto 12-5: Medidas ambientales para el componente aire	12-387
Foto 12-6: Medidas ambientales para el componente flora	12-389
Foto 12-7: Medidas de seguridad minera y salud de los trabajadores.....	12-391

1. RESUMEN EJECUTIVO

En el proyecto de la CONCESIÓN MINERA PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN “CHALCO”, CÓDIGO 10000528, se realizan las actividades relacionadas con la industria de extracción de áridos, la zona de concesión comprende un área de 20 hectáreas, de las cuales 3.74 hectáreas se encuentran en explotación.

Para la calidad ambiental se realizaron muestreos de agua, gases, material particulado y ruido, los resultados indican que cumple y que están bajo los límites permisibles.

El área de incidencia directa AID del proyecto se relaciona a la cobertura espacial de los impactos ambientales directos generados por las actividades de arranque, carga y transporte. El AID se refiere fundamentalmente a la zona en la cual se localiza la concesión que es las vías de ingreso y salida de las volquetas.

Para la identificación de los Impactos Ambientales se elaboró una matriz de doble entrada (Matriz de Leopold), se efectuará en las respectivas áreas de influencia del proyecto, las mismas que se han definido en base a los factores de influencia física, biótica y socio-económica.

Se ha planteado un plan de manejo de acuerdo a los impactos valorados que se encuentran dentro de los procesos que se realizan dentro de la concesión minera Chalco, este plan de manejo es real e implementable dentro de la actividad interna de la mina.

Para la concesión minera, las actividades identificadas que causan mayor número de impactos al interactuar con los factores ambientales, se encuentran en la fase de operación.

Se cuantificó un total de 155 impactos ambientales, entre positivos y negativos, para la fase de operación se cuantificaron 114 impactos y para la fase de cierre se identificaron 41 impactos.

En el componente físico, los factores aire, suelo y paisaje, son los parámetros que podrían verse mayormente afectados por la influencia de impactos como ruido, transporte, movimiento de tierras al paisaje respectivamente, debido a que en la concesión en el momento del levantamiento de información no se evidencio suelo, la valoración de afección a este componente es leve, con respecto al paisaje partiendo del concepto en que su valoración se basa en el número de individuos que la prefieren es moderado, esto debido a que la concesión se encuentra en un sector que no se encuentra visible.

Para el componente biótico, el mayor número de impactos cuantificados es para el parámetro diversidad y abundancia, tanto para la flora como para la fauna ocasionado por las actividades realizadas en la extracción de material. Este impacto incide desde la etapa de operación hasta la etapa de cierre.

Dentro del componente socioeconómico, el factor empleo produce un impacto positivo, a nivel local, esto debido a que se genera empleo indirecto, en especial en la comercialización.

La dinámica general, para todas las etapas del proyecto, produce un 64,42 % de impactos positivos para la comunidad cercana.

2. FICHA TÉCNICA

FICHA TÉCNICA			
DATOS DEL PROYECTO			
Nombre de Proyecto	Estudio de impacto ambiental ex post y plan de manejo ambiental para la explotación de materiales áridos y pétreos, bajo el régimen especial de pequeña minería de la concesión minera Chalco código 10000528		
Concesión Minera	CHALCO		
Código	10000528		
Fase Minera	Explotación		
Recurso a Explotar	Materiales pétreos		
Superficie Total (Ha Mineras)	20 ha		
Ubicación geográfica, política y administrativa	Provincia	Azúay	
	Cantón	Cuenca	
	Parroquia	Santa Ana	
Método de explotación	Bancos descendentes		
Número de frentes	1		
Volumen de explotación	300 m ³ /día		
¿Construcción de escombreras?	NO	X	SI
	Localización de escombrera	N/A	
	Capacidad (m ³)	N/A	
	Estado	N/A	
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO			
COORDENADAS UTM DATUM PSAD 56, ZONA 17 SUR		COORDENADAS UTM DATUM WGS84, ZONA 17 SUR	
X	Y	X	Y
730300	9674300	730050,2	9673935,38
729900	9674300	729650,2	9673935,38
729900	9674800	729650,2	9674435,38
730300	9674800	730050,2	9674435,37
DATOS DEL TITULAR MINERO			
Nombre o razón social del titular minero:	Manuel Belizario Chalco Morales		
RUC/CI:	010531054-4		
Dirección:	Santa Ana		
Teléfono:	0969162310		
Email:	minachalco10000528@gmail.com		
Casillero Judicial:	800		
Representante Legal	Manuel Belizario Chalco Morales		

DATOS DEL CONSULTOR		
Consultor Responsable	Pablo Andrés Ramón Auquilla	
Registro de Consultor Ambiental	MAE-SUIA-0282-CI	
Datos del Consultor Responsable	Dirección	Plutarco y Euclides
	Teléfono	0991754697
	Email	pablora10@hotmail.com
Grupo Técnico		
Nombre	Especialidad	Firma
Javier Adrián Mendieta Carrera	Ingeniero en Minas	
Pablo Andrés Ramón Auquilla	Ingeniero Ambiental	
Romel Mauricio Macancela Arizaga	Biólogo	
Nro. Trámite:	MAE-RA-2018-389907	

3. OBJETIVOS Y ALCANCE DEL ESTUDIO AMBIENTAL

3.1. OBJETIVOS GENERALES

- Identificar, evaluar y jerarquizar los impactos ambientales significativos que pudieran ocasionar las actividades, las obras principales, complementarias y los procesos, que se realizarán en cada una de las etapas de operación-mantenimiento y cierre de las actividades de explotación, de la Concesión Minera para Materiales de Construcción bajo el Régimen especial de Pequeña Minería Área “CHALCO”, código 1000528.
- Identificar y determinar las medidas para prevenir, mitigar, minimizar, corregir y compensar los impactos ambientales negativos de carácter significativo, así como para potenciar los impactos ambientales positivos, mediante la elaboración del Plan de Manejo Ambiental.
- Obtener la Licencia Ambiental para las operaciones de explotación de la Concesión Minera para Materiales de Construcción bajo el Régimen especial de Pequeña Minería Área “CHALCO”, código 1000528.
- Facilitar la participación ciudadana en los momentos y términos establecidos en la normativa ambiental vigente

3.2. Objetivos específicos

- Identificar las obligaciones ambientales para las fases de operación-mantenimiento y cierre, establecidas en la legislación ambiental aplicable y vigente.
- Realizar el levantamiento y diagnóstico de la Línea Base del proyecto de explotación de la Concesión Minera para Materiales de Construcción bajo el Régimen especial de Pequeña Minería Área “CHALCO”, código 10000528, el mismo que contendrá una descripción de las condiciones ambientales existentes en la zona de la concesión minera.
- Identificar los impactos socio-ambientales positivos y negativos potenciales y existentes, en función de la descripción de las actividades, operación-mantenimiento y cierre, para la explotación de la Concesión Minera para Materiales de Construcción bajo el Régimen especial de Pequeña Minería Área “CHALCO”, código 10000528.

4. SIGLAS Y ABREVIATURAS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Dominancia (DM).- Entendida como el espacio que ocupa cada especie.

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

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

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

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

Explotación (EXPL).- Explotación de materiales áridos y pétreos presentes en la cantera

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

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

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

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

Herpetofauna (HF).- Totalidad de todos los anfibios y las clases de reptiles de una región

Ichtiofauna (IF).- Conjunto de los peces de una zona acuática acotada.

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

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

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

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

Índice de Shannon-Wiener.- Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en

predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995 citado por: Moreno, C. E. 2001).

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

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

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

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

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

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

Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE).- Autoridad Ambiental rectora para regulación de actividades que puedan generar impactos ambientales.

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP).- Autoridad rectora encargada de regular y controlar las actividades relacionadas al Agro y aprovechamiento faunístico, así como su conservación.

Mapas (MP).- Representaciones gráficas de la superficie terrestre, que se emplean en muchas actividades humanas y ramas de la ciencia, especialmente en geografía, geología y minería. Existen diferentes tipos de mapas, de acuerdo con la especialidad que se quiera representar, por ejemplo, la geología de una región, las características de los yacimientos minerales, las condiciones climáticas, el relieve, etc., constituyendo gráficos generales o temáticos.

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

Parcela (PC).- Área delimitada para estudio de especímenes.

Plan de desarrollo y ordenamiento territorial (PDOT).- Instrumento de planeación, estableciendo el modelo integral de desarrollo, así como las directrices y mecanismos necesarios para el aprovechamiento del suelo en forma equilibrada, equitativa y eficiente.

Pfafstetter (sin abreviatura).- La metodología Pfafstetter asigna identificadores o códigos a unidades de drenaje basado en la topología de la superficie o área del terreno; dicho de

otro modo, asigna códigos a una cuenca para relacionarla con sus vecinas, locales o internas

Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA).- Entidad encargada de la regulación y uso del recurso hídrico en sus distintas fases de aprovechamiento.

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

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

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

Transecto (TS).- Trayecto a lo largo del cual se realizan las observaciones o se toman las muestras para determinación de la cualidad y calidad biótica.

Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente del Ecuador (TULSMA).- Documento indicador y rector de regulaciones del componente ambiental del Ecuador.

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

5. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

5.1. Marco Legal

5.1.1. Constitución de la República del Ecuador, Registro Oficial N° 449, 20 de octubre de 2008

La Carta Magna establece en el Artículo 3, Título I, de los Principios Fundamentales, indica que son deberes primordiales, entre otros “7. Defender el patrimonio natural y cultural del país”.

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

Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas: 27. El derecho a vivir en Un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados.

En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

Art. 83.- Capítulo noveno “Responsabilidades”, Título II “Derechos”, son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la constitución y la ley:

6. Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

Del Título VI, Régimen de desarrollo, Capítulo primero, Principios generales, Artículo 276: 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.

Del título VII del Régimen del Buen Vivir, Capítulo 2, biodiversidad y recursos naturales,

Sección primera: Naturaleza y ambiente: Artículo 395: La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

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.

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. 276.- 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.

5.1.2. Código Orgánico del Ambiente

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

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

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

Art. 6.- Derechos de la naturaleza. Son derechos de la naturaleza los reconocidos en la Constitución, los cuales abarcan el respeto integral de su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos, así como la restauración.

Art. 9.- Principios ambientales. En concordancia con lo establecido en la Constitución y en los instrumentos internacionales ratificados por el Estado, los principios ambientales que contiene este Código constituyen los fundamentos conceptuales para todas las decisiones y actividades públicas o privadas de las personas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, en relación con la conservación, uso y manejo sostenible del ambiente.

3. Desarrollo Sostenible. Es el proceso mediante el cual, de manera dinámica, se articulan los ámbitos económicos, social, cultural y ambiental para satisfacer las necesidades de las actuales generaciones, sin poner en riesgo la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras. La concepción de desarrollo sostenible implica una tarea global de carácter permanente. Se establecerá una distribución justa y equitativa de los beneficios económicos y sociales con la participación de personas, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades.

4. El que contamina paga. Quien realice o promueva una actividad que contamine o que lo haga en el futuro, deberá incorporar a sus costos de producción todas las medidas

necesarias para prevenirla, evitarla o reducirla. Asimismo, quien contamine estará obligado a la reparación integral y la indemnización a los perjudicados, adoptando medidas de compensación a las poblaciones afectadas y al pago de las sanciones que correspondan.

9. Reparación Integral. Es el conjunto de acciones, procesos y medidas, incluidas las de carácter provisional, que aplicados tienden fundamentalmente a revertir impactos y daños ambientales; evitar su recurrencia; y facilitar la restitución de los derechos de las personas, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas.

Art. 19.- Sistema Único de Información Ambiental. El Sistema Único de Información Ambiental es el instrumento de carácter público y obligatorio que contendrá y articulará la información sobre el estado y conservación del ambiente, así como de los proyectos, obras y actividades que generan riesgo o impacto ambiental. Lo administrará la Autoridad Ambiental Nacional y a él contribuirán con su información los organismos y entidades del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental y del Estado en general, así como las personas, de conformidad con lo previsto en este Código y su normativa secundaria. El Sistema Único de Información Ambiental será la herramienta informática obligatoria para la regularización de las actividades a nivel nacional.

CAPITULO I

DE LAS FACULTADES EN MATERIA AMBIENTAL DE LA AUTORIDAD AMBIENTAL NACIONAL

Art. 23.- Autoridad Ambiental Nacional. El Ministerio del Ambiente será la Autoridad Ambiental Nacional y en esa calidad le corresponde la rectoría, planificación, regulación, control, gestión y coordinación del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental.

CAPITULO II

DE LAS FACULTADES AMBIENTALES DE LOS GOBIERNOS AUTONOMOS DESCENTRALIZADOS

Art. 25.- Gobiernos Autónomos Descentralizados. En el marco del Sistema Nacional de Competencias y del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental, los Gobiernos Autónomos Descentralizados en todos sus niveles, ejercerán las competencias en materia ambiental asignadas de conformidad con la Constitución y la ley. Para efectos de la acreditación estarán sujetos al control y seguimiento de la Autoridad Ambiental Nacional.

LIBRO SEGUNDO DEL PATRIMONIO NATURAL

TITULO I

DE LA CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD

Art. 30.- Objetivos del Estado. Los objetivos del Estado relativos a la biodiversidad son:

3. Establecer y ejecutar las normas de bioseguridad y las demás necesarias para la conservación, el uso sostenible y la restauración de la biodiversidad y de sus componentes, así como para la prevención de la contaminación, la pérdida y la degradación de los ecosistemas terrestres, insulares, oceánicos, marinos, marino-costeros y acuáticos;

CAPITULO II

DEL SISTEMA NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS

Art. 37.- Del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. El Sistema Nacional de Áreas Protegidas estará integrado por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado. Su declaratoria, categorización, recategorización, regulación y administración deberán garantizar la conservación, manejo y uso sostenible de la biodiversidad, así como la conectividad funcional de los ecosistemas terrestres, insulares, marinos, marino-costeros y los derechos de la naturaleza.

Las áreas protegidas serán espacios prioritarios de conservación y desarrollo sostenible. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados deberán incorporar las áreas protegidas a sus herramientas de ordenamiento territorial.

TITULO II

SISTEMA UNICO DE MANEJO AMBIENTAL

CAPITULO I

DEL REGIMEN INSTITUCIONAL

Art. 160.- Del Sistema Único de Manejo Ambiental. El Sistema Único de Manejo Ambiental determinará y regulará los principios, normas, procedimientos y mecanismos para la prevención, control, seguimiento y reparación de la contaminación ambiental.

Art. 164.- Prevención, control, seguimiento y reparación integral. En la planificación nacional, local y seccional, se incluirán obligatoriamente planes, programas o proyectos que prioricen la prevención, control y seguimiento de la contaminación, así como la reparación integral del daño ambiental, en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo, y las políticas y estrategias que expida la Autoridad Ambiental Nacional.

De manera coordinada, los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales, Metropolitanos y Municipales, incluirán prioritariamente en su planificación, la reparación integral de los daños y pasivos ambientales ocasionados en su circunscripción territorial, que no hayan sido reparados.

Asimismo, llevarán un inventario actualizado de dichos daños, los que se registrarán en el Sistema Único de Información Ambiental.

CAPITULO IV

DE LOS INSTRUMENTOS PARA LA REGULARIZACION AMBIENTAL

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.

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

En los casos en que la Autoridad Ambiental Competente determine que el estudio de impacto ambiental no satisface los requerimientos mínimos previstos en este Código, procederá a observarlo o improbarlo y comunicará esta decisión al operador mediante la resolución motivada correspondiente.

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.

Además, contendrá los programas, presupuestos, personas responsables de la ejecución, medios de verificación, cronograma y otros que determine la normativa secundaria.

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.

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.

Art. 188.- De la revocatoria del permiso ambiental. La revocatoria del permiso ambiental procederá cuando se determinen no conformidades mayores que impliquen el incumplimiento al plan de manejo ambiental, reiteradas en dos ocasiones, sin que se hubieren adoptado los correctivos en los plazos dispuestos.

La revocatoria de la autorización administrativa, interrumpirá la ejecución del proyecto, obra o actividad, bajo responsabilidad del operador.

Adicionalmente, se exigirá el cumplimiento del plan de manejo ambiental, a fin de garantizar el plan de cierre y abandono, sin perjuicio de la responsabilidad de reparación integral por los daños ambientales que se puedan haber generado.

CAPITULO II

DE LOS MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Art. 201.- De los mecanismos. El control y seguimiento ambiental puede efectuarse por medio de los siguientes mecanismos:

1. Monitoreos;
2. Muéstreos;
3. Inspecciones;
4. Informes ambientales de cumplimiento;
5. Auditorías Ambientales;
6. Vigilancia ciudadana o comunitaria; y,
7. Otros que establezca la Autoridad Ambiental Competente.

En las normas secundarias que emita la Autoridad Ambiental Nacional se establecerá el mecanismo de control que aplique según el impacto generado conforme lo previsto en este Código.

CAPITULO III

AUDITORIAS AMBIENTALES

Art. 204.- Objetivos de la auditoría ambiental. Los objetivos de las auditorías serán:

1. Determinar y verificar si las actividades cumplen con el plan de manejo ambiental, autorizaciones administrativas, legislación y normativa ambiental vigente; y,
2. Determinar si existen nuevos riesgos, impactos o daños ambientales que las actividades auditadas hayan generado.

Art. 205.- Periodicidad de las auditorías ambientales. El operador deberá presentar auditorías ambientales cuando la Autoridad Ambiental Competente lo considere necesario de conformidad con la norma expedida para el efecto.

La Autoridad Ambiental Competente realizará inspecciones aleatorias para verificar los resultados de las auditorías ambientales.

En función de la revisión de la auditoría o de los resultados de la inspección ejecutada, se podrá disponer la realización de una nueva verificación de cumplimiento del regulado en el plan de manejo ambiental, autorizaciones administrativas y normativa ambiental vigente.

Art. 206.- De los consultores. Las auditorías ambientales no podrán ser realizadas por el mismo consultor que elaboró los estudios ambientales o la auditoría inmediata anterior, según sea el caso.

Las auditorías ambientales se elaborarán en base a verificaciones realizadas en el sitio.

Ningún servidor público que tenga relación de dependencia con la Autoridad Ambiental Competente podrá realizar o formar parte del equipo consultor que elabore cualquier auditoría ambiental.

Art. 207.- Revisión de la auditoría ambiental. La Autoridad Ambiental Competente, luego de la presentación por parte del operador de la auditoría ambiental, deberá emitir un informe para aprobar, observar o rechazar la auditoría ambiental y las modificaciones al plan de manejo ambiental, según sea el caso. El operador se obliga al cumplimiento de lo aprobado en la auditoría ambiental.

Las normas secundarias establecerán el procedimiento y plazo para la revisión y aprobación de la auditoría ambiental. El incumplimiento de dicho plazo, por parte de la Autoridad Ambiental Competente, conferirá a favor del operador la aprobación inmediata.

CAPITULO IV

MONITOREO Y SEGUIMIENTO

Art. 208.- Obligación del monitoreo. El operador será el responsable del monitoreo de sus emisiones, descargas y vertidos, con la finalidad de que estas cumplan con el parámetro

definido en la normativa ambiental. La Autoridad Ambiental Competente, efectuará el seguimiento respectivo y solicitará al operador el monitoreo de las descargas, emisiones y vertidos, o de la calidad de un recurso que pueda verse afectado por su actividad. Los costos del monitoreo serán asumidos por el operador. La normativa secundaria establecerá, según la actividad, el procedimiento y plazo para la entrega, revisión y aprobación de dicho monitoreo.

La información generada, procesada y sistematizada de monitoreo será de carácter público y se deberá incorporar al Sistema Único de Información Ambiental y al sistema de información que administre la Autoridad Única del Agua en lo que corresponda.

Art. 209.- Muestreo. La Autoridad Ambiental Nacional expedirá las normas técnicas y procedimientos que regularán el muestreo y los métodos de análisis para la caracterización de las emisiones, descargas y vertidos.

Los análisis se realizarán en laboratorios públicos o privados de las universidades o institutos de educación superior acreditados por la entidad nacional de acreditación. En el caso que en el país no existan laboratorios acreditados, la entidad nacional podrá reconocer o designar laboratorios, y en última instancia, se podrá realizar con los que estén acreditados a nivel internacional.

CAPITULO II

GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS

3. Los generadores de residuos, en base al principio de jerarquización, priorizarán la prevención Y minimización de la generación de residuos sólidos no peligrosos, así como el adecuado manejo que incluye la separación, clasificación, reciclaje y almacenamiento temporal; en base a los lineamientos establecidos en la política nacional y normas técnicas.

4. Los gestores de residuos no peligrosos que prestan el servicio para su gestión en cualquiera de sus fases, serán responsables del correcto manejo, para lo cual deberán enmarcar sus acciones en los parámetros que defina la política nacional en el cuidado ambiental y de la salud pública, procurando maximizar el aprovechamiento de materiales.

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.

Art. 241.- Tráfico ilícito de residuo y desechos peligrosos y especiales. Cualquier movimiento transfronterizo de residuos y desechos peligrosos y especiales se considera ilícito en las siguientes circunstancias:

1. Sin previa autorización emitida por la Autoridad Ambiental Nacional o que se incumplan las obligaciones contenidas en ella;
2. Sin consentimiento del Estado importador o de los Estados de tránsito, según corresponda;
3. Cuando se realice mediante falsas declaraciones, fraude o información errónea; y
4. Que entrañe la eliminación deliberada de los residuos y desechos peligrosos o especiales, en contravención de las normas contenidas en este Código.

5.1.3. Código Orgánico Integral Penal

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

Art. 276.- 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. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.
3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.

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

Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.

Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente.

Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.

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

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 (...).

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.

En la sección segunda, el Art. 400 establece que “El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional.

Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país.”

5.1.4. Leyes

- **Ley de Minería, Ley 45, Registro Oficial Nº 517, 29 de enero de 2009, última modificación 21 de agosto de 2018.**

Art. 4.- Definición y dirección de la política minera. -Es atribución y deber de la Presidenta o Presidente de la República, la definición y dirección de la política minera del Estado.

Para el desarrollo de dicha política, su ejecución y aplicación, el Estado obrará por intermedio del Ministerio Sectorial y las entidades y organismos que se determinan en esta ley.

El Estado será el encargado de administrar, regular, controlar y gestionar el desarrollo de la industria minera, priorizando el desarrollo sustentable y el fomento de la participación social.

CAPITULO III

DEL DOMINIO DEL ESTADO Y DE LOS DERECHOS MINEROS

Art. 16.- Dominio del Estado sobre minas y yacimientos. -Son de propiedad inalienable, imprescriptible, inembargable e irrenunciable del Estado los recursos naturales no renovables y, en general, los productos del subsuelo, los minerales y sustancias cuya naturaleza sea distinta de la del suelo, incluso los que se encuentren en las áreas cubiertas por las aguas del mar territorial. El dominio del Estado sobre el subsuelo se ejercerá con independencia del derecho de propiedad sobre los terrenos superficiales que cubren las minas y yacimientos.

La explotación de los recursos naturales y el ejercicio de los derechos mineros se ceñirán al Plan Nacional de Desarrollo, a los principios del desarrollo sustentable y sostenible, de la protección y conservación del medio ambiente y de la participación y responsabilidad social, debiendo respetar el patrimonio natural y cultural de las zonas explotadas. Su exploración y explotación racional se realizará en función de los intereses nacionales, por personas naturales o jurídicas, empresas públicas, mixtas o privadas, nacionales o extranjeras, otorgándoles derechos mineros, de conformidad con esta ley.

La exploración y explotación de los recursos mineros estará basada en una estrategia de sostenibilidad ambiental pública que priorizará la fiscalización, contraloría, regulación y prevención de la contaminación y remediación ambiental, así como el fomento de la participación social y la veeduría ciudadana.

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 Única 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. Adicionalmente, el concesionario minero presentará al Ministerio Sectorial una declaración juramentada realizada ante notario en la que exprese conocer que las actividades mineras no afectan: caminos, infraestructura pública, puertos habilitados,

playas de mar y fondos marinos; redes de telecomunicaciones; instalaciones militares; infraestructura petrolera; instalaciones aeronáuticas; redes o infraestructura eléctricas; o vestigios arqueológicos o de patrimonio natural y cultural. La falsedad comprobada en la declaración de la referencia anterior será sancionada de conformidad con las penas aplicables al delito de perjurio. Si la máxima autoridad del sector minero de oficio o a petición de parte advirtiere que las actividades del solicitante pudieren afectar a los referidos bienes o patrimonio, solicitará la respectiva autorización a la entidad competente, la que deberá emitir su pronunciamiento en el término de treinta días. De no hacerlo en ese lapso, se entenderá que no existe oposición ni impedimento para el inicio de las actividades mineras, y el funcionario responsable será destituido. Respecto de la emisión de los informes de tales actos administrativos se estará a la aplicación de las normas del procedimiento jurídico administrativo de la Función Ejecutiva. Los Gobiernos Municipales y Metropolitanos, en el ejercicio de sus competencias, mediante ordenanza, deberán regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos.

Capítulo VII

DE LAS FASES DE LA ACTIVIDAD

Art. 27.- Fases de la actividad minera. - Para efectos de aplicación de esta ley, las fases de la actividad minera son: 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 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; 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; 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; 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; f) Refinación, que consiste en el proceso destinado a convertir los productos metálicos en metales de alta pureza; 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; y, 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.

CAPITULO II

DE LA CONCESIÓN MINERA

Art 31.- Otorgamiento de concesiones mineras. - El Estado otorgará excepcionalmente concesiones mineras a través de un acto administrativo a favor de personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, públicas, mixtas o privadas, comunitarias, asociativas y de auto gestión, conforme a las prescripciones de la Constitución de la República, esta ley y su reglamento general.

El otorgamiento de concesiones mineras no metálicas y de materiales de construcción no estarán sujetas al remate y subasta pública referidos en esta Ley, el reglamento General establecerá el procedimiento para tal efecto, el mismo que en forma explícita deberá contener los requerimientos de solvencia técnica, económica, montos de inversión, ubicación, área, plazos para el desarrollo de actividades de exploración y explotación, beneficio, responsabilidad social, y destino.

Art. 59.- Construcciones e instalaciones complementarias.- Los titulares de concesiones mineras, pueden construir e instalar dentro de su concesión, plantas de beneficio, fundición y refinación, depósitos de acumulación de residuos, edificios, campamentos, depósitos, ductos, plantas de bombeo y fuerza motriz, cañerías, talleres, líneas de transmisión de energía eléctrica, estanques, sistemas de comunicación, caminos, líneas férreas y demás sistemas de transporte local, canales, muelles y otros medios de embarque, así como realizar actividades necesarias para el desarrollo de sus operaciones e instalaciones, sujetándose a las disposiciones de esta ley, a la normativa ambiental vigente y a todas las normas legales correspondientes previo acuerdo con el dueño del predio superficial o de haberse otorgado las servidumbres correspondientes, de acuerdo con lo establecido en la Constitución de la República, la presente ley y su reglamento general.

Art. 70.- Resarcimiento de daños y perjuicios. - 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.

Capítulo II

DE LA PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Art. 78.- 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.

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.

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.

Art. 83.- 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.

Art. 84.- Protección del ecosistema. - Las actividades mineras en todas sus fases, contarán con medidas de protección del ecosistema, sujetándose a lo previsto en la Constitución de la República del Ecuador y la normativa ambiental vigente.

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.

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.

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.

Art. 86.- Daños ambientales. - Para todos los efectos legales derivados de la aplicación de las disposiciones del presente artículo y de la normativa ambiental vigente, la autoridad legal es el Ministerio del Ambiente. Para los delitos ambientales, contra el patrimonio cultural y daños a terceros se estará a lo establecido en la Constitución de la República del Ecuador y en la normativa civil y penal vigente.

El incumplimiento de las obligaciones contenidas en este Capítulo, dará lugar a las sanciones administrativas al titular de derechos mineros y poseedor de permisos respectivos por parte del Ministerio Sectorial, sin perjuicio de las acciones civiles y penales a que diere lugar. Las sanciones administrativas podrán incluir la suspensión de las actividades mineras que forman parte de dicha operación o la caducidad.

El procedimiento y los requisitos para la aplicación de dichas sanciones estarán contenidos en el reglamento general de la ley.

Capítulo III

DE LA GESTIÓN SOCIAL Y PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD

Art. 87.- Derecho a la información, participación y consulta. - El Estado, es responsable de ejecutar los procesos de participación y consulta social a través de las instituciones públicas que correspondan de acuerdo a los principios constitucionales y a la normativa vigente. Dicha competencia es indelegable a cualquier instancia privada.

Estos procesos tendrán por objeto promover el desarrollo sustentable de la actividad minera, precautelando el racional aprovechamiento del recurso minero, el respeto del ambiente, la participación social en materia ambiental y el desarrollo de las localidades ubicadas en las áreas de influencia de un proyecto minero.

En el caso que de un proceso de consulta resulte una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de desarrollar el proyecto será adoptada por resolución motivada del Ministro Sectorial. Todo concesionario minero deberá respetar el derecho de las personas al acceso a los procesos de información, participación y consulta en la gestión ambiental de las actividades mineras.

Para todo proceso de consulta, el ministerio de finanzas, proporcionará el respectivo presupuesto a través del ministerio sectorial.

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.

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.

CAPITULO III

DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Art. 144.- Libre aprovechamiento de materiales de construcción para obras públicas. - El Estado directamente o a través de sus contratistas podrá aprovechar libremente los materiales de construcción para obras públicas en áreas no concesionadas o concesionadas.

Considerando la finalidad social o pública del libre aprovechamiento, estos serán autorizados por el Ministerio Sectorial. La vigencia y los volúmenes de explotación se regirán y se extenderán única y exclusivamente por los requerimientos técnicos de producción y el tiempo que dure la ejecución de la obra pública.

Dicho material podrá emplearse, única y exclusivamente, en beneficio de la obra pública para la que se requirió el libre aprovechamiento. El uso para otros fines constituirá explotación ilegal que se someterá a lo determinado para este efecto en la presente ley.

El contratista del Estado, no podrá incluir en sus costos los valores correspondientes a los materiales de construcción aprovechados libremente. En caso de comprobarse la explotación de libre aprovechamiento para otros fines será sancionado con una multa equivalente a 200 remuneraciones básicas unificadas y en caso de reincidencia con la terminación del contrato para dicha obra pública.

Las autorizaciones de libre aprovechamiento, están sujetas al cumplimiento de todas las disposiciones de la presente ley, especialmente las de carácter ambiental.

Los contratistas que exploten los libres aprovechamientos, están obligados al cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.

- Código Orgánico Integral Penal, Registro Oficial Suplemento N° 180, 10 de febrero de 2014

Libro primero, La infracción penal; Título II Penas y medidas de seguridad, Capítulo segundo Clasificación de la pena:

Art. 71.- Penas para las personas jurídicas. - Las penas específicas aplicables a las personas jurídicas, son las siguientes:

5. Remediación integral de los daños ambientales causados.

Título IV Infracciones en particular, Capítulo cuarto Delitos contra el ambiente, Sección primera, Delitos contra la biodiversidad:

Art. 245.- Invasión de áreas de importancia ecológica. - La persona que invada las áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o ecosistemas frágiles, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Art. 246.- Incendios forestales y de vegetación. - La persona que provoque directa o indirectamente incendios o instigue la comisión de tales actos, en bosques nativos o plantados o páramos, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Se exceptúan las quemas agrícolas o domésticas realizadas por las comunidades o pequeños agricultores dentro de su territorio. Si estas quemas se vuelven incontrolables y causan incendios forestales, la persona será sancionada por delito culposo con pena privativa de libertad de tres a seis meses.

Si como consecuencia de este delito se produce la muerte de una o más personas, se sancionará con pena privativa de libertad de trece a dieciséis años.

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

Se aplicará el máximo de la pena prevista si concurre alguna de las siguientes circunstancias:

1. El hecho se cometa en período o zona de producción de semilla o de reproducción o de incubación, anidación, parto, crianza o crecimiento de las especies.
2. El hecho se realice dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

Sección segunda, Delitos contra los recursos naturales:

Art. 251.- Delitos contra el agua. - La persona que, contraviniendo la normativa vigente, contamine, desee o altere los cuerpos de agua, vertientes, fuentes, caudales ecológicos, aguas naturales afloradas o subterráneas de las cuencas hidrográficas y en general los recursos hidrobiológicos o realice descargas en el mar provocando daños graves, será sancionada con una pena privativa de libertad de tres a cinco años.

Se impondrá el máximo de la pena si la infracción es perpetrada en un espacio del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o si la infracción es perpetrada con ánimo de lucro o con métodos, instrumentos o medios que resulten en daños extensos y permanentes.

Art. 252.- Delitos contra suelo. - La persona que contraviniendo la normativa vigente, en relación con los planes de ordenamiento territorial y ambiental, cambie el uso del suelo forestal o el suelo destinado al mantenimiento y conservación de ecosistemas nativos y sus funciones ecológicas, afecte o dañe su capa fértil, cause erosión o desertificación, provocando daños graves, será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años.

Se impondrá el máximo de la pena si la infracción es perpetrada en un espacio del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o si la infracción es perpetrada con ánimo de lucro o con métodos, instrumentos o medios que resulten en daños extensos y permanentes.

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

Sección tercera, Delitos contra la gestión ambiental:

Art. 254.- Gestión prohibida o no autorizada de productos, residuos, desechos o sustancias peligrosas. - La persona que, contraviniendo lo establecido en la normativa vigente, desarrolle, produzca, tenga, disponga, queme, comercialice, introduzca, importe, transporte, almacene, deposite o use, productos, residuos, desechos y sustancias químicas o peligrosas, y con esto produzca daños graves a la biodiversidad y recursos naturales, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años cuando se trate de:

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.- Falsedad u ocultamiento de información ambiental. - La persona que emita o proporcione información falsa u oculte información que sea de sustento para la emisión y otorgamiento de permisos ambientales, estudios de impactos ambientales, auditorías y diagnósticos ambientales, permisos o licencias de aprovechamiento forestal, que provoquen el cometimiento de un error por parte de la autoridad ambiental, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Se impondrá el máximo de la pena si la o el servidor público, con motivo de sus funciones o aprovechándose de su calidad de servidor o sus responsabilidades de realizar el control, tramite, emita o apruebe con información falsa permisos ambientales y los demás establecidos en el presente artículo.

Sección cuarta, Disposiciones comunes:

Artículo 256.- Definiciones y normas de la Autoridad Ambiental Nacional. - La Autoridad Ambiental Nacional determinará para cada delito contra el ambiente y la naturaleza las definiciones técnicas y alcances de daño grave. Así también establecerá las normas relacionadas con el derecho de restauración, la identificación, ecosistemas frágiles y las listas de las especies de flora y fauna silvestres de especies amenazadas, en peligro de extinción y migratorias.

Art. 257.- Obligación de restauración y reparación. - Las sanciones previstas en este capítulo, se aplicarán concomitantemente con la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas y la obligación de compensar, reparar e indemnizar a las personas y comunidades afectadas por los daños. Si el Estado asume dicha responsabilidad, a través de la Autoridad Ambiental Nacional, la repetirá contra la persona natural o jurídica que cause directa o indirectamente el daño.

La autoridad competente dictará las normas relacionadas con el derecho de restauración de la naturaleza, que serán de cumplimiento obligatorio.

- Del libro III del TULSMA, del Régimen Forestal, Título IV de los Bosques y Vegetación Protectores, Registro Oficial N° 418, 10 de septiembre de 2004

Art. 16.- Son bosques y vegetación protectores aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, arbóreas, arbustivas o herbáceas, de dominio público o privado, que estén

localizadas en áreas de topografía accidentada, en cabeceras de cuencas hidrográficas o en zonas que por sus condiciones climáticas, edáficas e hídricas no son aptas para la agricultura o la ganadería. Sus funciones son las de conservar el agua, el suelo, la flora y la fauna silvestre.

Art. 17.- La declaratoria de bosques y vegetación protectores podrá efectuarse de oficio o a petición de parte interesada.

En virtud de tal declaratoria, los bosques y la vegetación comprendidos en ella deberán destinarse principalmente a las funciones de protección señaladas en el artículo anterior y complementariamente, podrán ser sometidos a manejo forestal sustentable.

Art. 18.- Los interesados en la declaratoria de bosques y vegetación protectores deberán probar su dominio ante el Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste.

Art. 19.- Para proceder a la declaratoria, el Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, analizará los estudios correspondientes y emitirán informe acerca de los mismos.

Art. 20.- Las únicas actividades permitidas dentro de los bosques y vegetación protectores, previa autorización del Ministerio del Ambiente o la dependencia correspondiente de éste, serán las siguientes:

- a) La apertura de franjas cortafuegos;
- b) Control fitosanitario;
- c) Fomento de la flora y fauna silvestres;
- d) Ejecución de obras públicas consideradas prioritarias;
- e) Manejo forestal sustentable siempre y cuando no se perjudique las funciones establecidas en el artículo 16, conforme al respectivo Plan de Manejo Integral.
- f) Científicas, turísticas y recreacionales.

Art. 21.- Una vez declarados legalmente los bosques y vegetación protectores, se remitirá copia auténtica del respectivo Acuerdo Ministerial al Registrador de la Propiedad para los fines legales consiguientes y se inscribirá en el Registro Forestal.

Art. 22.- El Ministerio del Ambiente en calidad de Autoridad Nacional Forestal propenderá a la conformación de un Sistema Nacional de Bosques Protectores, conformado por las áreas declaradas como tales; cuya regulación y ordenación le corresponden. Para el efecto se emitirán las normas respectivas.

Título I, De los recursos forestales; Capítulo X, De la protección forestal:

Art. 59.- Los propietarios de bosques, los contratistas de aprovechamiento forestal y, en general, los poseedores, administradores y tenedores de bosques, están obligados a adoptar las medidas necesarias para prevenir o controlar los incendios o flagelos, plagas, enfermedades y perjuicios a los recursos forestales.

Título II, De las áreas naturales y de la flora y fauna silvestres, capítulo III, De la Conservación de la Flora y Fauna Silvestres:

Art. 71.- El patrimonio de áreas naturales del Estado se manejará con sujeción a programas específicos de ordenamiento, de las respectivas unidades de conformidad con el plan general sobre esta materia.

En estas áreas sólo se ejecutarán las obras de infraestructura que autorice el Ministerio del Ambiente.

Art. 72.- En las unidades del patrimonio de áreas naturales del Estado, que el Ministerio del Ambiente determine, se controlará el ingreso del público y sus actividades, incluyendo la investigación científica.

En los reglamentos se fijarán las tarifas de ingresos y servicios y los demás requisitos que fueren necesarios.

Art. 75.- Cualquiera que sea la finalidad, prohíbese ocupar las tierras del patrimonio de áreas naturales del Estado, alterar o dañar la demarcación de las unidades de manejo u ocasionar deterioro de los recursos naturales en ellas existentes.

Se prohíbe igualmente, contaminar el medio ambiente terrestre, acuático o aéreo, o atentar contra la vida silvestre, terrestre, acuática o aérea, existente en las unidades de manejo.

5.1.5. Reglamentos

- Reglamento General a la Ley Minera, Decreto Ejecutivo N° 119, Registro Oficial Suplemento N° 67, 16 de noviembre de 2009

Art. 1.- Del objeto del reglamento. - El presente Reglamento General tiene como objeto, establecer la normativa necesaria para la aplicación de la Ley de Minería.

Art. 4 .- Consejos consultivos y participación ciudadana.- Corresponde al Ministerio Sectorial la creación de los consejos consultivos que permitan la participación ciudadana para la toma de decisiones en la definición de las políticas mineras a fin de promover el desarrollo sustentable del sector en todas las fases de la actividad minera, mediante mecanismos de fomento, asistencia técnica, capacitación, financiamiento, incentivos para la protección ambiental y generación de unidades productivas más eficientes y demás de los establecidos en la Ley. La participación ciudadana en la definición de las políticas mineras, tiene como finalidad considerar e incorporar los criterios y las opiniones de la población del área de influencia directa de los proyectos mineros, bajo observancia de los principios de legitimidad y representatividad. Para estos efectos, los procesos de

participación ciudadana coadyuvarán a la elaboración de agendas de la actividad minera en materia de identificación y ejecución de proyectos sustentables, susceptibles de ser financiados con los recursos provenientes de regalías y utilidades previstos en la Ley.

Art. 14.- Inscripción de pequeños mineros.- Para acceder al registro de pequeños mineros, los peticionarios deberán presentar: a) Solicitud dirigida al Ministerio Sectorial, cuyo texto constará en el formulario correspondiente; b) Identificación del solicitante, nombres y apellidos completos, razón social o denominación; c) La información particularizada sobre el área en la cual se efectuarán las actividades establecidas en la Ley, señalando nombre o denominación, coordenadas geográficas y coordenadas UTM de sus vértices, cuando no fuere posible establecer el área bajo estos parámetros, se estará a las disposiciones del instructivo técnico expedido por el Ministerio Sectorial; d) Número de hectáreas para actividades mineras y ubicación geográfica determinando lugar, parroquia, cantón y provincia en que se encuentra localizada; e) Capacidad instalada de explotación y/o beneficio diario de hasta 300 toneladas métricas por día; f) Capacidad instalada de producción de hasta 800 metros cúbicos por día con relación a minería de no metálicos y materiales de construcción; g) Certificado de aprobación de los programas especiales de asistencia técnica, manejo ambiental, seguridad minera, capacitación y formación; y, h) Concurrencia y aprobación de los programas de capacitación promovidos por el Instituto Nacional de Investigación Geológico Minero, Metalúrgico. Previo análisis de la documentación presentada y de no estar incurso en las inhabilidades establecidas en la Ley, con el informe favorable previo de la Agencia de Regulación y Control, el Ministerio Sectorial emitirá un certificado que acredite al solicitante, sea persona natural o jurídica, la calidad de pequeño minero.

Capítulo III De la caducidad, extinción, suspensión y terminación del plazo de las concesiones y permisos mineros:

Art. 95.- Suspensión.- Las concesiones, permisos y actividades mineras pueden ser suspendidas por el Ministerio Sectorial, en los siguientes casos: a) Por internación; b) Cuando así lo exijan la protección de la salud y vida de los trabajadores mineros o de las comunidades ubicadas en el perímetro del área donde se realiza actividad minera, en cuyo caso la suspensión solamente podrá durar hasta que hayan cesado las causas o riesgos que la motivaron; c) Por incumplimiento de la Licencia Ambiental, cuando la autoridad ambiental competente haya dispuesto su suspensión, así como por incumplimiento de los métodos y técnicas contemplados en el Plan de Manejo Ambiental aprobado, en los casos previstos en el artículo 70 de la Ley de Minería; d) Por impedir la inspección de las instalaciones u obstaculizar las mismas sobre las instalaciones u operaciones en la concesión minera, a los funcionarios debidamente autorizados por parte de los ministerios Sectorial y del Ambiente y sus entidades adscritas; y, e) Por las demás causas establecidas en el ordenamiento jurídico. La suspensión deberá guardar proporcionalidad y razonabilidad con la falta alegada, y deberá ordenarse en forma excepcional, atento el interés público comprometido en la continuidad de los trabajos, y únicamente estará vigente hasta cuando

se subsane la causa que la motivó, previa inspección y remisión al Ministerio Sectorial del informe de las instancias competentes que certifiquen expresamente que las causales por las cuales se estableció la suspensión se han superado, sin perjuicio de la inspección de la Agencia de Regulación y Control Minero y mediante la resolución correspondiente del Ministerio Sectorial. Las acciones previstas en este capítulo se impondrán sin perjuicio de las demás previstas en la Ley y este Reglamento.

DISPOSICIÓN TRANSITORIA SEXTA. - Los planes de manejo ambiental, difusiones, planes de mitigación ambiental, planes de remediación ambiental, serán única y exclusivamente competencia del Ministerio del Ambiente, así como la imposición de sanciones y/o multas respecto a daños medio ambientales.

- **Reglamento Ambiental para las Actividades Mineras (Acuerdo Ministerial 069 del 10 de junio 2016.)**

Art. 2.- Sustitúyase el artículo 9 por el siguiente:

Art. 9.- Certificado de intersección. - En todos los casos el titular minero deberá obtener de la Autoridad Ambiental Nacional el Certificado de Intersección del cual se desprenda la intersección del o de los derechos mineros con relación al Sistema Nacional de Áreas protegidas, Bosques y Vegetación Protectores, Patrimonio Forestal del Estado u otras áreas de conservación declaradas por la Autoridad Ambiental Nacional.

En el caso de que el derecho minero interseccione con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, en cuanto a actividades extractivas se refiere, se procederá a lo que dispone el artículo 407 de la Constitución de la República del Ecuador y la normativa ambiental competente.

En el caso de que el derecho minero tenga intersección con Bosques y Vegetación Protectores o el Patrimonio Forestal del Estado, el Titular Minero, previo al inicio de Licenciamiento Ambiental, deberá solicitar a la Dirección Nacional Forestal del Ministerio del Ambiente la certificación de viabilidad ambiental calificada con el informe de factibilidad de derecho minero. Esta certificación deberá ser expedida por el Director Nacional Forestal. Dicho certificado se obtendrá a través del Sistema Único de Información Ambiental SUIA.

El certificado de intersección será emitido para el o los derechos mineros, entre otros autorizados por el Ministerio Sectorial, o para aquellos casos en los que el Titular Minero requiera únicamente la Licencia Ambiental del área operativa.

Art. (...)- De la actualización del Certificado de Intersección.- El certificado de intersección del o de los derechos mineros, entre otros, o de sus áreas operativas, podrá ser actualizado únicamente por la Autoridad Ambiental de oficio o petición del Titular Minero, debido a inconsistencias técnicas por los siguientes motivos:

1. Errónea localización de coordenadas respecto al catastro minero.
2. Nombre del proyecto, obra o actividad inconsistente.
3. Sistema de Referencia, que no sea el solicitado por el SUIA (WGS-84, zona 17 sur).

Entre otras inconsistencias que se presentan en el análisis y evaluación por parte de la Autoridad Ambiental.

Art. 87.- Construcción de accesos y/o trochas para actividades de geofísica. - Cuando se requiera en la fase de exploración la construcción de accesos y/o trochas para el desarrollo de actividades geofísicas, su ancho normal será de hasta 1,5 metros. En casos de aumento del ancho referido, se acogerá a las condiciones específicas establecidas en el correspondiente plan de manejo ambiental. El Ministerio del Ambiente analizará la información recibida para su aprobación. Se removerá la vegetación estrictamente necesaria; toda la madera se usará para el beneficio del proyecto y el material vegetal provenientes del desbroce y limpieza del terreno serán técnicamente procesados y reincorporados a la capa vegetal. Tanto la vegetación cortada como el material removido, en ningún caso, serán depositados en drenajes naturales.

Art. 88.- Campamentos. - El manejo de los campamentos volantes, temporales y permanentes que para el efecto se requieran será especificado en el respectivo plan de manejo ambiental y deberán construirse conforme lo establecido en el artículo 66 del presente Reglamento.

Art. 89.- Limpieza o destape de afloramientos. - El destape de la cubierta vegetal y/o capa de suelo para exponer y estudiar el estrato mineralizado se realizará sistemáticamente y aplicando técnicas previamente definidas en el correspondiente plan de manejo ambiental.

Art. 90.- Ejecución de zanjas, trincheras, perforaciones y galerías exploratorias. - Sobre la base de consideraciones técnicas se determinará el número y profundidad de zanjas, trincheras, perforaciones y galerías exploratorias, que permitan obtener la información geológica, geotécnica, geoquímica o metalúrgica para definir el cuerpo mineralizado. Una vez obtenida la información requerida, las calicatas, trincheras, plataformas de perforación y galerías exploratorias deberán ser rehabilitadas procurando mantener la estructura original del sustrato de manera que garantice la revegetación del suelo; excepto, en caso que sean requeridos para futuras labores de exploración o vayan a formar parte de la actividad de explotación para lo cual además deberán estar debidamente señalizadas. En el caso de las galerías exploratorias si no fueron utilizadas en fases subsecuentes deberán ser cerradas.

Art. 91.- Ensayos minero metalúrgicos. - Para las pruebas que el titular minero efectúe para determinar características geológico minero - metalúrgicas del yacimiento, se tomarán las medidas ambientales para control de efluentes, emisiones y desechos sólidos, así como también las medidas que fueren necesarias para el correcto transporte y manipulación de muestras obtenidas.

- **Reglamento del Régimen Especial de Pequeña Minería y Minería Artesanal, Decreto Ejecutivo N° 120, Registro Oficial Suplemento N° 67, 16 de noviembre de 2009**

Título II De la pequeña minería, capítulo II De los derechos en pequeña minería:

Art. 8.- Beneficios de manera progresiva y en correspondencia a buenas prácticas. - El fomento y los incentivos contemplados en la normativa legal y reglamentaria aplicables al régimen especial de pequeña minería y minería artesanal, beneficiarán a sus titulares de manera progresiva y en función y correspondencia a las buenas prácticas que demuestren haber realizado respecto del aprovechamiento racional de las sustancias minerales, del estricto cumplimiento de las obligaciones fiscales y de la normativa socio-ambiental que apliquen respecto de sus correspondientes áreas y derechos mineros.

Capítulo III De la simultaneidad de las labores de pequeña minería:

Art. 11.- Labores de exploración y explotación. - Por la naturaleza especial de las actividades en pequeña minería, las labores de exploración podrán efectuarse de manera simultánea con las de explotación, en una misma área, conforme a los planes de desarrollo para cada proyecto aprobados por la Agencia de Regulación y Control Minero.

Art. 12.- Manifiestos anuales de explotación. - En el evento de ser técnica y económicamente factibles las labores de explotación, el concesionario, estará exento de la celebración de los contratos de explotación a los que se refiere el artículo 41 de la Ley de Minería, pero sí obligado a presentar manifiestos anuales de dicha explotación, que tendrán el carácter de declaraciones juramentadas, en las que se indicarán los volúmenes explotados y la ley promedio del mineral.

La información proporcionada por el concesionario, obligatoriamente deberá ser presentada a la Agencia de Regulación y Control Minero, para su registro y verificación correspondientes, además de los inherentes a los fines de auditoría.

La falta de presentación de los manifiestos anuales, será sancionada con la suspensión temporal de las actividades hasta que se cumpla con la presentación de dichos manifiestos. La demora en la presentación de los indicados manifiestos no podrá exceder al plazo de noventa días, vencido el cual se producirá la suspensión definitiva de actividades.

Capítulo IV De las relaciones de los titulares de derechos en pequeña minería:

Art. 14.- Relaciones de titulares de derechos mineros con otros titulares, operadores, o subcontratistas. - Los contratos que celebren los titulares de derechos mineros, con operadores o terceros para la realización de actividades mineras en pequeña minería y en

sus distintas fases, incluirán estipulaciones expresas sobre responsabilidad socio ambiental, participación estatal, laboral, tributaria, de seguridad minera y de mediación y arbitraje contempladas en la Ley, a las que se encuentren obligadas las partes, sus operadores o subcontratistas y estarán sujetas al marco regulatorio que para el efecto dicte el Ministerio Sectorial.

Título IV Del fomento, asistencia técnica e innovación tecnológica para la pequeña minería y minería artesanal, Capítulo III De la gestión socio ambiental:

Art. 35.- Promoción de tecnologías limpias. - El ministerio sectorial, en coordinación con el ministerio del ramo y el sector de la pequeña minería y minería artesanal, desarrollarán un proceso de promoción de tecnologías limpias para la pequeña minería y minería artesanal, que reduzcan las emisiones y desechos al medio natural y sus ecosistemas.

Art. 36.- De las auditorías internas de gestión. - Las cooperativas, asociaciones, condominios o microempresas deberán desarrollar procesos de auditoría interna para la verificación de las operaciones de sus asociados o miembros, registrando el grado de cumplimiento o avance en la aplicación de sus regulaciones internas y de la normativa aplicable a sus actividades mineras, a fin de adoptar medidas preventivas o correctivas internas, de acuerdo con dichas regulaciones y normativa, según corresponda.

El ministerio del ramo y la Agencia de Regulación y Control Minero, establecerán los lineamientos, contenidos y formatos para el registro de los resultados de las antes indicadas auditorías internas, que servirán como referentes para la verificación del cumplimiento de las auditorías ambientales y la aplicación de los planes de manejo ambiental.

Capítulo IV De las restricciones, corresponsabilidad y medidas cautelares:

Art. 37.- Restricción para el uso del mercurio y otras sustancias tóxicas y peligrosas. - Sin perjuicio de la aplicación de la normativa minero ambiental, los titulares de derechos mineros bajo el régimen especial de pequeña minería y minería artesanal, deberán adoptar en sus operaciones procedimientos mediante los cuales se evite el uso de mercurio. En todo caso se deberán utilizar sistemas de recuperación de ese metal mediante el empleo de destiladores de retorta, sistemas similares o procesos químicos controlados que coadyuven al manejo adecuado de esta sustancia, evitando descargas del mismo, conforme las normas del Reglamento Ambiental para Actividades Mineras.

Art. 38.- Corresponsabilidad. - Los concesionarios mineros en pequeña minería, sean personas naturales o jurídicas, sus operadores, y quienes mantengan vínculos contractuales con los mismos, para el desarrollo de actividades mineras en las áreas materia de la titularidad, y las relaciones de los contratistas u operadores entre sí, para la realización de tales actividades, serán corresponsables del cumplimiento de las obligaciones que emanen de los respectivos títulos, en lo concerniente a aspectos

ambientales y de seguridad minera, frente al Estado o terceros, conforme se establezca en el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras y en el Reglamento de Seguridad Minera, respectivamente. De igual modo, en los permisos para minería artesanal se establecerán, en cuanto corresponda, las responsabilidades aludidas en este artículo.

Art. 39.- Medidas cautelares y definitivas. - Si los concesionarios, operadores o contratistas en pequeña minería, consideraren no encontrarse incurso en incumplimientos o transgresiones a la normativa ambiental o de seguridad minera, podrán solicitar a la Agencia de Regulación y Control Minero, o al Ministerio del Ambiente, la práctica de diligencias para la investigación de los hechos, cuyo resultado hará posible la identificación de los responsables directos de los incumplimientos, para quienes, de oficio se podrá ordenar la aplicación de medidas cautelares tales como la suspensión temporal o la clausura de actividades; y, si fuere del caso, definitivas, como la terminación unilateral de contratos, por parte de los contratantes o la exclusión de las asociaciones, cooperativas o condominios, de los responsables de las infracciones, en la forma que se establezca en el instructivo que para el efecto expida el Ministerio Sectorial, garantizándose en todo caso el debido proceso y el ejercicio del derecho a la defensa.

Art. 40.- Gestión de control de calidad y mejora continua. - El Ministerio Sectorial y el Ministerio del Ambiente, desarrollarán un sistema de control de calidad y mejora continua, tanto para sus procesos internos de regulación y control, como para el desarrollo de las operaciones de pequeña minería y minería artesanal.

De igual modo, las cooperativas, asociaciones, condominios o microempresas mineras, deberán generar sistemas de gestión interna que les permitan regular las actividades que realicen sus miembros y controlar, tanto la calidad de sus operaciones como el cumplimiento de la normativa vigente, en procura de una gestión más eficiente tanto de los operadores mineros como de las autoridades de control y regulación de estas actividades.

Art. 41.- Manejo de explosivos. - El Ministerio Sectorial, en coordinación con las entidades competentes, desarrollará el programa de manejo de explosivos, a fin de regular su transporte, manejo, comercialización, almacenamiento y disposición final de conformidad con la normativa específica vigente para tales efectos. Este programa incluirá además un plan de asistencia técnica en el manejo de explosivos en las operaciones de pequeña minería y minería artesanal

- **Reglamento de Seguridad y Salud en el Ámbito Minero, Registro Oficial 247 de 16-may.-2014**

Art. 8.- Obligaciones de los titulares de derecho minero. - Son obligaciones de los titulares de derechos mineros: a. Preservar la vida, seguridad, salud, dignidad e integridad laboral de sus trabajadores y servidores mineros, contratistas permanentes o temporales, personal técnico, administrativo y operativo; así como de visitantes y toda persona que tenga acceso

a las instalaciones y áreas de operación minera. b. Implementar un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo establecido en la normativa legal vigente. c. Implementar las condiciones adecuadas y saludables de hospedaje en los campamentos estables y/o temporales de trabajo. d. Permitir las 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. 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.

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 (cuadro).

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 función de los factores de riesgo de sus actividades teniendo como base los siguientes: a. Procedimiento para control del ingreso y salida de todas las personas y equipos involucrados en todas las fases de la actividad minera. b. Procedimientos para la implementación de ingresos y salidas de seguridad en las labores mineras en caso de emergencia. c. Procedimiento para implementación y uso de sistemas de comunicación. d. Procedimiento para la implementación de sistemas de ventilación. e. Procedimiento para orden, limpieza y mantenimiento de zonas de trabajo. f. Procedimiento para la construcción, mantenimiento y estabilización de zanjas, taludes, cortes, trabajos subterráneos, relaveras, piscinas, etc. y todo movimiento de tierras necesario para la ejecución de las labores mineras. 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. i. Procedimiento para la instalación, mantenimiento y operación de todo tipo de equipos livianos, pesados, rotativos, eléctricos, mecánicos, electromecánicos, neumáticos, etc. j. Procedimiento para permisos de trabajo de alto riesgo (trabajo en caliente, trabajo en alturas, trabajo en espacios confinados, izaje de cargas, etc.) k. Procedimiento para bloqueo y etiquetado de equipos. l. Procedimientos para la prevención de riesgos físicos, químicos, mecánicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales. m. Procedimientos para la prevención y control de accidentes mayores. n. Procedimientos para la vigilancia de la salud de los trabajadores y/o servidores mineros.

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. 20.- Señalización de Seguridad. - En todas las labores mineras deberá existir la siguiente señalización de seguridad de acuerdo a la norma técnica nacional vigente: 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.

Art. 21.- Sujeción a la Ley y Reglamento para explosivos. - En todo lo relacionado con la adquisición, tenencia, almacenamiento, transporte y manipulación de explosivos y materiales afines, así como sobre la construcción de polvorines, se cumplirá con lo dispuesto en la Ley de Fabricación, Importación, Exportación, Comercialización y Tenencia de Armas, Municiones, Explosivos y Accesorios, su Reglamento, el presente Reglamento y demás normativa aplicable.

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. 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.

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: 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. 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. 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. 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. 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. 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. g. Se prohíbe el transporte de explosivos y accesorios sobre equipos y/o maquinarias mineras que no estén destinados para este propósito específico. h. Se prohíbe el uso de equipos que emitan señales de radiofrecuencia al momento de transportar fulminantes, detonadores y sustancias explosivas. 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.

Art. 27.- Manejo de herramientas y equipos. - El sujeto, titular, contratista u operador minero proveerá de herramientas adecuadas para realizar el muestreo y mapeo geológico en condiciones operativas seguras para utilización. Dichas herramientas y equipos deberán utilizarse exclusivamente para los fines que fueron diseñados. a. Deberá elaborarse un procedimiento para manejo, transporte, uso y almacenamiento de herramientas y equipos. b. El personal usuario de las herramientas y equipos, deberá reportar cualquier acto o condición sub estándar al responsable de las labores de exploración. c. Se deberán implementar elementos auxiliares o accesorios en cada operación para garantizar la realización de las actividades en condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

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 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. 31.- Trabajos de prospección y exploración en altura. - Si se va a realizar prospección y exploración en lugares que impliquen trabajos a una altura mayor a 1.8 m a nivel del piso, se deberá usar equipo de seguridad para trabajos en altura o de ascenso y descenso por cuerdas según sea el caso. Todo el personal involucrado deberá tener cursos de especialidad que certifiquen su experiencia en estas técnicas, además se deberá contar con personal que esté certificado en primeros auxilios y que cuente con toda la logística para actuar en caso de una emergencia.

Art. 32.- Sistemas de comunicación. - Se deberá contar con procedimientos, protocolos de comunicación y equipos para determinar la ubicación, estado del personal, avance de las actividades, y novedades durante las actividades de prospección y exploración.

Art. 35.- Galerías exploratorias. - Para las actividades en galerías de exploración, se acatará en lo que corresponda a las medidas de seguridad y salud del trabajo referente a las actividades específicas de las operaciones mineras subterráneas.

Art. 125.- De los Incumplimientos y sanciones.- De conformidad con la legislación vigente en materia seguridad y salud en el trabajo, los titulares de derechos mineros que incumplieren con sus obligaciones dispuestas en este reglamento, se someterán a las sanciones de conformidad a las leyes dispuestas y/o contempladas para el efecto en la normativa del Ministerio de Relaciones Laborales, Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Ministerio de Salud Pública del Ecuador y demás organismos competentes.

Art. 12 Del Sistema Único de Información Ambiental (SUIA). - Es la herramienta informática de uso obligatorio para las entidades que conforman el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental; será administrado por la Autoridad Ambiental Nacional y será el único medio en línea empleado para realizar todo el proceso de regularización ambiental, de acuerdo a los principios de celeridad, simplificación de trámites y transparencia.

Art. 14 De la regularización del proyecto, obra o actividad. - Los proyectos, obras o actividades, constantes en el catálogo expedido por la Autoridad Ambiental Nacional deberán regularizarse a través del SUIA, el que determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental pudiendo ser: Registro Ambiental o Licencia Ambiental.

Art. 15 Del certificado de intersección. - El certificado de intersección es un documento electrónico generado por el SUIA, a partir de coordenadas UTM DATUM: WGS-84,17S, en el que se indica que el proyecto, obra o actividad propuesto por el promotor interseca o no, con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) Bosques y Vegetación Protectores, Patrimonio Forestal del Estado. En los proyectos obras o actividades mineras se presentarán adicionalmente las coordenadas UTM, DATUM PSAD 56. En los casos en que los proyectos, obras o actividades intersecten con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques y Vegetación Protectores y Patrimonio Forestal del Estado, los mismos deberán contar con el pronunciamiento respectivo de la Autoridad Ambiental Nacional.

Art. 19 De la incorporación de actividades complementarias.- En caso de que el promotor de un proyecto, obra o actividad requiera generar nuevas actividades que no fueron contempladas en los estudios ambientales aprobados dentro de las áreas de estudio que

motivó la emisión de la Licencia Ambiental, estas deberán ser incorporadas en la Licencia Ambiental previa la aprobación de los estudios complementarios, siendo esta inclusión emitida mediante el mismo instrumento legal con el que se regularizó la actividad. En caso que el promotor de un proyecto, obra o actividad requiera generar nuevas actividades a la autorizada, que no impliquen modificación sustancial y que no fueron contempladas en los estudios ambientales aprobados, dentro de las áreas ya evaluadas ambientalmente en el estudio que motivó la Licencia Ambiental, el promotor deberá realizar una actualización del Plan de Manejo Ambiental. Los proyectos, obras o actividades que cuenten con una normativa ambiental específica, se registrarán bajo la misma y de manera supletoria con el presente Libro. Las personas naturales o jurídicas cuya actividad o proyecto involucre la prestación de servicios que incluya una o varias fases de la gestión de sustancias químicas peligrosas y/o desechos peligrosos y/o especiales, podrán regularizar su actividad a través de una sola licencia ambiental aprobada, según lo determine el Sistema Único de Manejo Ambiental, cumpliendo con la normativa aplicable. Las actividades regularizadas que cuenten con la capacidad de gestionar sus propios desechos peligrosos y/o especiales en las fases de transporte, sistemas de eliminación y/ o disposición final, así como para el transporte de sustancias químicas peligrosas, deben incorporar dichas actividades a través de la actualización del Plan de Manejo Ambiental respectivo, acogiéndose la normativa ambiental aplicable.

Art. 20 Del cambio de titular del permiso ambiental. - Las obligaciones de carácter ambiental recaerán sobre quien realice la actividad que pueda estar generando un riesgo ambiental, en el caso que se requiera cambiar el titular del permiso ambiental se deberá presentar los documentos habilitantes y petición formal por parte del nuevo titular ante la Autoridad Ambiental Competente.

Art. 21 Objetivo general. - Autorizar la ejecución de los proyectos, obras o actividades públicas, privadas y mixtas, en función de las características particulares de éstos y de la magnitud de los impactos y riesgos ambientales.

Art. 22 Catálogo de proyectos, obras o actividades. - Es el listado de proyectos, obras o actividades que requieren ser regularizados a través del permiso ambiental en función de la magnitud del impacto y riesgo generados al ambiente.

Art. 25 Licencia Ambiental. - Es el permiso ambiental otorgado por la Autoridad Ambiental Competente a través del SUIA, siendo de carácter obligatorio para aquellos proyectos, obras o actividades considerados de medio o alto impacto y riesgo ambiental. El Sujeto de control deberá cumplir con las obligaciones que se desprendan del permiso ambiental otorgado.

Art. 26 Cláusula especial. - Todos los proyectos, obras o actividades que intersequen con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Bosques y Vegetación Protectores (BVP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), serán de manejo exclusivo de la Autoridad Ambiental Nacional y se sujetarán al proceso de regularización respectivo, previo al pronunciamiento de la Subsecretaría de Patrimonio Natural y/o unidades de patrimonio de las Direcciones Provinciales del Ambiente. En los casos en que estos proyectos intersequen

con Zonas Intangibles, zonas de amortiguamiento creadas con otros fines además de los de la conservación del Patrimonio de Áreas Naturales del Estado (derechos humanos, u otros), se deberá contar con el pronunciamiento del organismo gubernamental competente.

Art. 29 Responsables de los estudios ambientales. - Los estudios ambientales de los proyectos, obras o actividades se realizarán bajo responsabilidad del regulado, conforme a las guías y normativa ambiental aplicable, quien será responsable por la veracidad y exactitud de sus contenidos. Los estudios ambientales de las licencias ambientales, deberán ser realizados por consultores calificados por la Autoridad Competente, misma que evaluará periódicamente, junto con otras entidades competentes, las capacidades técnicas y éticas de los consultores para realizar dichos estudios.

Art. 30 De los términos de referencia. - Son documentos preliminares estandarizados o especializados que determinan el contenido, el alcance, la focalización, los métodos, y las técnicas a aplicarse en la elaboración de los estudios ambientales. Los términos de referencia para la realización de un estudio ambiental estarán disponibles en línea a través del SUIA para el promotor del proyecto, obra o actividad; la Autoridad Ambiental Competente focalizará los estudios en base de la actividad en regularización.

Art. 31 De la descripción del proyecto y análisis de alternativas. - Los proyectos o actividades que requieran licencias ambientales, deberán ser descritos a detalle para poder predecir y evaluar los impactos potenciales o reales de los mismos. En la evaluación del proyecto u obra se deberá valorar equitativamente los componentes ambiental, social y económico; dicha información complementará las alternativas viables, para el análisis y selección de la más adecuada. La no ejecución del proyecto, no se considerará como una alternativa dentro del análisis.

Art. 32 Del Plan de Manejo Ambiental. - El Plan de Manejo Ambiental consiste de varios sub-planes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto. El Plan de Manejo Ambiental contendrá los siguientes sub planes, con sus respectivos programas, presupuestos, responsables, medios de verificación y cronograma. a) Plan de Prevención y Mitigación de Impactos; b) Plan de Contingencias; c) Plan de Capacitación; d) Plan de Seguridad y Salud ocupacional; e) Plan de Manejo de Desechos; f) Plan de Relaciones Comunitarias; g) Plan de Rehabilitación de Áreas afectadas; h) Plan de Abandono y Entrega del Área; i) Plan de Monitoreo y Seguimiento. En el caso de que los Estudios de Impacto Ambiental, para actividades en funcionamiento (EslA Ex post) se incluirá adicionalmente a los planes mencionados, el plan de acción que permita corregir las No Conformidades (NC), encontradas durante el proceso.

Art. 33 Del alcance de los estudios ambientales. - Los estudios ambientales deberán cubrir todas las fases del ciclo de vida de un proyecto, obra o actividad, excepto cuando por la naturaleza y características de la actividad y en base de la normativa ambiental se establezcan diferentes fases y dentro de estas, diferentes etapas de ejecución de las mismas.

Art. 34 Estudios Ambientales Ex Ante (EslA Ex Ante). - Estudio de Impacto Ambiental. - Son estudios técnicos que proporcionan antecedentes para la predicción e identificación de los impactos ambientales. Además, describen las medidas para prevenir, controlar, mitigar y compensar las alteraciones ambientales significativas.

Art. 35 Estudios Ambientales Ex Post (EslA Ex Post). - Son estudios ambientales que guardan el mismo fin que los estudios ex ante y que permiten regularizar en términos ambientales la ejecución de una obra o actividad en funcionamiento, de conformidad con lo dispuesto en este instrumento jurídico.

Art. 36 De las observaciones a los estudios ambientales.- Durante la revisión y análisis de los estudios ambientales, previo al pronunciamiento favorable, la Autoridad Ambiental Competente podrá solicitar entre otros: a) Modificación del proyecto, obra o actividad propuesto, incluyendo las correspondientes alternativas; b) Incorporación de alternativas no previstas inicialmente en el estudio ambiental, siempre y cuando estas no cambien sustancialmente la naturaleza y/o el dimensionamiento del proyecto, obra o actividad; c) Realización de correcciones a la información presentada en el estudio ambiental; d) Realización de análisis complementarios o nuevos. La Autoridad Ambiental Competente revisará el estudio ambiental, emitirá observaciones por una vez, notificará al proponente para que acoja sus observaciones y sobre estas respuestas, la Autoridad Ambiental Competente podrá requerir al proponente información adicional para su aprobación final. Si estas observaciones no son absueltas en el segundo ciclo de revisión, el proceso será archivado.

Art. 37 Del pronunciamiento favorable de los estudios ambientales. - Si la Autoridad Ambiental Competente considera que el estudio ambiental presentado satisface las exigencias y cumple con los requerimientos previstos en la normativa ambiental aplicable y en las normas técnicas pertinentes, emitirá mediante oficio pronunciamiento favorable.

Art. 38 Del establecimiento de la póliza o garantía de fiel cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.- La regularización ambiental para los proyectos, obras o actividades que requieran de licencias ambientales comprenderá, entre otras condiciones, el establecimiento de una póliza o garantía de fiel cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, equivalente al cien por ciento (100%) del costo del mismo, para enfrentar posibles incumplimientos al mismo, relacionadas con la ejecución de la actividad o proyecto licenciado, cuyo endoso deberá ser a favor de la Autoridad Ambiental Competente. No se exigirá esta garantía o póliza cuando los ejecutores del proyecto, obra o actividad sean entidades del sector público o empresas cuyo capital suscrito pertenezca, por lo menos a las dos terceras partes, a entidades de derecho público o de derecho privado con finalidad social o pública. Sin embargo, la entidad ejecutora responderá administrativa y civilmente por el cabal y oportuno cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental del proyecto, obra o actividad licenciada y de las contingencias que puedan producir daños ambientales o afectaciones a terceros, de acuerdo a lo establecido en la normativa aplicable.

Art. 39 De la emisión de los permisos ambientales. - Los proyectos, obras o actividades que requieran de permisos ambientales, además del pronunciamiento favorable deberán

realizar los pagos que por servicios administrativos correspondan, conforme a los requerimientos previstos para cada caso. Los proyectos, obras o actividades que requieran de la licencia ambiental deberán entregar las garantías y pólizas establecidas en la normativa ambiental aplicable; una vez que la Autoridad Ambiental Competente verifique esta información, procederá a la emisión de la correspondiente licencia ambiental.

Art. 40 De la Resolución.- La Autoridad Ambiental Competente notificará a los sujetos de control de los proyectos, obras o actividades con la emisión de la Resolución de la licencia ambiental, en la que se detallará con claridad las condiciones a las que se someterá el proyecto, obra o actividad, durante todas las fases del mismo, así como las facultades legales y reglamentarias para la operación del proyecto, obra o actividad: la misma que contendrá: a) Las consideraciones legales que sirvieron de base para el pronunciamiento y aprobación del estudio ambiental; b) Las consideraciones técnicas en que se fundamenta la Resolución; c) Las consideraciones sobre el Proceso de Participación Social, conforme la normativa ambiental aplicable; d) La aprobación de los Estudios Ambientales correspondientes, el otorgamiento de la licencia ambiental y la condicionante referente a la suspensión y/o revocatoria de la licencia ambiental en caso de incumplimientos; e) Las obligaciones que se deberán cumplir durante todas las fases del ciclo de vida del proyecto, obra o actividad.

Art. 41 Permisos ambientales de actividades y proyectos en funcionamiento (estudios ex post). - Los proyectos, obras o actividades en funcionamiento que deban obtener un permiso ambiental de conformidad con lo dispuesto en este Libro, deberán iniciar el proceso de regularización a partir de la fecha de la publicación del presente Reglamento en el Registro Oficial.

Art. 43 Del cierre de operaciones y abandono del área o proyecto.- Los Sujetos de Control que por cualquier motivo requieran el cierre de las operaciones y/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 Ambientales, Auditorías Ambientales u otros los documentos conforme los lineamientos establecidos por la Autoridad Ambiental Competente.

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

Art. 45 De los mecanismos de participación.- Son los procedimientos que la Autoridad Ambiental Competente aplica para hacer efectiva la Participación Social. Para la aplicación de estos mecanismos y sistematización de sus resultados, se actuará conforme a lo

dispuesto en los Instructivos o Instrumentos que emita la Autoridad Ambiental Nacional para el efecto. Los mecanismos de participación social se definirán considerando: el nivel de impacto que genera el proyecto y el nivel de conflictividad identificado; y de ser el caso generarán mayores espacios de participación.

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

Art. 247 Del ámbito de aplicación.- La Autoridad Ambiental Competente ejecutará el seguimiento y control sobre todas las actividades de los Sujetos de Control, sean estas personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, que generen o puedan generar impactos y riesgos ambientales y sea que tengan el correspondiente permiso ambiental o no. El seguimiento ambiental se efectuará a las actividades no regularizadas o regularizadas por medio de mecanismos de control y seguimiento a las actividades ejecutadas y al cumplimiento de la Normativa Ambiental aplicable. El control y seguimiento ambiental a las actividades no regularizadas da inicio al procedimiento sancionatorio, sin perjuicio de las obligaciones de regularización por parte de los Sujetos de Control y de las acciones legales a las que hubiera lugar.

Art. 264 Auditoría Ambiental.- Es una herramienta de gestión que abarca conjuntos de métodos y procedimientos de carácter fiscalizador, que son usados por la Autoridad Ambiental Competente para evaluar el desempeño ambiental de un proyecto, obra o actividad. Las Auditorías Ambientales serán elaboradas por un consultor calificado y en base a los respectivos términos de referencia correspondientes al tipo de auditoría. Las auditorías no podrán ser ejecutadas por las mismas empresas consultoras que realizaron los estudios ambientales para la regularización de la actividad auditada.

Art. 280 De la Suspensión de la actividad.- En el caso de existir No Conformidades Menores (NC-) identificadas por el incumplimiento al Plan de Manejo Ambiental y/o de la normativa ambiental vigente, comprobadas mediante los mecanismos de control y seguimiento, la Autoridad Ambiental Competente sin perjuicio del inicio del proceso administrativo correspondiente, podrá suspender motivadamente la actividad o conjunto de actividades específicas que generaron el incumplimiento, hasta que los hechos que causaron la suspensión sean subsanados por el Sujeto de Control. En el caso de existir No Conformidades Mayores (NC+) identificadas por el incumplimiento al Plan de Manejo Ambiental y/o de la normativa ambiental vigente, comprobadas mediante los mecanismos de control y seguimiento, la Autoridad Ambiental Competente sin perjuicio del inicio del proceso administrativo correspondiente, deberá suspender motivadamente la actividad o conjunto de actividades específicas que generaron el incumplimiento, hasta que los hechos que causaron la suspensión sean subsanados por el Sujeto de Control. En caso de repetición o reiteración de la o las No Conformidades Menores, sin haber aplicado los

correctivos pertinentes, estas serán catalogadas como No Conformidades Mayores y se procederá conforme lo establecido en el inciso anterior.

Art. 281 De la suspensión de la Licencia Ambiental.- En el caso de que los mecanismo de control y seguimiento determinen que existen No Conformidades Mayores (NC+) que impliquen el incumplimiento al Plan de Manejo Ambiental y/o de la normativa ambiental vigente, que han sido identificadas en más de dos ocasiones por la Autoridad Ambiental Competente, y no hubieren sido mitigadas ni subsanadas por el Sujeto de Control; comprobadas mediante los mecanismos de control y seguimiento, la Autoridad Ambiental Competente suspenderá mediante Resolución motivada, la licencia ambiental hasta que los hechos que causaron la suspensión sean subsanados en los plazos establecidos por la Autoridad Ambiental Competente. La suspensión de la licencia ambiental interrumpirá la ejecución del proyecto, obra o actividad, bajo responsabilidad del Sujeto de Control. Para el levantamiento de la suspensión el Sujeto de Control deberá remitir a la Autoridad Ambiental Competente un informe de las actividades ejecutadas con las evidencias que demuestren que se han subsanado las No Conformidades, mismo que será sujeto de análisis y aprobación.

Art. 282 De la revocatoria de la Licencia Ambiental. - Mediante resolución motivada, la Autoridad Ambiental Competente podrá revocar la licencia ambiental cuando no se tomen los correctivos en los plazos dispuestos por la Autoridad Ambiental Competente al momento de suspender la licencia ambiental. Adicionalmente, se ordenará la ejecución de la garantía de fiel cumplimiento al Plan de Manejo Ambiental, entregada a fin de garantizar el plan de cierre y abandono, sin perjuicio de la responsabilidad de reparación ambiental y social por daños que se puedan haber generado.

5.1.6. Acuerdos Ministeriales

- **ACUERDO MINISTERIAL 109, REFORMA AL ARTICULO MINISTERIAL 061**

Artículo 1.- Reformar el Acuerdo Ministerial No. 061, publicado en la Edición Especial del Registro Oficial No. 316 de 04 de mayo de 2015; mediante el cual se expidió la reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente; de conformidad con las disposiciones del presente instrumento.

Art. (...). - Inicio del proceso de licenciamiento ambiental. - Para obtener la licencia ambiental, el operador iniciará el proceso de regularización ambiental a través del Sistema Único de Información Ambiental, donde ingresará:

- a. Información detallada del proyecto, obra o actividad;
- b. El estudio de impacto ambiental; y
- c. Los demás requisitos exigidos en este acuerdo y la norma técnica aplicable

Art (...). - Requisitos de la licencia ambiental. - Para la emisión de la licencia ambiental, se requerirá al menos, la presentación de los siguientes documentos:

1. Certificado de intersección; del cual se determinará la necesidad de obtener la viabilidad técnica por parte de la Subsecretaría de Patrimonio Natural o las unidades de Patrimonio Natural de las Direcciones Provinciales del Ambiente, según corresponda;
2. Términos de referencia, de ser aplicable
3. Estudio de impacto ambiental;
4. Proceso de Participación Ciudadana;
5. Pago por servicios administrativos; y,
6. Póliza o garantía respectiva

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

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

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

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

- i) Plan de manejo ambiental y sus respectivos subplanes; y
- j) Los demás que determine la Autoridad Ambiental Nacional

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

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

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

La Autoridad Ambiental Competente notificará al operador las observaciones realizadas al estudio de impacto ambiental y de ser el caso, requerirá información o documentación adicional al operador. En caso de no existir observaciones la Autoridad Ambiental Competente iniciará el proceso de participación ciudadana”.

“Art (...). - Reunión Aclaratoria. - Una vez notificadas las observaciones por parte de la Autoridad Ambiental Competente, el operador dispondrá de un término de diez (10) días para solicitar una reunión aclaratoria con la Autoridad Ambiental Competente.

En esta reunión se aclararán las dudas del operador a las observaciones realizadas por la Autoridad Ambiental Competente. En caso de que el operador no solicite a la Autoridad Ambiental Competente la realización de dicha reunión, se continuará con el proceso de regularización ambiental.

La Autoridad Ambiental Competente deberá fijar fecha y hora para la realización de la reunión, misma que no podrá exceder del término de quince (15) días contados desde la fecha de presentación de la solicitud por parte del operador. La reunión aclaratoria se podrá realizar únicamente en esta etapa y por una sola vez durante el proceso de regularización ambiental.

A la reunión deberá asistir el operador o representante legal en caso de ser persona jurídica, o su delegado debidamente autorizado, y el consultor a cargo del proceso. Por parte de la Autoridad Ambiental Competente deberán asistir los funcionarios encargados del proceso de regularización”.

“Art (...). - Subsanación de observaciones. – El operador contará con el término de 30 días improrrogables, contados desde la fecha de la reunión aclaratoria, para solventar las observaciones del estudio de impacto ambiental y entregar la información requerida por la Autoridad Ambiental Competente. En caso de no haber solicitado la reunión informativa, el

término para subsanar las observaciones correrá desde el vencimiento del plazo para solicitar dicha reunión.

Si el operador no remitiere la información requerida en los términos establecidos, la Autoridad Ambiental Competente se pronunciará en un plazo máximo de 30 días, respecto de las respuestas a las observaciones ingresadas por el operador”.

“Art (...). - Resolución administrativa. - La Autoridad Ambiental Competente notificará al operador del proyecto, obra o actividad con la resolución de la licencia ambiental, en la que se detallará las condiciones y obligaciones a las que se someterá el proyecto, obra o actividad.

Dicha resolución debe contener:

- a) Las consideraciones legales y técnicas que sirvieron de base para el pronunciamiento y aprobación del estudio de impacto ambiental;
- b) Las consideraciones legales y técnicas sobre el proceso de participación ciudadana, conforme a la normativa ambiental aplicable.
- c) La aprobación del estudio de impacto ambiental y el otorgamiento de la licencia ambiental;
- d) Las obligaciones que se deberán cumplir durante todas las fases del ciclo de vida del proyecto, obra o actividad; y,
- e) Otras que la Autoridad Ambiental Competente considere pertinente, en función de la naturaleza o impacto del proyecto, obra o actividad.

“Art 15.- Sustitúyase el contenido del artículo 43, por el siguiente:

“Plan de cierre y abandono. - El operador de los proyectos, obras o actividades, regularizados o no regularizados que requieran el cierre y abandono, deberá presentar el correspondiente plan o su actualización, de ser el caso, con la documentación de respaldo correspondiente.

El operador no podrá iniciar la ejecución del plan de cierre y abandono sin contar con la aprobación del mismo por parte de la Autoridad Ambiental Competente.

El plan de cierre y abandono deberá incluir, como mínimo:

- a) La identificación de los impactos ambientales presentes al momento del inicio de la fase de cierre y abandono;
- b) Las medidas de manejo del área, las actividades de restauración final y demás acciones pertinentes;
- c) Los planos y mapas de localización de la infraestructura objeto de cierre y abandono; y,

d) Las obligaciones derivadas de los actos administrativos y la presentación de los documentos que demuestren el cumplimiento de las mismas de ser el caso.

La Autoridad Ambiental Competente deberá aprobar, observar o rechazar la solicitud en el plazo máximo de (1) mes, previo a la realización de una inspección in situ para determinar el estado del proyecto y elaborar las observaciones pertinentes.

Una vez cumplido este procedimiento, el operador deberá presentar un informe o auditoría, según corresponda al tipo de autorización administrativa ambiental, de las actividades realizadas, lo cual deberá ser verificado por la Autoridad Ambiental Competente mediante una Inspección in situ.

Reforma al Reglamento Ambiental de Actividades Mineras en la República del Ecuador, Decreto Ejecutivo N° 121; Acuerdo Ministerial N° 037, Registro Oficial Suplemento N° 213, 27 de marzo de 2014

Capítulo II De la administración ambiental minera:

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.

Si la actividad observada es ejecutada por contratistas o asociados según se ha señalado en el artículo anterior, la responsabilidad por la acción observada recae solidariamente en el o los titulares mineros.

Quienes obtuvieren del Ministerio Sectorial la autorización para aprovechar libremente los materiales de construcción tendrán las mismas obligaciones y responsabilidades.

Capítulo III Del proceso de categorización y licenciamiento ambiental:

Art. 9.- Certificado de intersección. - En todos los casos el titular minero deberá obtener de la Autoridad Ambiental el Certificado de Intersección del cual se desprenda la intersección de la obra, actividad o proyecto con relación a las Áreas Protegidas, Patrimonio Forestal

del Estado o Bosques Protectores. El certificado de intersección será obtenido por una sola vez durante la vigencia del derecho minero; las normas técnicas ambientales deberán determinar en qué circunstancias las actividades desarrolladas fuera del certificado de intersección pueden ser autorizadas, y los criterios bajo los cuales se debe solicitar un nuevo certificado de intersección y su respectiva licencia ambiental de acuerdo a la categorización ambiental nacional vigente.

Capítulo VI Disposiciones generales de tipo técnico ambiental:

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.

Art. 59.- Empleo de métodos, equipos y tecnologías. - El titular minero está obligado a realizar sus actividades de prospección, exploración inicial o avanzada, explotación, beneficio, procesamiento, fundición y refinación empleando métodos que prevengan, minimicen o eliminen los daños al suelo, al agua, al aire, a la biota, y a las concesiones y poblaciones colindantes.

En todas las fases y operaciones de las actividades mineras, se utilizarán equipos y materiales que correspondan a tecnologías aceptadas en la industria minera, compatibles con la protección del ambiente.

Art. 60.- Uso de sustancias restringidas o prohibidas. - En el caso de que la actividad prevea el uso de sustancias químicas categorizadas como severamente restringidas, el titular minero estará obligado a presentar como parte de los documentos habilitantes de la licencia ambiental, un plan de reducción, eliminación y/o reemplazo de dichas sustancias.

Art. 61.- Desbroce de vegetación. - El desbroce de vegetación en cualquiera de las fases mineras estará limitado a la superficie requerida sobre la base de consideraciones técnicas y ambientales determinadas en los estudios ambientales. En el caso de madera a ser cortada o desbroce de cobertura vegetal, el titular minero deberá acatar lo dispuesto en la normativa vigente para tal efecto.

Art. 62.- De las especies silvestres. - En el desarrollo de las diferentes fases de la actividad minera se prohíbe la captura, o acoso intencional de la fauna silvestre y la tala innecesaria de vegetación.

En la evaluación de impactos ambientales se señalarán las posibles afectaciones a las especies silvestres y se establecerán las correspondientes medidas de prevención, protección, control y mitigación, si para este efecto se requiere la colección de especies de flora y fauna silvestre se requerirá contar con el correspondiente permiso otorgado por la Autoridad Ambiental competente.

Art. 63.- Construcción de caminos. - Los análisis y evaluación ambiental de las diferentes alternativas de los caminos serán presentados a la Autoridad Ambiental dentro de los estudios ambientales correspondientes.

La construcción de caminos necesarios para realizar actividades exploratorias dentro de una concesión minera, se realizará con un ancho no mayor a 1,5 metros para exploración inicial y 6 metros para exploración avanzada. En su construcción se ejecutarán todas las obras previstas para evitar afectaciones al sistema natural de drenaje.

Para vías de mayor tamaño a las consideradas, el contenido mínimo de carácter técnico para la construcción de caminos será aquel especificado por la Autoridad Sectorial de Transporte, en sus normas secundarias, y el Ministerio del Ambiente considerará el diseño en la aprobación del estudio ambiental.

Para la utilización de caminos y/o carreteras necesarias para realizar actividades mineras dentro de una concesión minera se considerará lo dispuesto en las normas técnicas respecto al uso de caminos y la normativa expedida por el Ministerio Sectorial de Transporte.

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.

Art. 78.- Manejo de explosivos. - Para el transporte, manejo y almacenamiento de explosivos, se procederá acorde a la regulación específica vigente para tal efecto.

Para la disposición final de sustancias explosivas, estas deberán estar sujetas a un proceso para neutralizar su peligrosidad y serán manejadas como un desecho sólido. Si esto no es posible, deberá entregarse estos residuos a las Fuerzas Armadas, llevando el correspondiente registro.

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.

Capítulo VII Disposiciones técnico-ambientales específicas para actividades de exploración inicial o avanzada:

Art. 87.- Construcción de accesos y/o trochas para actividades de geofísica. - Cuando se requiera en la fase de exploración la construcción de accesos y/o trochas para el desarrollo de actividades geofísicas, su ancho normal será de hasta 1,5 metros. En casos de aumento del ancho referido, se acogerá a las condiciones específicas establecidas en el correspondiente plan de manejo ambiental. El Ministerio del Ambiente analizará la información recibida para su aprobación.

Se removerá la vegetación estrictamente necesaria; toda la madera se usará para el beneficio del proyecto y el material vegetal provenientes del desbroce y limpieza del terreno serán técnicamente procesados y reincorporados a la capa vegetal. Tanto la vegetación cortada como el material removido, en ningún caso, serán depositados en drenajes naturales.

Art. 88.- Campamentos. - El manejo de los campamentos volantes, temporales y permanentes que para el efecto se requieran será especificado en el respectivo plan de manejo ambiental y deberán construirse conforme lo establecido en el artículo 66 del presente Reglamento.

Art. 89.- Limpieza o destape de afloramientos. - El destape de la cubierta vegetal y/o capa de suelo para exponer y estudiar el estrato mineralizado se realizará sistemáticamente y aplicando técnicas previamente definidas en el correspondiente plan de manejo ambiental.

Art. 90.- Ejecución de zanjas, trincheras, perforaciones y galerías exploratorias. - Sobre la base de consideraciones técnicas se determinará el número y profundidad de zanjas, trincheras, perforaciones y galerías exploratorias, que permitan obtener la información geológica, geotécnica, geoquímica o metalúrgica para definir el cuerpo mineralizado. Una vez obtenida la información requerida, las calicatas, trincheras, plataformas de perforación y galerías exploratorias deberán ser rehabilitadas procurando mantener la estructura original del sustrato de manera que garantice la revegetación del suelo; excepto, en caso que sean requeridos para futuras labores de exploración o vayan a formar parte de la actividad de explotación para lo cual además deberán estar debidamente señalizadas.

Capítulo VIII Disposiciones técnico-ambientales específicas para actividades de explotación:

Art. 92.- Instalación de infraestructura, equipos, maquinarias y servicios. - El área de producción industrial que comprende las instalaciones minero productivas estará ubicada conforme se establezca en el estudio de impacto ambiental, de tal forma que esta no cause efectos nocivos por la generación de polvo, gases, ruido, vibraciones, y otros factores contaminantes. La ubicación e instalación de maquinarias y equipos permanentes se la hará sobre plataformas o pisos firmes o de concreto.

Las emisiones a la atmósfera que produzcan los motores de maquinarias y equipos no deberán exceder los límites permisibles establecidos en las normas técnicas vigentes para tal efecto.

La ubicación del patio de maniobras y mantenimiento de equipos será justificada en el estudio de impacto ambiental, su superficie deberá ser plana y estar afirmada. Dicho patio contará tanto con un sistema de recolección y drenaje de aguas lluvias, con sus respectivas trampas de grasas y aceites, así como de sistemas adecuados de recolección y tratamiento de desechos peligrosos.

Art. 93.- Elección y preparación del sitio para escombreras. - 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 Ácido 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.

No se ubicarán las escombreras en sitios que favorezcan la erosión, el deslizamiento de los materiales depositados, ni en lugares que obstaculicen o contaminen los drenajes naturales, o que afecten los flujos naturales de agua, o favorezcan la lixiviación del material y se implementarán las medidas ambientales necesarias para el adecuado manejo del drenaje ácido de roca (DAR).

Durante la vida útil de la escombrera o una vez agotada su capacidad, según corresponda, se deberá aplicar procedimientos de rehabilitación que aseguren la estabilidad física y química de la escombrera, seguido se procederá a colocar sobre ellas una capa de suelo vegetal para su revegetación, el monitoreo será permanente hasta la finalización de la vida útil del proyecto minero.

Art. 94.- Preparación de los frentes de explotación. - El diseño y operación de los bancos para la explotación de minerales metálicos, no metálicos y materiales de construcción a cielo abierto se sujetarán a las disposiciones pertinentes determinadas en la normativa que

el Ministerio Sectorial emita para tal efecto, además de las consideraciones técnicas que deberán ser presentadas en la descripción del proyecto del estudio de impacto ambiental.

Se deberán diseñar las obras necesarias para el control de las aguas de escorrentía, de tal manera que impidan el ingreso de éstas al área de explotación y depósitos de estériles. Se impedirá la contaminación de los cursos de agua, y se evitarán los esfuerzos generados por el agua en los bancos y taludes de explotación.

Se construirán pantallas visuales, con la siembra de especies nativas de rápido crecimiento, para la ocultación visual del área de explotación, así como para lograr el apantallamiento para enfrentar los ruidos producidos en esta fase, y minimizar los efectos generados por la dinámica del viento.

Se evitará la contaminación por polvo generado en las vías por el tráfico vehicular, y en las actividades que se desarrollen en esta fase minera, mediante la aspersión de agua o sustancias amigables con el ambiente de mejor rendimiento, el afirmado de las vías utilizando material estéril químicamente neutro, o mediante cualquier otro método que estará definido en el respectivo plan de manejo ambiental.

Art. 95.- Arranque del mineral. - Cuando se utilicen explosivos en el arranque del mineral, se tomarán las medidas para evitar ruidos y vibraciones fuera de los límites permisibles establecidos en las normas técnicas expedidas por la autoridad ambiental para tal efecto, que pudieren afectar tanto a la salud de los trabajadores, como de la población, y a la infraestructura localizada en el área de influencia del proyecto.

Art. 96.- Galerías, voladuras, ventilación y transporte. - Para el desarrollo de galerías, perforación y voladuras, ventilación, transporte y demás labores de explotación, el titular minero se someterá a lo dispuesto en la Ley de Fabricación, Importación, Exportación, Comercialización y Tenencia de Armas, Municiones, Explosivos y Accesorios, su reglamento de aplicación, el Reglamento de Seguridad Minera y la Norma Técnica Ecuatoriana correspondiente sobre Explosivos, Uso, Almacenamiento, Manejo y Transporte, y demás normativa que regule tal efecto.

Los aliviaderos de los ductos de ventilación estarán ubicados lejos de lugares poblados o lugares con sensibilidad biológica. Los diseños de ventilación natural y forzada deberán estar establecidos en el plan de manejo ambiental.

El adecuado manejo ambiental de las labores mencionadas será técnicamente sustentado en los respectivos estudios de impacto ambiental.

Art. 103.- Transporte interno de material. - Para transportar material mineral o pétreo entre diferentes infraestructuras dentro de una misma área operativa se deberá considerar lo siguiente:

En caso de acarreo en volquetes, bandas transportadoras o vagones se tomarán medidas para evitar la dispersión de material particulado fuera del área del proyecto.

Las áreas de transporte interno deberán estar adecuadamente señalizadas y delimitadas conforme a la normativa vigente.

En el caso de que la maquinaria pesada de uso interno tenga que movilizarse fuera del área operativa, se deberá contar con un registro de movimientos.

Capítulo XI

DEL REGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA

Art. 131.- Condominio, cooperativas, asociaciones y microempresas. - Las cooperativas, condominios, asociaciones y microempresas deberán cumplir con lo establecido en el presente reglamento.

Para los condominios, cooperativas, asociaciones y microempresas se deberán presentar al Ministerio del Ambiente estudios que involucren a todos sus miembros. Se designará de forma obligatoria un representante legal para todos los efectos legales y administrativos. Los condóminos son solidariamente responsables por las obligaciones emanadas de la titularidad minera que ejercen.

Art. 132.- De la pequeña minería. - El titular minero bajo el régimen especial de pequeña minería, deberá obtener necesariamente una licencia ambiental para sus operaciones de exploración/explotación simultánea debiendo contar para el efecto con estudios ambientales específicos y simplificados, para lo cual la licencia ambiental será de categoría IV. Los promotores del proyecto deberán presentar un estudio unificado para actividades de exploración y explotación simultánea y podrán ser incluidas las fases de beneficio o procesamiento cuando el mineral provenga de la misma concesión minera.

En lo que concierne a la evaluación ambiental para actividades de pequeña minería, se someterán al régimen general y a las disposiciones técnico-ambientales establecidas en este Reglamento.

- Reforma al Reglamento Ambiental de Actividades Mineras, Acuerdo Ministerial N° 080, Registro Oficial N° 520, 11 de junio de 2015

Art. 1.- Agréguese después del artículo 5 el siguiente artículo innumerado "(...) Condominios, cooperativas, asociaciones y microempresas. - Las cooperativas, condominios, asociaciones, microempresas, entre otros, deberán cumplir con lo establecido en el presente Reglamento y presentar al Ministerio del Ambiente estudios que incluyan las labores mineras de todos sus miembros. Se designará de forma obligatoria un Representante Legal para todos los efectos jurídicos y administrativos.

Los condóminos, cooperados, asociados, microempresarios y otros que integren agrupaciones mineras son solidariamente responsables

por las obligaciones ambientales emanadas de la titularidad minera que ejercen."

Art. 2- Sustitúyase el título del Capítulo III por el siguiente: "Del proceso de regularización ambiental."

Art. 3.- Sustitúyase el texto del artículo 7 por el siguiente: "Regularización ambiental nacional para el sector minero. - Tiene como objetivo, particularizar los procesos de registro y licenciamiento ambiental de los proyectos o actividades mineras que se desarrollan en el país, en función de las características específicas de éstos y de los riesgos e impactos ambientales que generan al ambiente

Los proyectos o actividades mineras dentro de los regímenes de pequeña minería al realizarse labores simultáneas de exploración y explotación requerirán de una licencia ambiental.

En todos los casos se deberá realizar el proceso de regularización ambiental, conforme lo determinado en el procedimiento contenido en el Sistema Único de Información Ambiental.

Art. 4.- Sustitúyase el contenido del artículo 8 por el siguiente: "Para efectos de la elaboración de las Declaraciones de Impacto Ambiental, Estudios de Impacto Ambiental.

- **ACUERDO MINISTERIAL NO. 099 EXPÍDNSE EL INSTRUCTIVO PARA EL REGISTRO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS Y LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES**

Art. 1.- El presente Instructivo tiene por objeto establecer las medidas de regulación y control para la importación, exportación, fabricación, transferencia, almacenamiento, transporte, uso industrial o artesanal y uso para investigación académica de las sustancias químicas peligrosas a través del Registro de Sustancias Químicas Peligrosas, y de esta manera mantener el control sobre la trazabilidad de las sustancias y su gestión ambientalmente racional conforme lo establece el Sistema de Gestión Integral de Sustancias Químicas Peligrosas.

Art. 2.- Las sustancias químicas peligrosas, cualquiera sea su forma, presentación o denominación que estarán sujetas a regulación y control mediante el presente instrumento, son las que la Autoridad Ambiental Nacional incorpore progresivamente al registro posterior a un análisis de los impactos producidos por el uso de éstas, las mismas que serán tomadas de los listados nacionales de sustancias químicas peligrosas de toxicidad aguda, toxicidad crónica y de uso restringido y los tratados o convenios internacionales de los cuales el Ecuador sea miembro suscriptor o adherente.

- **ACUERDO MINISTERIAL 013, 14 DE FEBRERO DE 2019**

CAPITULO V TÍTULO I

PROCESO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA LA REGULARIZACIÓN AMBIENTAL

SECCIÓN 1

CONSIDERACIONES GENERALES

Art. (...) Objeto de la participación ciudadana en la regularización ambiental.- La participación ciudadana en la regularización ambiental tiene por objeto dar a conocer los posibles impactos socioambientales de un proyecto, obra o actividad así como recoger las opiniones y observaciones de la población que habita en el área de influencia directa social correspondiente.

Art. (...) Alcance de la participación ciudadana- El proceso de participación ciudadana se realizará de manera obligatoria para la regularización ambiental de todos los proyectos, obras o actividades de mediano y alto impacto ambiental.

Art. (...) Momento de la participación ciudadana. - Los procesos de participación ciudadana se realizarán de manera previa al otorgamiento de las autorizaciones administrativas ambientales correspondientes.

Art. (...) Financiamiento.- Los costos para cubrir los procesos de participación ciudadana serán asumidos por el operador.

Art. (...) Población del área de influencia directa social.- 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.

Art. (...) Área de influencia.- El área de influencia será directa e indirecta:

a) Área de influencia directa social: Es aquella que se encuentre ubicada en el espacio que resulte de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto, obra o actividad, con uno o varios elementos del contexto social y ambiental donde se desarrollará.

La relación directa entre el proyecto, obra o actividad y el entorno social se produce en unidades individuales, tales como fincas, viviendas, predios o territorios legalmente reconocidos y tierras comunitarias de posesión ancestral; y organizaciones sociales de primer y segundo orden, tales como comunas, recintos, barrios asociaciones de organizaciones y comunidades.

En el caso de que la ubicación definitiva de los elementos y/o actividades del proyecto estuviera sujeta a factores externos a los considerados en el estudio u otros aspectos técnicos y/o ambientales posteriores, se deberá presentar las justificaciones del caso debidamente sustentadas para evaluación y validación de la Autoridad Ambiental Competente; para lo cual la determinación del área de influencia directa se hará a las comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos titulares de derechos, de conformidad con lo establecido en la Constitución de la República del Ecuador.

b) 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."

Art. (...) Mecanismos de participación ciudadana en la regularización ambiental.- Sin perjuicio de otros mecanismos establecidos en la Constitución de la República del Ecuador y en la ley, se establecen como mecanismos de participación ciudadana en la regularización ambiental, los siguientes:

a) Asamblea de presentación pública: Acto que convoca a la población que habita en el área de influencia directa social del proyecto, obra o actividad, en el que se presenta de manera didáctica y adaptada a las condiciones socio-culturales locales, el Estudio Ambiental del proyecto, obra o actividad por parte del operador. En la asamblea se genera un espacio de diálogo donde se responden inquietudes sobre el proyecto, obra o actividad y se receptan observaciones y opiniones de los participantes en el ámbito socioambiental. En esta asamblea deberá estar presente el operador, el facilitador designado y el/los responsables del levantamiento del Estudio Ambiental;

b) Talleres de socialización ambiental: Se podrán realizar talleres que permitan al operador conocer las percepciones de la población que habita en el área de influencia directa social del proyecto, obra o actividad para insertar medidas mitigadoras y/o compensatorias en su Plan de Manejo Ambiental, de acuerdo a la realidad del entorno donde se propone el desarrollo del proyecto, obra o actividad;

c) Reparto de documentación informativa sobre el proyecto;

d) Página web: Mecanismo a través del cual todo interesado pueda acceder a la información del proyecto, obra o actividad, en línea a través del Sistema Único de Información Ambiental, así como otros medios en línea que establecerá oportunamente la Autoridad Ambiental Competente;

e) Centro de Información Pública: En el Centro de Información Pública se pondrá a disposición de la población que habita en el área de influencia directa social del proyecto, obra o actividad, el Estudio Ambiental, así como documentación que contenga la descripción del proyecto, obra o actividad y el Plan de Manejo correspondiente; mismo que estará ubicado en un lugar de fácil acceso, y podrá ser fijo o itinerante, y donde deberá estar presente un representante del operador y el/los responsables del levantamiento del Estudio Ambiental. La información deberá ser presentada de una forma didáctica y clara, y como mínimo, contener la descripción del proyecto, mapas de ubicación de las actividades e infraestructura del proyecto, comunidades y predios; y,

f) Los demás mecanismos que se establezcan en la norma técnica emitida por la Autoridad Ambiental Nacional para el efecto.

Sin perjuicio de las disposiciones previstas en este reglamento, la Autoridad Ambiental Competente, dentro del ámbito de sus competencias, pueden incorporar particularidades a los mecanismos de participación ciudadana para la gestión ambiental, con el objeto de permitir su aplicabilidad, lo cual deberá ser debidamente justificado.

Art. (...) Medios de convocatoria.- Sin perjuicio de otros mecanismos establecidos en la Constitución de la República del Ecuador y en la Ley, se establecen como medios de convocatoria para la participación ciudadana en la regularización ambiental, los siguientes:

a) Publicación en un medio de difusión masiva con cobertura en las áreas de influencia del proyecto, obra o actividad, tales como prensa, radio, o televisión, entre otros;

b) Redes sociales de alto impacto de acuerdo al tipo de población y segmentado según el público objetivo;

e) Carteles informativos ubicados en el lugar de implantación del proyecto, obra o actividad en las carteleras de los gobiernos seccionales, en los lugares de mayor afluencia pública del área de influencia directa social, entre otros, según lo establecido en virtud de la visita previa del facilitador ambiental;

d) Comunicaciones escritas: Para la emisión de dichas comunicaciones, entre otros, se tomará en cuenta a:

1) Las personas que habiten en el área de influencia directa social, donde se llevará a cabo el proyecto, obra o actividad que implique impacto ambiental.

2) Los miembros de organizaciones comunitarias, indígenas, afroecuatorianas, montubias, de género, otras legalmente existentes o de hecho y debidamente representadas; y,

3) Autoridades del gobierno central y de los gobiernos seccionales relacionados con el proyecto, obra o actividad.

4) Otras que sea representativa de la organización social existente en la zona del proyecto

La comunicación incluirá un extracto del proyecto, obra o actividad y la dirección de la página web donde se encontrará publicado el Estudio Ambiental y su resumen ejecutivo, en un formato didáctico y accesible.

Art. (..) Uso de lenguas propias.- En caso de proyectos, obras o actividades que se desarrollen en zonas donde exista presencia de comunidades de pueblos y nacionalidades indígenas, las convocatorias al Proceso de Participación Ciudadana deberán hacerse en castellano y en las lenguas propias del área de influencia directa del proyecto, obra o actividad.

El Centro de Información Pública deberá contar con al menos un extracto del proyecto, obra o actividad traducido a la lengua de las nacionalidades locales. Además, el operador del

proyecto deberá asegurar la presencia de un traductor lingüístico para la presentación del Estudio Ambiental y el diálogo social que se genera durante el desarrollo de la

Asamblea de Presentación Pública o su equivalente.

Art. (...) Recepción de opiniones y observaciones.- Las opiniones y observaciones al Estudio de Impacto Ambiental proporcionadas por la población del área de influencia directa social, podrán recopilarse a través de los siguientes medios:

- a) Actas de asambleas públicas;
- b) Registro de opiniones y observaciones;
- c) Recepción de criterios por correo tradicional;
- d) Recepción de criterios por correo electrónico; y,
- e) Los demás medios que se consideren convenientes, dependiendo de la zona y las características socio culturales de la comunidad.

De considerarlo necesario la Autoridad Ambiental Competente, podrá disponer la utilización de otros medios que permitan recopilar las opiniones u observaciones al estudio de impacto ambiental.

En el evento de que la población del área de influencia directa social no ejerza su derecho a participar habiendo sido debidamente convocados o se opongan a su realización, éste hecho no constituirá causal de nulidad del proceso de participación ciudadana y no suspenderá la continuación del mismo.

Art. (...) Entrega de información por parte del operador.- El operador es responsable de la entrega de la documentación que respalde el cumplimiento de sus actividades y responsabilidades en cada una de las fases del proceso de participación ciudadana, dentro del término de dos (2) días una vez finalizada cada una de las actividades que sean de su responsabilidad.

SECCIÓN II

PROCESOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA PARA REGULARIZACIÓN AMBIENTAL

Art. (...) Facilitadores ambientales.- Para la organización, conducción, registro, sistematización, manejo de información, análisis e interpretación del proceso de participación ciudadana, la Autoridad Ambiental Nacional, establecerá una base de datos de facilitadores ambientales.

El facilitador ambiental mantendrá independencia e imparcialidad con el consultor y operador del proyecto durante el Proceso de Participación Ciudadana. Por tanto, para que un facilitador ambiental pueda ser designado para un Proceso de Participación Ciudadana no tendrá que haber sido parte del equipo multidisciplinario que elaboró el Estudio de

Impacto Ambiental y el Plan de Manejo Ambiental motivo del Proceso de Participación Ciudadana.

La Autoridad Ambiental Nacional emitirá la normativa para la calificación, designación y evaluación de los facilitadores ambientales.

Art. (...) Inicio de proceso de participación ciudadana.- El proceso de participación ciudadana iniciará una vez emitido el pronunciamiento técnico favorable de los estudios ambientales e incluirá las siguientes etapas:

- 1) Planificación del proceso de participación ciudadana;
- 2) Convocatoria;
- 3) Ejecución de mecanismo de participación ciudadana;
- 4) Elaboración de Informe de sistematización; y,
- 5) Inclusión y revisión de criterios de la población."

Art. (...) Planificación del proceso de participación ciudadana.- El facilitador ambiental designado, realizará de manera obligatoria una visita previa al área de influencia del proyecto, obra o actividad con la finalidad de identificar los medios de convocatoria correspondientes y establecer los Mecanismos de Participación Ciudadana más adecuados, en función de las características del proyecto, resultados del Estudio de Impacto Ambiental y de las características sociales locales.

En esta fase el facilitador ambiental designado realizará una planificación para el proceso de participación ciudadana, la cual incluirá, al menos, el público objetivo, estrategia de comunicación del proyecto, batería de herramientas para consulta de opinión, cronograma, recursos y presupuesto. Los lineamientos para la fase de planificación del proceso de participación ciudadana se definirán en la norma técnica expedida por la Autoridad Ambiental Nacional para el efecto.

Los recursos necesarios para la aplicación del proceso de participación ciudadana serán provistos por el proponente del proyecto.

Art. (...) Informe de planificación del proceso de participación ciudadana. - Finalizada la visita previa, el Facilitador ambiental designado presentará un informe de planificación del proceso de participación ciudadana y consulta con los debidos medios de verificación, mismo que será revisado y emitido por la Autoridad Ambiental Competente.

El informe de planificación deberá estar incluido en el informe final del Proceso de Participación Ciudadana.

La Autoridad Ambiental Competente notificará al proponente el informe de planificación del proceso de participación en un término de quince (15) días desde la designación del facilitador.

Art. (...) Convocatoria. - La convocatoria al proceso de participación ciudadana se realizará a través de los mecanismos establecidos en el presente reglamento y complementariamente los que se determine en la norma técnica expedida para el efecto.

En las convocatorias se incluirá, al menos, la siguiente información:

- a) Fechas y lugares donde se ejecutarán los mecanismos de participación ciudadana;
- b) Medios donde se encuentre la versión digital del Estudio de Impacto Ambiental, y los mecanismos para recibir las opiniones y observaciones al documento;
- c) Cronograma del proceso de participación ciudadana en el que se especificarán los mecanismos seleccionados, así como su lugar y fecha de aplicación; y,
- d) Fecha límite de recepción de opiniones y observaciones.

Art. (...) Ejecución de mecanismos de participación ciudadana.- Se ejecutarán los mecanismos de participación ciudadana definidos en el informe de planificación del proceso elaborado por el facilitador ambiental y aprobado por la Autoridad Ambiental Competente.

En esta fase además de informar a la población sobre las características del proyecto, obra o actividad y sobre los resultados del estudio de impacto ambiental, también se aplicará una batería de herramientas técnicas para evaluar la opinión de la población respecto a este mismo estudio. Los lineamientos para aplicar los mecanismos de participación ciudadana se definirán en la norma técnica definida por la Autoridad Ambiental Nacional para el efecto.

El facilitador debe mantener los registros que evidencien la ejecución del mecanismo de participación ciudadana, mismos que deberán incluir, al menos: participantes, opiniones y criterios emitidos por la ciudadanía y registros primarios de aplicación de herramientas de consulta.

Art. (...) Informe de sistematización del proceso de participación ciudadana. - El facilitador ambiental elaborará el Informe de Sistematización del Proceso de Participación Ciudadana con los respectivos medios de verificación. El informe incluirá el análisis de la información obtenida de los mecanismos de participación ciudadana.

Desde la notificación al proponente del Informe de planificación del proceso de planificación del proceso de participación por parte de la Autoridad Ambiental Competente, hasta la emisión del informe de sistematización del proceso de participación ciudadana transcurrirá un término máximo de veinticinco (25) días.

La Autoridad ambiental Competente notificará el informe de sistematización del proceso de participación ciudadana al proponente, en el término de diez (10) días.

Art. (...) Incorporación de opiniones y observaciones.- El proponente deberá incluir en el Estudio Ambiental las opiniones y observaciones generadas por la población que habita en el área de influencia directa social del proyecto, obra o actividad, siempre y cuando sean técnica y económicamente viables, en el término de cinco (5) días contados luego de la

notificación del Informe de Sistematización del Proceso de participación ciudadana emitido por la Autoridad Ambiental Competente.

La Autoridad Ambiental Competente verificará que las opiniones y observaciones generadas por la población que habita en el área de influencia directa social del proyecto, obra o actividad que sean técnica y económicamente viables se incluyan en el Estudio de Impacto Ambiental, en un término de cinco (5) días.

En caso de existir observaciones por parte de la Autoridad Ambiental Competente, éstas deberán ser subsanadas por parte del proponente en un término no mayor a cinco (5) días y la Autoridad Ambiental Competente se pronunciará en un término máximo de cinco (5) días.

Las observaciones y opiniones incorporadas en los Estudios de Impactos de Ambiental serán informadas a la comunidad mediante los mecanismos de información establecidos en la planificación del proceso de participación ciudadana y consulta ambiental.

Arl. 3.- Incorpórese en el inciso final del artículo innumerado 5 del artículo 9 del Acuerdo Ministerial 109 publicado en el Registro Oficial edición especial No 640 de 23 de noviembre del 2018, lo siguiente:

"Art. (...). - Reunión Aclaratoria. -

(...) los resultados de la reunión aclaratoria deberán constar en un acta firmada por los asistentes.

- **Acuerdo Ministerial No. 097-A del MAE (2015). Expedición de nuevos anexos técnicos del Libro VI del TULSMA**

Este A. M. contiene la nueva versión de los anexos 1, 2, 3, 4 y 5 del Libro VI del TULSMA, que corresponden a los componentes agua, suelo, emisiones gaseosas, calidad de aire ambiente y ruido, respectivamente; es así que, a partir de su emisión, dada el 30 de julio de 2015, quedaron derogados los A. M. No. 028 de 2015 y No. 050 de 2011.

Si bien, el A. M. No. 097-A entró en vigencia desde su emisión, el MAE lo empezó a difundir a partir de octubre, y fue publicado en la E. E. del R. O. No. 387 de 4 de noviembre de 2015.

- **Acuerdo Ministerial 103 expedirse el instructivo al reglamento de aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecido en el decreto ejecutivo No. 1040, publicado en el registro oficial No. 332 del 08 de mayo de 2008.**

Acuerda:

Expedir el Instructivo al Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1040, publicado en el Registro Oficial No. 332 del 08 de mayo del 2008.

Capítulo I

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

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

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

Artículo 3.- La Autoridad Ambiental Nacional se encargará del control y administración institucional de los Procesos de Participación Social (PPS) en aquellos proyectos o actividades en los que interviene como autoridad competente. De existir Autoridades Ambientales de Aplicación Responsable debidamente acreditadas, éstas serán las encargadas de aplicar el presente instructivo. En ambos casos el Estudio Ambiental será publicado en el Sistema Único de Información Ambiental, donde además se registrarán las observaciones de la ciudadanía.

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

1. Asamblea de presentación pública (APP): Acto central del Proceso de Participación Social que convoca a todos los actores que tienen relación con el proyecto y en el que se presenta de manera didáctica y adaptada a las condiciones socio-culturales locales, el Estudio de Impacto y el Plan de Manejo Ambiental del proyecto, obra o actividad. En la asamblea se genera un espacio de diálogo donde se responden inquietudes sobre el proyecto y se receptan observaciones, criterios y recomendaciones de los participantes.
2. Reuniones Informativas (RI): En las RI, el promotor informará sobre las principales características del proyecto, sus impactos ambientales previsibles y las respectivas medidas de mitigación a fin de aclarar preguntas y dudas sobre el proyecto y recibir observaciones y criterios de los participantes.
3. Centros de Información Pública (CIP): El Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental, así como documentación didáctica y visualizada serán puestos a disposición del público en una localidad de fácil acceso; personal familiarizado con el proyecto, obra o

actividad debe estar presente a fin de poder explicar sus contenidos. Los Centros de Información podrán ser de carácter fijo o itinerante.

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

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

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

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

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

9. **Área de Influencia Social Indirecta:** Espacio 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.

Capítulo III

PROCESO DE PARTICIPACIÓN SOCIAL SIN FACILITADOR SOCIOAMBIENTAL

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

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

1. Publicación en un medio de difusión masiva con cobertura en las áreas de influencia del proyecto, obra o actividad (prensa, radio, o televisión).
2. Carteles informativos ubicados en el lugar de implantación del proyecto, obra o actividad en las carteleras de los gobiernos seccionales y en los lugares de mayor afluencia pública de las comunidades involucradas.
3. Comunicaciones escritas dirigidas a los sujetos de participación social señalados en el Reglamento de Aplicación de los mecanismos de participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental, a las que se adjuntará el resumen ejecutivo del Estudio Ambiental, aplicando los principios de legitimidad y representatividad. Para la emisión de dichas comunicaciones, se considerará a:
 - a) Autoridades del gobierno central y de los gobiernos seccionales relacionados con el proyecto, obra o actividad;
 - b) Los miembros de organizaciones comunitarias, indígenas, afroecuatorianas, de género legalmente existentes y debidamente representadas; y,
 - c) Las personas que habiten en el área de influencia directa, donde se llevará a cabo el proyecto, obra o actividad que implique impacto ambiental.

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

De la misma manera, a las comunicaciones escritas se deberá adjuntar un extracto del proyecto, obra o actividad traducido al idioma de las nacionalidades.

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

Artículo 29.- La Autoridad Ambiental competente, considerando el nivel de impacto del proyecto, obra o actividad, podrá disponer adicionalmente al proponente a través del SUIA la ejecución de una Reunión Informativa en el área de influencia del proyecto, la misma que se realizará bajo la supervisión de la Autoridad Ambiental Competente. A la reunión deberán ser convocados los actores sociales que tienen relación con el proyecto, obra o actividad de acuerdo a lo establecido en el Art. 29 del presente instrumento. La información del lugar y fecha de la Reunión Informativa se incluirá en los medios de convocatoria establecidos en el mencionado artículo.

El promotor del proyecto, obra o actividad deberá presentar a la Autoridad Ambiental competente el informe de la Reunión Informativa realizada, incluyendo el foro de preguntas y la sistematización de las observaciones, comentarios y sugerencias de la comunidad, así como toda la documentación de respaldo que permita verificar el cumplimiento de este mecanismo de participación social: acta de reunión, registro de asistentes, registro fotográfico, al menos.

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

DISPOSICIONES GENERALES

Primera. - Aquellos proyectos, obras o actividades en regularización que no hayan iniciado el Proceso de

- a. Socialización de los proyectos, obras o actividades que se regularicen mediante estudios complementarios a excepción del sector hidrocarburífero.
- b. La difusión de los alcances y reevaluaciones del sector hidrocarburífero, que sean base de Inclusiones a una Licencia Ambiental, de actividades que se desarrollen dentro del área que fue intervenida en el proyecto, obra o actividad que lo antecede

c. Las Auditorías Ambientales y Actualizaciones de Planes de Manejo Ambiental de proyectos Hidrocarburíferos, que sean base de licenciamiento ambiental.

Sexta. - Las actualizaciones de Plan de Manejo Ambiental que no sean base de licenciamiento ambiental no requerirán la ejecución del proceso de Participación Social establecido en este instructivo; las actividades de difusión necesarias para la información a la comunidad se incluirán en el respectivo Plan de Manejo Ambiental.

DISPOSICIÓN DEROGATORIA

Deróguese el Acuerdo Ministerial No. 066 publicado en el Registro Oficial Nro. 36 de 15 de julio del 2013.

DISPOSICIÓN FINAL

El presente Acuerdo Ministerial entrará en vigencia a partir de su suscripción, sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial, y de la ejecución encárguese a la Subsecretaría de Calidad Ambiental, Direcciones Provinciales del Ministerio del Ambiente y entidades acreditadas en el Sistema Único de Manejo Ambiental.

Acuerdo Interministerial 001 del Registro Oficial 819 del 29 de octubre del 2012.

Que, el numeral octavo del Art. 11 de la Constitución de la República del Ecuador, determina que el contenido de los derechos señalados en ella, se desarrollará de manera progresiva a través de las normas, la jurisprudencia y las políticas públicas;

Que, el Art. 14 de la Constitución de la República, reconoce y garantiza el derecho a la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*;

Que, el Art. 72. de la Constitución de la República, reconoce el derecho de la naturaleza a la restauración, la misma que será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados;

Que, el numeral séptimo del Art. 57 de la Constitución de la República determina: "(...) que se reconoce y garantizará a las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas el derecho colectivo, a participar en los beneficios que esos proyectos reporten y recibir indemnizaciones por los perjuicios sociales, culturales y ambientales que les causen (...)";

Que, el segundo inciso del Art. 141 de la Constitución de la República, determina que la Función Ejecutiva está integrada por la Presidencia y Vicepresidencia de la República, los Ministerios de Estado y los demás organismos e instituciones necesarios para cumplir, en el ámbito de su competencia, las atribuciones de rectoría, planificación, ejecución y evaluación de las políticas públicas nacionales y planes que se creen para ejecutarlas;

Que, el numeral primero del Art. 154 de la Constitución del Ecuador señala que a las ministras y ministros de Estado, además de las atribuciones establecidas en la ley, les corresponde ejercer la rectoría de las políticas públicas del área a su cargo y expedir los acuerdos y resoluciones administrativas que requiera su gestión;

Que, el numeral tercero del Art. 277 de la Constitución del Ecuador señala que para la consecución del Buen Vivir, serán deberes generales del Estado, generar y ejecutar las políticas públicas, y controlar y sancionar su incumplimiento;

Que, de acuerdo a lo señalado en el Art. 313 de la Constitución, el Estado se reserva el derecho de administrar, regular, controlar y gestionar los sectores estratégicos, entre los cuales encontramos los recursos naturales no renovables. Registro Oficial N° 819 -- lunes 29 de octubre del 2012 -- 9

Que, el Art. 395 numeral 2 de la Constitución del Ecuador, reconoce como principio ambiental que 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;

Que, el segundo inciso del Art. 396 de la Constitución del Ecuador, determina que la responsabilidad por daños ambientales es objetiva, así como, la obligación del causante de un daño ambiental de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas, sin perjuicio de las sanciones que tuviere a lugar;

Que, el Art. 397 de la Constitución del Ecuador señala que igualmente en caso de daños ambientales, el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas e igualmente el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral;

Que, el Art. 8 de la Ley de Gestión Ambiental señala que la Autoridad Ambiental Nacional será ejercida por el Ministerio del ramo, que actuará como instancia rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental;

Que, el Art. 3, literal a) del Reglamento Ambiental para Actividades Mineras en la República del Ecuador, determina que corresponde al Ministerio del Ambiente, entre otras facultades, la de: "(...) expedir de forma exclusiva a nivel nacional las normas administrativas, técnicas, manuales y parámetros generales de protección ambiental, para prevenir, controlar, mitigar, rehabilitar, remediar y compensar los efectos que las actividades mineras puedan tener sobre el medio ambiente y la participación social, de obligatorio cumplimiento en el ámbito nacional(...)";

Que, el Art. 7 numeral 6.1, del Libro I del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente determina que entre las atribuciones de la Ministra del Ambiente se encuentran aprobar y expedir políticas, estrategias, normas, planes, programas, informes, contratos, convenios para el desarrollo sostenible y la gestión ambiental;

Que, el Art. 41 del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador señala que dentro del Plan de Relaciones Comunitarias se establecerán, entre otras cosas, las medidas de compensación y mitigación de impactos socio-ambientales.

Que, el Art. 90 de la precitada norma, determina que: “(...) las infracciones a la Ley de Hidrocarburos o a los Reglamentos en que incurran en materia socio-ambiental (...) serán sancionadas por éste de conformidad con el artículo 77 de la Ley de Hidrocarburos, según la gravedad de la falta, además de la indemnización por los perjuicios o la reparación de los daños producidos (...)”;

Que, mediante Acuerdo Ministerial del Ministerio del Ambiente, No. 169 publicado en el Registro Oficial No. 655 de 07 de marzo del 2012, se ha definido a la reparación integral como: “(...)el conjunto de acciones, procesos y medidas, que aplicados integralmente, tienden a revertir daños y pasivos ambientales, mediante el restablecimiento de la calidad, dinámica, equilibrio ecológico, ciclos vitales, estructura, y proceso evolutivo de los ecosistemas afectados; así como medidas y acciones que faciliten la restitución de los derechos de las personas y comunidades afectadas, de compensación e indemnización a las víctimas, de rehabilitación de los afectados, medidas y acciones que aseguren la no repetición de los hechos y que dignifiquen a las personas y comunidades afectadas(...)”;

Que, el Ministerio de Recursos Naturales No Renovables es el encargado de garantizar la explotación sustentable y soberana de los recursos naturales no renovables;

Que, la visión del Ministerio del Ambiente es la de dirigir la gestión ambiental a través de políticas, normas e instrumentos de fomento y control, para lograr el uso sustentable y la conservación del capital natural del Ecuador, asegurar el derecho de sus habitantes a vivir en un ambiente sano y apoyar la competitividad del país;

Que, se ha visto la necesidad de que el Estado a través de los Ministerios del Ramo, intervenga en la regulación de los mecanismos de compensación como parte de la política pública de reparación integral, de acuerdo a lo señalado en la Constitución del Ecuador;

Que, mediante Acuerdo Ministerial No. 107 suscrito el 09 de agosto de 2012, la Ministra del Ambiente delega las funciones de Ministra de Estado a la Msc. Mercy Borbor Córdova, Viceministra del Ambiente;

Que, en ejercicio de las atribuciones que otorga el numeral 1 del artículo 154 de la Constitución de la República del Ecuador; y artículo 17 del Estatuto Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva: Acuerdan:

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

Art. 2.- La aplicación de los lineamientos para la compensación por afectaciones socio-ambientales son de carácter nacional y en relación a todas las actividades económicas estratégicas en las que los Ministerios de Ambiente y de Recursos Naturales No

Renovables comparten competencias en el control, que asegura una adecuada operación de dichas actividades y la conservación de los recursos naturales asociados a las mismas.

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

Art. 4.- La compensación toma en cuenta tres niveles de aplicabilidad:

- 1) Compensación anticipada de afectaciones potenciales;
- 2) Compensación aplicada a la gestión de impactos ambientales; y,
- 3) Compensación aplicada a la gestión de pasivos ambientales.

5.1.7. Normas Técnicas

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2266:2013. Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos, Requisitos.

6. Requisitos Específicos

6.1 Personal

6.1.1 Quienes transporten, almacenen y manejen productos químicos y materiales peligrosos deben garantizar que todo el personal que esté vinculado con la operación de transporte de productos químicos y materiales peligrosos cuente necesariamente con los equipos de seguridad adecuados, una instrucción y un entrenamiento específicos, a fin de asegurar que posean los conocimientos y las habilidades básicas para minimizar la probabilidad de ocurrencia de accidentes y enfermedades ocupacionales.

6.1.2 El manejo de productos químicos y materiales peligrosos debe hacerse cumpliendo lo dispuesto en las Leyes y Reglamentos vigentes.

6.2 Transportistas

6.2.1 Los transportistas, deben proveer a sus conductores de:

- Disposiciones, normas, regulaciones sobre el transporte de productos químicos,
- Principales tipos de riesgos,
- Medidas de precaución y de seguridad apropiadas al producto que transportan, y
- Normas de comportamiento, antes, durante y después de un accidente.

A su vez el conductor debe tener experiencia en:

- Funcionamiento del equipo técnico del vehículo.

- Aplicación de señalización preventiva.
- Primeros auxilios.

6.2.2 Los transportistas que manejen o manipulen productos químicos peligrosos deben contar con un permiso de funcionamiento.

6.2.3 El transportista debe garantizar que los conductores y el personal auxiliar reciban de forma inmediata a su admisión, toda la información necesaria, además del entrenamiento respectivo. Los conocimientos adquiridos deben ser actualizados periódicamente.

6.2.10 El transportista controlará que los vehículos que transporten productos químicos peligrosos, estén dotados del equipamiento básico destinado a enfrentar emergencias, consistente en al menos de: 2 extintores de más de 10 kilogramos de carga neta, equipo de primeros auxilios, 2 palas, 1 zapapico, 2 escobas, fundas plásticas resistentes, aserrín y material absorbente, equipo de comunicación y equipo de protección personal adecuado.

6.2.15 Todas las personas naturales o jurídicas que almacenen y manejen productos químicos peligrosos, deben de garantizar que cuando se necesite cargar o descargar la totalidad o parte de su contenido, el transportista y el usuario deben instalar vallas reflectivas de alta intensidad o grado diamante con la simbología del producto químico peligroso, que aislen la operación, con todas las medidas de seguridad necesarias.

6.3.2 La documentación de embarque consta de: Guía de embarque (Anexo A), hoja de seguridad de materiales peligrosos (Anexo B) y tarjeta de emergencia (Anexo C).

6.3.4 El Comercializador está en la obligación de entregar al transportista toda la información necesaria sobre las normas y precauciones a tomar con respecto a los productos químicos peligrosos que transportan, y el procedimiento de emergencia en caso de accidentes.

6.5 Etiquetado y carteles de riesgo. Las etiquetas y carteles de peligro deben cumplir con los requisitos que se establecen en las Normas Técnicas Ecuatorianas INEN correspondientes, y las que a continuación se mencionan:

6.5.1.1 Las etiquetas deben ser de materiales resistentes a la manipulación y la intemperie, pueden ser adheribles o estar impresas en el empaque, adicionalmente llevar marcas indelebles y legibles, que certifiquen que están fabricadas conforme a las normas respectivas.

6.5.1.2 Para etiquetar un producto químico peligroso se debe utilizar el sistema de la National Fire Protection Association NFPA, es decir un rombo cuadrangular no menor de 100 mm x 100 mm, dividido en 4 zonas a las cuales les corresponde un color y un número. El color indica el tipo de riesgo existente con el producto y el número indica el nivel de riesgo (Anexos D y E).

a) El color azul significa peligro de salud:

0. Material ordinario: durante un incendio no genera peligro por combustión.

1. Ligeramente Peligroso: puede causar irritación pero solo un daño residual menor.
2. Peligroso: Una exposición intensa o continua puede causar incapacidad temporal o daño residual.
3. Extremadamente peligroso: Una exposición corta puede causar serio daño temporal o permanente.
4. Mortal: Una exposición corta puede causar la muerte o un daño permanente.

b) El color rojo significa peligro de inflamabilidad:

0. No se quema.

1. Precalentamiento requerido, punto de inflamación sobre los 930C.
2. Precalentamiento requerido, punto de inflamación bajo los 930C (puede ser moderadamente calentado o expuesto a altas temperaturas antes de que se combustione).
3. Fácil ignición en casi todo ambiente; punto de inflamación bajo los 380C.
4. Muy inflamable, se vaporiza rápida y completamente bajo condiciones ambientales, punto de inflamación bajo los 230C.

c) El color amarillo significa peligro de reactividad:

0. Estable aún bajo condiciones de incendio.

1. Normalmente estable, pero puede ser inestable a temperatura y presión elevada (si se calienta).
2. Cambio químico violento a elevada presión y temperatura o reacción violenta con agua.
3. Capacidad de detonación o reacción explosiva si está frente a una fuente de ignición fuerte o confinada bajo calor antes de ignición (golpes y calor lo pueden detonar).
4. Capacidad de detonación o reacción explosiva a presión y temperatura ambiente.

d) El color blanco significa peligro especial:

OXI Material oxidante.

ACID Material ácido.

ALC Material alcalino.

COR Material corrosivo.

W Material reactivo con agua.

AIR Material reactivo con aire.

Material radiactivo.

6.5.1.3 Las etiquetas deben ajustarse al tamaño del envase y dependerán del tipo de contenedor sobre el cual habrán de ser colocadas (Anexos D y F). Para los envases menores a 20 litros o 25 kilogramos, las etiquetas deben abarcar por lo menos el 25% de la superficie de la cara lateral de mayor tamaño.

6.5.1.4 Las etiquetas deben estar escritas en idioma español y los símbolos gráficos o diseños incluidos de las etiquetas deben aparecer claramente visibles (Anexos D y F).

6.5.1.5 Los códigos de colores se deben aplicar de acuerdo a lo indicado en la tabla del Anexo E.

6.5.1.6 Cada envase o embalaje debe contar con dos etiquetas iguales relacionadas con el peligro correspondiente, las cuales deben colocarse en la parte superior y lateral de los mismos, para permitir la rápida identificación de los productos y de los peligros asociados con ellos.

6.6 Vehículos

6.6.1 Los vehículos dedicados al transporte de productos químicos peligrosos deben cumplir con un mínimo de características especiales:

6.6.1.1 El tipo, capacidad y dimensiones de sus carrocerías, deben contar con una estructura que permita contener o estibar el material peligroso de tal manera que no se derrame o se escape.

6.6.1.2 También deben contar con elementos de carga y descarga, compuertas y válvulas de seguridad, de emergencia y mantenimiento, así como también de indicadores gráficos, luces reglamentarias y sistemas de alarma, aviso en caso de accidentes y sistema de comunicación para emergencias.

6.6.1.3 Deben disponer de un equipo básico de emergencia para control de derrames.

6.6.1.4 Deben tener los dispositivos que le permitan situar los carteles para la identificación de los productos químicos peligrosos que transporta.

6.7 Carga y descarga

6.7.1 Tipo de material: Los productos antes de ser transportados deben ser clasificados por tipo de producto, clase, uso y toxicidad.

6.7.2 Apilamiento

6.7.2.1 Los productos químicos deben ser apilados de acuerdo al grado de compatibilidad con otros productos.

6.7.2.2 Los envases no deben estar colocados directamente en el piso sino sobre plataformas o paletas.

6.7.2.3 Los envases con productos líquidos deben apilarse con los cierres hacia arriba.

6.7.2.4 Los envases deben apilarse de tal forma que no se dañen unos con otros.

6.7.2.5 Los envases deben apilarse en las paletas de acuerdo a una sola clasificación.

6.7.2.6 La altura de apilado no debe exceder a dos paletas; solamente se permite colocar un bulto encima de otro y cada bulto no debe tener más de 1,3 metros de alto.

6.7.2.7 Los envases deben estar debidamente identificados.

6.7.3 Compatibilidad: Durante el apilamiento y manejo general de los productos químicos no se deben mezclar los siguientes productos:

6.7.3.1 Materiales tóxicos con alimentos, semillas o productos agrícolas comestibles.

6.7.3.2 Combustibles con oxidantes.

6.7.3.3 Explosivos con fulminantes o detonadores.

6.7.3.4 Líquidos inflamables con oxidantes.

6.7.3.5 Material radioactivo con otro cualquiera.

6.7.3.6 Sustancias infecciosas con ninguna otra.

6.7.3.7 Ácidos con bases

6.7.3.8 Oxidantes con reductores

6.7.3.9 Otros

6.7.4 Responsabilidad: Toda persona natural o jurídica que almacene y maneje productos químicos será responsable de los accidentes y daños que pudieren ocurrir como resultado de la mezcla de productos incompatibles.

6.8 Almacenamiento

6.8.1 Identificación del material: Es responsabilidad del fabricante y del comercializador de productos químicos peligrosos, su identificación y etiquetado de conformidad con la presente norma.

6.8.2 Compatibilidad: Durante el almacenamiento y manejo general de los productos químicos peligrosos no se debe mezclar los siguientes productos:

6.8.2.1 Materiales tóxicos con alimentos o semillas o cultivos agrícolas comestibles.

6.8.2.2 Combustibles con oxidantes.

6.8.2.3 Explosivos con fulminantes o detonadores.

6.8.2.4 Líquidos inflamables con oxidantes.

6.8.2.5 Material radioactivo con otro cualquiera.

6.8.2.10 Toda persona natural o jurídica que almacene y maneje productos químicos peligrosos debe contar con los medios de prevención para evitar que se produzcan

accidentes y daños que pudieran ocurrir como resultado de la negligencia en el manejo o mezcla de productos incompatibles.

6.8.2.6 Sustancias infecciosas con ninguna otra.

6.8.2.7 Ácidos con Bases

6.8.2.8 Oxidantes con reductores

6.8.2.9 Otros

6.8.2.10 Toda persona natural o jurídica que almacene y maneje productos químicos peligrosos debe contar con los medios de prevención para evitar que se produzcan accidentes y daños que pudieran ocurrir como resultado de la negligencia en el manejo o mezcla de productos incompatibles.

6.8.3 Localización. Los lugares destinados para servir de bodegas en el almacenamiento deben reunir las condiciones siguientes:

6.8.3.1 Estar situados en un lugar alejado de áreas residenciales, escuelas, hospitales, áreas de comercio, industrias que fabriquen o procesen alimentos para el hombre o los animales, ríos, pozos, canales o lagos.

6.8.3.2 Situarse en un terreno o área no expuesta a inundaciones.

6.8.3.3 Estar en un lugar que sea fácilmente accesible para todos los vehículos de transporte, especialmente los de bomberos.

6.8.4 Servicios.

6.8.4.1 Debe contar con un servicio básico de primeros auxilios y tener fácil acceso a un centro hospitalario, en donde conozcan sobre la naturaleza y toxicidad de los productos químicos peligrosos.

6.8.4.2 Debe disponer de un sitio adecuado para vestuario e higiene personal.

6.8.4.3 Se deben dictar periódicamente cursos de adiestramiento al personal, en procedimientos apropiados de prestación de primeros auxilios y de salvamento.

6.8.4.4 Debe tener una cerca o muro en todo su alrededor, y no permitir la entrada de personas no autorizadas.

6.8.4.5 Debe existir un espacio mínimo de 10 m entre la cerca o muro del medio circundante y las paredes de la bodega.

6.8.4.6 Debe tener un sitio adecuado para la recolección, tratamiento y eliminación de los residuos de productos químicos peligrosos y materiales afines.

6.8.4.7 Debe disponer de equipos adecuados para la descontaminación de acuerdo al nivel de riesgo.

6.8.4.8 Debe tener disponibles el equipo y los suministros necesarios de seguridad y primeros auxilios como: máscaras para gases, gafas o máscaras de protección de la cara, vestimenta impermeable a gases, líquidos tóxicos o corrosivos, duchas de emergencia, equipos contra incendios.

6.8.5 Parqueadero

6.8.5.1 Los sitios destinados para parquear los vehículos deben estar orientados hacia la salida.

6.8.5.2 Debe existir un sitio exclusivo para el estacionamiento de vehículos que transportan productos químicos peligrosos.

6.8.5.3 El parqueadero debe estar perfectamente señalizado y contará con el área suficiente de maniobra.

6.8.6 Locales. Los lugares destinados al almacenamiento de productos químicos peligrosos deben ser diseñados o adecuados en forma técnica y funcional de acuerdo a él o los productos que vayan a ser almacenados y deben observarse los siguientes requisitos:

6.8.6.1 Tener las identificaciones de posibles fuentes de peligro y marcar la localización de equipos de emergencia y de protección. Ver Anexo F y NTE INEN 439

6.8.6.2 Efectuar rápidamente la limpieza y descontaminación de los derrames, consultando la información de los fabricantes del producto, con el fin de mitigar el impacto ambiental.

6.8.6.3 Contar con detectores de humo y un sistema de alarma contra incendios.

6.8.6.4 Asegurar que la cubierta y muros proporcionen una buena circulación del aire (de preferencia estarán contruidos en sentido de la dirección del viento). El respiradero, tendrá una abertura equivalente al menos a 1/150 de la superficie del piso.

6.8.6.5 Facilitar una buena ventilación controlando que exista un espacio de un metro entre la línea del producto más alto (en anaqueles) y el techo, así como entre el o los productos con las paredes.

6.8.6.6 Para facilitar una buena ventilación se deben instalar extractores de escape o respiraderos (no es aconsejable instalar un sistema de calefacción central).

6.8.7 Operaciones de carga y descarga

6.8.7.1 Todo el personal que intervenga en la carga, transporte y descarga de productos químicos peligrosos debe estar bien informado sobre la toxicidad y peligro potencial y debe utilizar el equipo de seguridad para las maniobras de carga y descarga.

6.8.7.2 Se debe proporcionar información sobre los procedimientos para manejar fugas derrames, escapes de los productos químicos y a quien se debe llamar en caso de emergencia para obtener información médica y técnica.

6.8.7.3 Todas las operaciones de carga y descarga, almacenamiento o inspección, deben ser realizadas conjuntamente por al menos dos personas en todo momento.

6.8.7.4 Se debe verificar que las cantidades y tipos de productos químicos peligrosos entregados o despachados están de acuerdo con las guías de embarque.

6.8.7.5 Antes de la carga o durante ella, todo envase debe inspeccionarse para verificar su hermeticidad y para advertir la posible iniciación de fugas en el cierre, en su parte superior, costados, fondo y parte baja. Al localizar algún daño se debe proceder de la siguiente manera:

Suspender todo tipo de maniobra.

Aislar el área contaminada.

Notificar al encargado.

Vigilar que nadie ingrese al área contaminada.

Esperar instrucciones del médico y la llegada del personal calificado encargado de las operaciones de limpieza y disposición final de los residuos.

6.8.8 Colocación y apilamiento

a) Los productos químicos peligrosos deben ser almacenados de acuerdo al grado de incompatibilidad con otros productos.

5.1.8. ORDENANZAS

ORDENANZA QUE REGULA LA ACTIVIDAD MINERA PARA MATERIALES ÁRIDOS Y PÉTREOS EN EL CANTÓN CUENCA

Art. 5.- De la Comisión de Gestión Ambiental.- Será la dependencia con la cual la Dirección General de Minas del GAD Municipal del cantón Cuenca coordinará el control de la actividad minera, los informes serán vinculantes para la aplicación del régimen sancionatorio, dentro del ámbito de sus competencias.

Art. 7.- Responsabilidad ambiental en todas las fases.- En todas las fases de la actividad minera reconocidas en esta ordenanza, las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, públicas, mixtas o privadas, comunitarias, asociativas y de auto gestión, que obtengan la autorización para explotación de áridos y pétreos, serán responsables por la restauración ambiental de acuerdo al plan aprobado por la Comisión de Gestión Ambiental

Art. 11.- Requisitos para la Solicitud de Concesiones Mineras, bajo el Régimen Especial de Pequeña Minería y el Otorgamiento del Título Minero.-

Solicitudes.- La solicitud de concesiones mineras para áridos y pétreos, bajo el régimen especial de pequeña minería, será presentada ante la Dirección General de Minas del GAD Municipal del cantón Cuenca y contendrá los siguientes requisitos:

Luego de haber obtenido la Concesión Minera para áridos y pétreos, bajo el Régimen Especial de Pequeña Minería, el concesionario tramitará ante la Dirección General de Minas del GAD Municipal de Cuenca, la autorización para el inicio de la explotación, y deberá cumplir con los siguientes requisitos:

a) Presentación de los actos administrativos previos, motivados y favorables, dispuestos y exigidos en la Ley de Minería:

1. Otorgado por la Autoridad Única del Agua, respecto de la eventual afectación a cuerpos de agua superficial o subterránea y del cumplimiento al orden de prelación sobre el derecho al acceso al agua.

2. La Licencia Ambiental aprobada por la Autoridad Ambiental Competente

Art. 22.- Obligaciones.- Los Titulares de derechos mineros deberán realizar sus actividades cumpliendo las disposiciones de la Ley de Minería, la presente Ordenanza y en lo referente a lo laboral, seguridad e higiene minera, obligaciones tributarias, prohibición de descargas de desechos, revegetación y reforestación, prohibición de trabajo infantil, resarcimiento de daños y perjuicios, conservación y alteración de hitos demarcatorios, mantenimiento y acceso a registros, inspección de instalaciones, empleo de personal nacional, capacitación y equipamiento dentro del factor de riesgo del personal, apoyo al empleo local y formación de técnicos y profesionales, presentación de informes de producción auditados, estudios de impacto ambiental y auditorías ambientales aprobados por la Comisión de Gestión Ambiental; tratamiento de aguas, acumulación de residuos, conservación de flora y fauna, manejo de desechos, cierre de operaciones mineras, daños ambientales, daños al sistema vial por: frecuencia de uso, contaminación con materiales ajenos a los de las capas de rodadura, hundimientos de calzadas por sobrepeso u otros daños a terceros por el transporte y sobrepeso de estos.

Art. 24.- Daños Ambientales.- De existir daños al medio ambiente, causados por la explotación de lechos de ríos y canteras, abandonos intempestivos de actividades de explotación, atentados al paisaje, taponamiento de lechos de ríos y quebradas, rellenos de los márgenes de protección de ríos y quebradas, lagos y lagunas, amenazas al equipamiento urbano o a viviendas que se encontraren cerca de las explotaciones, socavamiento de lechos de ríos y quebradas, cambio del curso de las escorrentías naturales, la Dirección General de Minas comunicará a la Comisión de Gestión Ambiental y a la Secretaría Nacional del Agua para la evaluación ambiental correspondiente.

En caso de duda sobre el daño ambiental, resultante de alguna acción u omisión, la Dirección General de Minas coordinará con la Comisión de Gestión Ambiental inspecciones conjuntas para comprobar el daño y adoptar medidas eficaces para la protección al medio ambiente.

Para todos los efectos legales derivados de la aplicación de la presente Ordenanza, la autoridad legal es la Dirección General de Minas del GAD Municipal del cantón Cuenca; en lo relativo a infracciones ambientales, será la Comisión de Gestión Ambiental quien actuará conforme a sus competencias; y, de existir daños ambientales irreversibles debidamente

comprobados, la Comisión de Gestión Ambiental remitirá a la Dirección General de Minas los informes debidamente motivados sobre el daño ocasionado, quien iniciará el procedimiento de caducidad, suspensión temporal o definitiva del derecho minero o autorización, sin perjuicio de los efectos civiles o penales a que diere lugar.

Art. 25.- Procesos de Participación Ciudadana.- Se incorporarán los criterios de la comunidad a la gestión compensatoria social y económica de los proyectos y autorizaciones a tramitar.

En concordancia con el Art. 395 numeral 3 de la Constitución, se garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas en cualquier actividad minera generadora de impactos ambientales, mediante procesos de participación y consulta, información, resolución de denuncias en el ámbito de sus competencias, cobro de regalías por la explotación de áridos y regulaciones especiales de información sobre la calidad de los materiales áridos y pétreos comercializados en el cantón Cuenca. Se realizará procesos de inclusión enfocados a la participación efectiva de la mujer.

En función del bloque de constitucionalidad referente a consulta previa, se cumplirá con lo establecido en los procesos de participación ciudadana y consulta previa, en particular lo correspondiente a comunidades, pueblos y nacionalidades, cuando la actividad minera se lleve a cabo en sus territorios ancestrales.

Art. 26.- Facilitación de Procesos.- La Dirección General de Minas del GAD Municipal del cantón Cuenca será facilitador de procesos de aprendizaje, prácticas y pasantías de estudiantes universitarios, de estudiantes de Colegios y Escuelas dentro del Cantón, en lo referente a temas de minería, por lo que las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, públicas, mixtas o privadas, comunitarias, asociativas y de auto gestión, autorizadas para la explotación de áridos y pétreos, están obligados a recibirlos, proporcionando las facilidades para cada caso.

Art. 28.- Protección del Patrimonio Arqueológico.- Los Titulares de derechos autorizados para la explotación de materiales áridos y pétreos, comunicarán a la Dirección de Minas y a la entidad gubernamental competente, cualquier hallazgo de interés arqueológico encontrado dentro de su área autorizada, para el efecto facilitarán el acceso a los responsables designados para determinar la magnitud e importancia de los hallazgos. El incumplimiento de esta disposición será sancionado con la suspensión inmediata de la actividad minera.

Art. 29.- Tratamiento de los residuos.- Los titulares de derechos mineros autorizados para la explotación de materiales áridos y pétreos no deberán tener de manera permanente en sus instalaciones, residuos, desechos de la explotación, chatarra, neumáticos, aceites, baterías, maderas, lodos resultantes del lavado de arena u otros materiales provenientes del procesamiento de áridos y pétreos, conforme lo determinado en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por la Comisión de Gestión Ambiental del GAD Municipal del cantón Cuenca.

Art. 31.- Tratamiento de Aguas.- Quienes utilicen agua para sus trabajos y procesos de lavado de arena, procesamiento de áridos, deben devolverla al cauce original del río, quebrada o a la cuenca del lago, laguna de donde fue tomada, libre de contaminación o cumpliendo los límites permisibles establecidos en la normativa ambiental y del agua en vigencia.

Art. 34.- Señalización de Prevención e Identificación.- Los titulares de las autorizaciones de explotación, están obligados a colocar, a una distancia no mayor a (50m) cincuenta metros del frente de explotación, letreros de identificación, los mismos que deberán contener la nominación de la cantera, el código de registro municipal, letreros de prevención señalética minera interior que además deberán cumplir con las normas técnicas y de seguridad establecidas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN.

Art. 37.- Suspensión.- Las concesiones, permisos y actividades mineras pueden ser suspendidos de manera inmediata por la Dirección General de Minas, en los siguientes casos:

- a) Por internación;
- b) Cuando así lo exijan la protección de la salud y vida de los trabajadores mineros o de las comunidades ubicadas en el perímetro del área donde se realiza actividad minera, en cuyo caso la suspensión solamente podrá durar hasta que hayan cesado las causas o riesgos que la motivaron;
- c) Por incumplimiento de la Licencia Ambiental, cuando la autoridad ambiental competente haya dispuesto su suspensión, así como por incumplimiento de los métodos y técnicas contemplados en el Plan de Manejo Ambiental aprobado, en los casos previstos en el artículo 70 de la Ley de Minería;
- d) Incumplimiento por la no presentación de estudios y planes técnicos solicitados por la Autoridad.
- e) Por no llevar registros de los volúmenes de explotación, no emisión de guías de remisión para transporte de los materiales, registros contables, registros de accidentes, etc.
- f) Por impedir la inspección de las instalaciones u obstaculizar las mismas sobre las instalaciones u operaciones en la concesión minera, a los funcionarios debidamente autorizados por parte de los ministerios Sectorial y del Ambiente y sus entidades adscritas; y,
- g) Por las demás causas establecidas en el ordenamiento jurídico.

La suspensión será Temporal o Definitiva, establecida por la Autoridad Minera debidamente motivada, hasta que se subsanen los hechos que motivaron la suspensión. La inobservancia de lo solicitado podrá acarrear la suspensión definitiva de la Autorización de la explotación, además se deberá cancelar una multa de 10 a 20 salarios básicos unificados dependiendo la gravedad de la falta.

Art. 47.- De las Contravenciones.- En concordancia con las obligaciones y prohibiciones señaladas en esta Ordenanza y su eficaz aplicación, se establecen cuatro clases de contravenciones con sus respectivas sanciones, que se especifican a continuación:

a) **CONTRAVENCIONES DE PRIMERA CLASE Y SUS SANCIONES.-** Serán sancionados con multa equivalente a dos Salarios Básicos Unificados quienes cometan las siguientes contravenciones:

1. Negar el ingreso al personal del GAD Municipal del cantón Cuenca a las áreas de concesiones y permisos.
2. Quienes presentaren denuncias infundadas debidamente comprobadas.

b) **CONTRAVENCIONES DE SEGUNDA CLASE Y SUS SANCIONES.-** Serán sancionados con multa equivalente a cuatro Salarios Básicos Unificados quienes cometan las siguientes contravenciones:

1. Incumplir con la implementación y aplicación del Reglamento interno de Salud Ocupacional y Seguridad Minera.
2. Manejo inadecuado de escombreras mineras.
3. Diseño inadecuado o Inexistencia de pozos de sedimentación de finos y acumulación de lodos.
4. Falta de implementación de extintores y botiquín de primeros auxilios.
5. Incumplir con el pago de tasas establecidas en la presente Ordenanza.
6. Carecer o llevar inadecuadamente los registros contables, financieros, técnicos, de empleo, datos estadísticos de producción, etc.

c) **CONTRAVENCIONES DE TERCERA CLASE Y SUS SANCIONES.-** Serán sancionados con multa equivalente a seis Salarios Básicos Unificados y/o suspensión temporal o permanente quienes cometan las siguientes contravenciones:

1. Sobrepasar el límite de profundidad máximo de explotación en los lechos de los ríos.
2. Falta de mantenimiento de los hitos demarcatorios.
3. Campamentos construidos sin la debida aprobación de la Dirección General de Minas.
4. Negarse a la presentación de documentación relacionada con la explotación de los materiales áridos y pétreos.
5. Abandono intempestivo sin previo aviso a la Dirección General de Minas por más de 90 días.
6. Falta de señalética.

d) CONTRAVENCIONES DE CUARTA CLASE Y SUS SANCIONES.- Serán sancionados con multa equivalente a ocho Salarios Básicos Unificados, quienes cometan las siguientes contravenciones:

1. Internarse o invadir concesiones ajenas a las otorgadas al concesionario.
2. Incumplimiento del pago de la tasa minera de explotación semestral.
3. Explotación de áridos y pétreos sin haber obtenido las respectivas autorizaciones.
4. Desvío del cauce natural de un río.
5. Comercialización clandestina de materiales áridos y pétreos.
6. Comercializar áridos y pétreos provenientes de una explotación de libre aprovechamiento.
7. Incumplimiento de los sistemas de explotación y construcción anti técnica de taludes.
8. La falta de inscripción en el Registro Minero de la cesión y transferencia de derechos que emanen de una concesión o permiso de áridos y pétreos.
9. Daños a la propiedad pública o privada ocasionados por extracción de áridos y pétreos, sin perjuicio de la responsabilidad civil o penal que pudiera acarrear.

Art. 55.- Caducidad.- Son causales de caducidad de derechos mineros:

1. Falta de pago de patentes y regalías.
2. Por incumplimiento de obligaciones: laborales (utilidades del 5% destinadas para el GAD Municipal de Cuenca), ambientales, técnicas, y económicas.
3. Por no presentar informes de producción debidamente auditados.
4. Por la realización de producción no autorizada:
 - a) Extracción excediendo el volumen autorizado (para minería artesanal mayo a 100 metros cúbicos por día para minería de aluviales o materiales no consolidados; y, mayor a 50 toneladas métricas por día en minería a cielo abierto en rocas duras).
 - b) Extracción excediendo el volumen autorizado (para pequeña minería mayor a 800 metros cúbicos por día, en minería aluviales, mayor a 500 ton/día en cantera).
1. Por daño al patrimonio cultural, mediante resolución motiva de la autoridad competente.
2. Alteración maliciosa de los hitos.
3. Violación de derechos humanos para lo cual se deberá contar con sentencia ejecutoriada.
4. Tratamiento inadecuado de aguas, mediante resolución motiva de la Autoridad Única del Agua.

5. Por declaración de daño ambiental, mediante resolución motivada de la Comisión de Gestión Ambiental.

La caducidad conlleva la inhabilidad para ser titular minero por el lapso de 3 años.

En todo procedimiento de declaración de caducidad se asegurará el derecho al debido proceso que incluye las garantías básicas consagradas en la Constitución de la República del Ecuador. El proceso de declaración de caducidad podrá iniciarse de oficio por la Dirección General de Minas, por denuncia de un tercero debidamente fundamentada e investigada por esta Dirección. El procedimiento administrativo se sujetará a las disposiciones de esta Ordenanza, la Ley de Minería y a las de su Reglamento General.

El informe técnico sobre los fundamentos de hecho que podrá servir de sustento para la declaración de caducidad, será realizado por la Dirección General de Minas del GAD Municipal del cantón Cuenca.

La Dirección General de Minas correrá traslado al titular con el informe técnico/legal, a efecto de que en el término de 45 días acredite el cumplimiento de sus obligaciones o presente sus descargos y las pruebas que sustenten su defensa.

Si la Dirección General de Minas del GAD Municipal de Cuenca no encontrare fundamento para continuar con el proceso de caducidad o si la causal hubiere sido desvirtuada por el concesionario en dicho término, lo declarará concluido y dispondrá el archivo del expediente. Caso contrario, de existir obligaciones pendientes de cumplimientos, mediante resolución administrativa debidamente motivada, ordenará que el concesionario subsane el incumplimiento en el término de 60 días. La Dirección General de Minas del GAD Municipal de Cuenca, podrá solicitar el pronunciamiento motivado de otras entidades estatales dentro del proceso de declaratoria de caducidad.

Si el concesionario no subsanare el incumplimiento dentro del plazo establecido, la Dirección General de Minas del GAD Municipal de Cuenca, declarará mediante resolución motivada la caducidad de los derechos mineros.

Solo para la declaratoria de caducidad por Violación de los Derechos Humanos contemplada en esta Ordenanza, será necesario contar previamente con una sentencia judicial ejecutoriada.

El concesionario podrá interponer las acciones y recursos administrativos y jurisdiccionales previstos en la normativa ecuatoriana.

Iniciado un procedimiento administrativo de declaratoria de caducidad, el concesionario minero no podrá renunciar a la concesión minera.

ORDENANZA QUE REGULA LOS PROCESOS RELACIONADOS CON LA PREVENCIÓN, CONTROL, SEGUIMIENTO Y SANCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DENTRO DE LA JURISDICCIÓN DEL CANTÓN CUENCA

Artículo 10.- DE LOS PERMISOS AMBIENTALES: Todo proyecto, obra o actividad que se ejecute en el cantón Cuenca, debe obtener un permiso ambiental, presentado a través del Sistema Único de Información Ambiental (SUIA), conforme a lo determinado en el catálogo de actividades vigente. Estos permisos son:
Certificado, registro y licencia ambiental.

Artículo 12.- REGISTRO AMBIENTAL.- Es el permiso de carácter obligatorio para los proyectos, obras o actividades considerados de bajo impacto y riesgo ambiental. Será otorgado por el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Cuenca a través de la gestión en el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA). El sujeto de control debe cumplir con las obligaciones que disponga el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Cuenca, y las que conste en la resolución de la licencia ambiental.

Artículo 13.- LICENCIA AMBIENTAL: Es el permiso de carácter obligatorio para los proyectos, obras o actividades considerados de medio o alto impacto y riesgo ambiental. Será otorgado por el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Cuenca a través de la gestión del Sistema Único de Información Ambiental (SUIA). El sujeto de control debe cumplir con las obligaciones que disponga el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Cuenca, y las que conste en la resolución de la licencia ambiental.

Artículo 14.- ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL: Los estudios ambientales son informes técnicos relativos al proyecto, obra o actividad, el sujeto de control tiene la obligación de presentarlo a través del Sistema Único de Información Ambiental (SUIA), previo a la obtención de la licencia ambiental. Los estudios ambientales deberán ser elaborados por consultores ambientales calificados por el Ministerio del Ambiente o la institución que a futuro haga sus veces. .

Artículo 15.- OBSERVACIONES A LOS ESTUDIOS AMBIENTALES: El GAD municipal del cantón Cuenca, a través de la Comisión de Gestión Ambiental, revisará y analizará los estudios ambientales presentados; en caso de que estos no cumplan con los requerimientos previstos en la normativa ambiental aplicable, podrá solicitar:

1. Correcciones
2. Análisis complementarios o nuevos. Se notificará al sujeto de control para que acoja las observaciones en el término de 15 días. Si éstas no son absueltas en el segundo ciclo de revisión, se procederá a su archivo.

El sujeto de control presentará los estudios ambientales establecidos en este artículo de conformidad a la ley.

Artículo 16.- PRONUNCIAMIENTO FAVORABLE A LOS ESTUDIOS AMBIENTALES: Si el GAD municipal del cantón Cuenca determina que el estudio ambiental presentado cumple con los requerimientos previstos en la normativa ambiental aplicable y en las normas técnicas pertinentes, emitirá de forma motivada su pronunciamiento favorable.

Artículo 17.- EMISIÓN DE PÓLIZA O GARANTÍA DE FIEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL: Es obligación del sujeto de control, entregar previo la obtención de la licencia ambiental una póliza de fiel cumplimiento del plan de manejo, a favor del GAD municipal del cantón Cuenca, por un valor equivalente al cien por ciento (100%) del costo del plan aprobado. No se exigirá esta garantía o póliza cuando los ejecutores de un proyecto, obra o actividad sean entidades del sector público o empresas cuyo capital suscrito pertenezca, por lo menos a las dos terceras partes a entidades de derecho público o de derecho privado con finalidad social o pública. Sin embargo, la entidad ejecutora responderá administrativa y civilmente por el cabal y oportuno cumplimiento del plan de manejo ambiental del proyecto, obra o actividad licenciada y de las contingencias que puedan producir daños ambientales o afectaciones a terceros, de acuerdo a lo establecido en la normativa aplicable.

Artículo 18.- DE LA RESOLUCIÓN: El GAD Municipal a través del sistema SUIA, notificará al sujeto de control de los proyectos, obras o actividades con la resolución de la licencia ambiental, en la que se detallará con claridad las condiciones a las que se someterá el proyecto, obra o actividad, durante todas las fases del mismo, así como las facultades legales y reglamentarias para su operación.

Artículo 23.- DEL CIERRE DE OPERACIONES Y ABANDONO DEL ÁREA O PROYECTO: El sujeto de control que por cualquier motivo requiera hacer el cierre de las operaciones o abandono del área, deberá ejecutar el plan de cierre y abandono conforme lo aprobado en el plan de manejo ambiental respectivo.

Artículo 25.- PARTICIPACIÓN SOCIAL: La participación social en la gestión ambiental se rige por los principios de legitimidad y representatividad; y, se define como un esfuerzo tripartito entre las instituciones del Estado, la ciudadanía, y el sujeto de control interesado en realizar una actividad, obra o proyecto. El GAD municipal del cantón Cuenca, a través de la Comisión de Gestión Ambiental en su calidad de Autoridad ambiental competente, coordinará que se informe a la población sobre la realización de actividades obras o proyectos, así como los posibles impactos socio-ambientales esperados y la pertinencia de las acciones a tomar, con la finalidad de recoger opiniones y observaciones para la incorporación en los estudios ambientales de aquellas que sean técnica y económicamente viables. El proceso de participación social deberá aplicarse en todos los proyectos, obras o actividades nuevas o en funcionamiento que requieran licencia ambiental. Se elaborará un reglamento para el efecto.

Artículo 26.- VEEDURÍA.- Con la finalidad de precautelar y preservar la calidad ambiental en el cantón Cuenca, la ciudadanía podrá realizar acciones de veeduría en cumplimiento a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Participación Ciudadana. El requerimiento correspondiente se tramitará a través de la Comisión de Gestión Ambiental (CGA).

Artículo 27.- CONTROL Y SEGUIMIENTO: El GAD municipal de Cuenca, a través de la Comisión de Gestión Ambiental controlará el cumplimiento del plan de manejo ambiental y de las variables ambientales de los proyectos, obras o actividades en el Cantón.

Artículo 28.- VERIFICACIÓN AL CONTENIDO DEL REGISTRO AMBIENTAL: El GAD municipal de Cuenca, a través de la Comisión de Gestión Ambiental, verificará el contenido de lo declarado en el registro ambiental por el sujeto de control.

Artículo 29.- MECANISMOS DE CONTROL: Son considerados mecanismos de control los siguientes:

1. Monitoreo
2. Muestreo
3. Inspección
4. Informes ambientales de cumplimiento
5. Auditoría Ambiental
6. Vigilancia ciudadana
7. Otros mecanismos establecidos en los reglamentos de actividades específicas

Artículo 30.- INFORME AMBIENTAL DE CUMPLIMIENTO: Es un informe técnico en el cual se determina el nivel de cumplimiento de la normativa ambiental, plan de manejo y condicionantes establecidas en el permiso otorgado. El sujeto de control deberá presentarlo una vez cumplido el año de haber obtenido su registro. En lo posterior cada dos años contados a partir de la presentación del primer informe de cumplimiento. El GAD municipal de Cuenca, tiene la facultad disponer que se realice una auditoría ambiental en cualquier momento. La información será revisada por el personal técnico de la Comisión de Gestión Ambiental y en un término de 15 días podrá:

1. Aceptarlo
2. Observarlo y disponer al sujeto de control incluya un plan de acción para considerar medidas adicionales, para lo que se le otorgará un término de 15 días, contados a partir de la notificación respectiva.

Artículo 31.- AUDITORIA AMBIENTAL: Es un mecanismo de control, usado por el GAD municipal de Cuenca para evaluar el desempeño ambiental de un proyecto, obra o actividad, conforme los criterios de calificación determinados por la normativa ambiental nacional. La Auditoría Ambiental será elaborada por compañías consultoras o consultores individuales, y no podrá ser ejecutada por la misma empresa o persona que realizó el estudio ambiental para el licenciamiento de la actividad auditada. El sujeto de control deberá presentarla una vez cumplido el año de haber obtenido su licencia ambiental; y, en lo posterior cada dos años contados a partir de la presentación del primer informe de cumplimiento. El GAD municipal de Cuenca, tiene la facultad disponer que se realice una auditoría ambiental en cualquier momento.

Artículo 32.- TÉRMINOS DE REFERENCIA: El sujeto de control, está obligado a presentar los términos de referencia para su aprobación tres meses antes de cumplirse el período auditado de acuerdo a los formatos establecidos para el efecto. Una vez recibidos los términos de referencia, la Comisión de Gestión Ambiental en un término de 10 días podrá:

1. Aprobar
2. Aprobar con observaciones vinculantes
3. Emitir observaciones, las cuales deberán ser absueltas en el término de diez días.

Artículo 33.- PLAZO DE PRESENTACIÓN DE LA AUDITORIA AMBIENTAL: La entrega de la auditoría se la realizará dentro del plazo establecido en los términos de referencia aprobados por la Comisión de Gestión Ambiental.

Artículo 34.- DE LAS OBSERVACIONES A LA AUDITORIA AMBIENTAL: El GAD municipal del cantón Cuenca, a través de la Comisión de Gestión Ambiental, revisará y analizará las auditorías ambientales, en caso de que estas no cumplan con los requerimientos previstos en la normativa ambiental aplicable, podrá solicitar:

1. Correcciones a la información presentada
2. Análisis complementarios o nuevos. Se notificará al sujeto de control para que acoja sus observaciones en el término de 15 días. Si éstas no son absueltas en el segundo ciclo de revisión, se procederá a su archivo.

Artículo 35.- DE LA APROBACIÓN DE LA AUDITORIA AMBIENTAL: Si el GAD municipal del cantón Cuenca considera que la auditoría ambiental presentada cumple con los requerimientos previstos en la normativa ambiental aplicable y en las normas técnicas pertinentes, emitirá de forma motivada su aprobación.

Artículo 36.- OBLIGACIONES: En caso de aprobación de auditorías ambientales, el sujeto de control está obligado a:

1. Cumplir las medidas incluidas en el plan de manejo ambiental, según el cronograma establecido
2. Entregar la garantía o póliza de fiel cumplimiento del plan de manejo ambiental.

Artículo 37.- PLAN EMERGENTE: Es el conjunto de acciones a ser implementadas para mitigar y reducir los impactos ambientales producidos por una emergencia. Este plan se aplica a proyectos, obras o actividades regularizadas o no. El sujeto de control tiene la obligación de presentarlo dentro del tiempo máximo de cuarenta y ocho (48) horas de producirse la emergencia. El plan emergente debe contener:

- a) Información detallada del evento ocurrido o de los incumplimientos registrados,
- b) Informe de las acciones emergentes ya implementadas,
- c) Programación de las demás acciones correctivas a implementarse; y,
- d) Levantamiento preliminar o inventario de los daños ocurridos a partir del evento. Su implementación está sujeto a seguimiento.

Artículo 38.- PLAN DE ACCIÓN: Es el conjunto de acciones a ser implementadas por el sujeto de control para corregir los incumplimientos al plan de manejo ambiental y a la normativa ambiental. Este plan se aplica a proyectos, obras o actividades regularizadas o no.

La Comisión de Gestión Ambiental podrá disponer la ejecución de planes de acción en cualquier momento, sobre la base de los hallazgos encontrados por los distintos mecanismos de control y seguimiento. El plan de acción debe contener:

- a) Hallazgos
- b) Medidas correctivas
- c) Cronograma de ejecución
- d) Indicadores y medios de verificación. Su implementación está sujeto a seguimiento.

Artículo 39.- DE LAS OBSERVACIONES AL PLAN DE ACCIÓN: El GAD municipal del cantón Cuenca, a través de la Comisión de Gestión Ambiental, revisará y analizará el plan de acción; en caso de que este no cumpla con los requerimientos previstos en la normativa ambiental aplicable, podrá solicitar correcciones. Se notificará al sujeto de control para que acoja sus observaciones en el término de cinco días.

Artículo 40.- PRONUNCIAMIENTO FAVORABLE AL PLAN DE ACCIÓN: Si el GAD municipal del cantón Cuenca considera que el plan de acción presentado cumple con los requerimientos previstos en la normativa ambiental aplicable y en las normas técnicas pertinentes, emitirá de forma motivada pronunciamiento favorable.

Artículo 44.- DE LA REPARACIÓN AMBIENTAL INTEGRAL: Quien durante un procedimiento administrativo, sea declarado responsable de daño ambiental está obligado a la reparación integral del medio afectado. La Comisión de Gestión Ambiental en el ámbito de sus competencias, y en cumplimiento de los principios y normas técnicas ambientales vigentes, vigilará se efectúe la reparación que corresponda para lo que coordinará con las instituciones inmersas en este tema. Las actividades de reparación se las realizará con los planes elaborados por el responsable del daño.

Artículo 48.- INFRACCIONES Y SANCIONES RELATIVAS A LAS ACTIVIDADES QUE REQUIERAN LICENCIA AMBIENTAL: Son consideradas infracciones relativas a la licencia ambiental, las siguientes:

1. No disponer de licencia ambiental, será sancionado con 10 salarios básicos unificados.
2. Actividades que dispongan de licencia ambiental y que incumplan lo determinado en el plan de manejo ambiental aprobado que fuera verificadas por la CGA, a través de cualquiera de los mecanismos de control, será sancionado con una multa igual al 100% de la medida planteada en el plan. En el caso de que no conste o no se tenga costo determinado en el mencionado plan, la sanción será de un salario básico unificado, por cada medida incumplida.
3. El incumplimiento de uno o varios de los compromisos establecidos en la Licencia Ambiental será sancionado con una multa de cinco a quince salarios básicos unificados.

4. El incumplimiento en el plazo para la entrega de los términos de referencia de la Auditoría Ambiental, determinado en el artículo será sancionado con una multa que irá desde cinco a quince salarios básicos unificados.
5. Incumplimiento de los plazos fijados en los términos de referencia para la entrega del informe de Auditoría ambiental, la sanción será de cinco a quince salarios básicos unificados.
6. El incumplimiento de las ampliaciones de plazos otorgados por la Comisión de Gestión Ambiental, será sancionado con una multa que irá desde cinco a quince salarios básicos unificados.
7. El incumplimiento del plan de manejo ambiental detectado a través de la Auditoría Ambiental o por la aplicación de cualquier mecanismo de control realizado por la Comisión de Gestión Ambiental, será sancionado con el 100% del costo establecido en la medida incumplida en el plan de manejo ambiental. En caso de no tener costo definido, el valor será de un salario básico unificado por cada medida incumplida.
8. En caso de que la Comisión de Gestión Ambiental, mediante cualquiera de los mecanismos de control establecidos en la presente ordenanza, verifique el incumplimiento de las normas técnicas vigentes en la normativa ambiental nacional que produzca afección ambiental, se impondrá una multa que oscilará entre cinco y veinte salarios básicos unificados, sin perjuicio de la suspensión de la actividad específica o el permiso ambiental otorgado hasta la reparación ambiental correspondiente, debiendo realizarse la indemnización si se afecta a terceros.
9. En el caso de identificarse mediante cualquiera de los mecanismos de control y seguimiento No Conformidades Menores (NC-) y No conformidades Mayores (NC+), la Comisión de Gestión Ambiental, sin perjuicio del inicio del proceso administrativo sancionador correspondiente, podrá suspender motivadamente la actividad o conjunto de actividades específicas que generaron el incumplimiento, hasta que los hechos que causaron la suspensión sean subsanados por el sujeto de control. En caso de repetición o reiteración de las No Conformidades Menores, sin haber aplicado los correctivos pertinentes, estas serán catalogadas como No Conformidades Mayores y se procederá a suspender la actividad.
10. En el caso de que mediante los mecanismo de control y seguimiento realizados por la CGA, se determine la existencia de No Conformidades Mayores (NC+) que impliquen el incumplimiento al plan de manejo ambiental o de la normativa ambiental vigente, y que sean identificadas a partir de la tercera ocasión sin haber sido subsanadas por parte del sujeto de control, la Comisión de Gestión Ambiental mediante resolución motivada suspenderá la licencia ambiental. En caso de continuar con su incumplimiento se le revocará la licencia.
11. El incumplimiento de las disposiciones emitidas por la Comisión de Gestión Ambiental serán sancionadas con una multa de cinco a quince salarios básicos unificados.
12. Incumplir con la notificación del cambio de razón social o sujeto de control responsable de la obra, actividad o proyecto, en un plazo de seis meses, contados desde el trámite realizado en el Servicio de Rentas Internas (SRI), será sancionado con una multa de un salario básico unificado.

Artículo 49.- INFRACCIONES Y SANCIONES RELATIVAS A LA REGULARIZACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE DESECHOS PELIGROSOS Y ESPECIALES: Serán consideradas infracciones relativas a la regularización, control y seguimiento de desechos peligrosos y especiales, sujetos a sanción las siguientes:

1. Los proyectos o actividades en funcionamiento que cuentan con permisos ambientales y que generen desechos peligrosos y/o especiales deberán, iniciar el proceso para la obtención del Registro de Desechos Peligrosos y/o Especiales, en el término perentorio de treinta (30) días contados a partir de la obtención de su respectivo permiso ambiental, en caso de no realizarlo se dispone una multa de entre 10 y 20 salarios básicos.
2. Los proyectos nuevos que generen desechos peligrosos y/o especiales, una vez regularizada la actividad bajo los procedimientos establecidos, iniciarán el proceso para obtener el registro de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y/o especiales, en el término perentorio de sesenta (60) días a partir de la obtención de la licencia ambiental. El incumplimiento de esta disposición conllevará una multa entre 10 y 20 salarios básicos.
3. El generador de desechos peligrosos debe presentar la declaración anual 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 ambiental quien podrá solicitar informes específicos cuando lo requiera.
4. El incumplimiento de esta disposición conllevará a la anulación del registro de generador, con una multa equivalente entre 10 y 20 salarios básicos.
5. El incumplimiento del correcto almacenamiento y la entrega de residuos peligrosos a los gestores autorizados, será sancionado con una multa equivalente entre 10 y 20 salarios básicos.

Artículo 50.- INFRACCIÓN Y SANCIÓN POR IMPEDIMENTO DE ACCIONES DE CONTROL: Impedir el acceso o no brindar las facilidades para que el equipo técnico de la Comisión de Gestión Ambiental del GAD municipal del cantón Cuenca, puedan realizar las inspecciones o acciones de control necesario, así como la falta de entrega de información requerida, será sancionada con una multa de uno a diez salarios básicos unificados. En caso de reincidencia en la acción, se impondrá la máxima sanción; sin perjuicio de proceder a la clausura del local.

Artículo 51.- INFRACCIONES Y SANCIONES PARA EL CASO DE INCIDENTES O ACCIDENTES AMBIENTALES: Si en el transcurso del proceso de operación o ejecución de un proyecto, obra, actividad, o durante la extracción de materiales áridos y pétreos, se presenten incidentes o accidentes donde se produzcan derrames o emisiones de materias primas, subproductos industriales, productos químicos peligrosos, residuos sólidos no domésticos, o los dos potencialmente contaminantes, que perjudiquen la salud y bienestar de la población, la infraestructura o el ambiente en general, sin perjuicio de las acciones civiles y penales que estos hechos pueden generar, se aplicará una multa que oscilará entre cinco hasta cincuenta salarios básicos unificados y suspensión o clausura de la actividad,

hasta que la Comisión de Gestión Ambiental considere superado el caso o reparado el daño ambiental.

Artículo 52.- CLAUSURA: La Comisaría Ambiental a más de las sanciones pecuniarias determinadas en esta ordenanza, tiene la facultad de proceder a la clausura del proyecto obra o actividad. En caso de no respetar la clausura, el sujeto de control será sancionado con una multa entre diez a veinte salarios mínimos vitales o básicos generales, a más de las sanciones civiles y penales c

6. DESCRIPCIÓN DE LÍNEA BASE AMBIENTAL

6.1. MEDIO FÍSICO

6.1.1. CLIMA

6.1.1.1. Metodología

La parroquia Santa Ana está situada al sur de la región interandina por lo que posee un clima Ecuatorial Mesotérmico Semi-húmedo, característico en la zona interandina, las precipitaciones anuales fluctúan entre 500 y 2.000mm y están repartidas en dos estaciones lluviosas, de febrero a mayo y en octubre-noviembre. Las temperaturas medias anuales están comprendidas entre 12 y 20°C, las temperaturas máximas no superan los 30°C y la mínima a veces bajo 0°C, variando en función de la altura y de la exposición, la humedad relativa fluctúa entre valores comprendidos del 65% y el 85 % y la duración de la insolación puede ir de 1.000 a 2.000 horas anuales.

Para la descripción de los parámetros precipitación, humedad relativa, temperatura, se utilizó información de la estación meteorológica Santa Ana, estación manejada por la Universidad Politécnica Salesiana, cuya información se encuentra en la página de esta institución.

6.1.1.2. Descripción

6.1.1.2.1. Precipitación

Con relación a la precipitación en parroquia Santa Ana se registra una precipitación anual de 336 mm de lluvia, siendo los meses de mayor precipitación marzo, abril y diciembre; y los meses de menor precipitación van desde julio a septiembre.

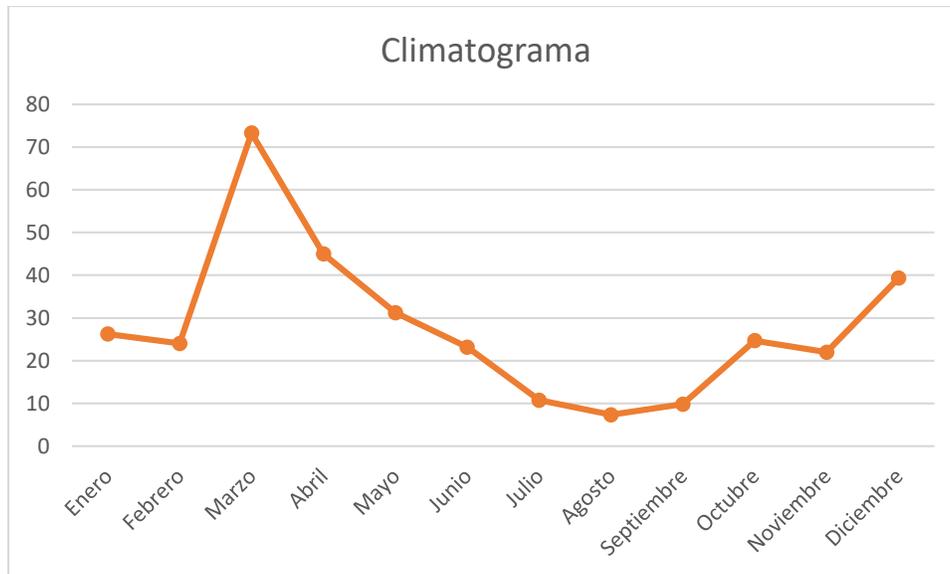


Gráfico 6-1: Climatograma
Fuente: REDENTI UPS
Elaborado por: Equipo Consultor

6.1.1.2.2. Temperatura

De acuerdo a información de la estación de Santa Ana, se determinó que la temperatura media mensual es de 13,3 °C, la máxima 14,7°C en el mes de febrero y una mínima 11,5°C en el mes de agosto.

A continuación, se incluye un cuadro con las temperaturas promedio mensuales.

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temperatura °C	13,5	14,7	14,1	13,5	13,7	12,6	12,3	11,5	12,7	12,8	13,9	14,1

Tabla 6-1: Temperatura promedio mensual
Fuente: REDENTI UPS
Elaborado por: Equipo Consultor

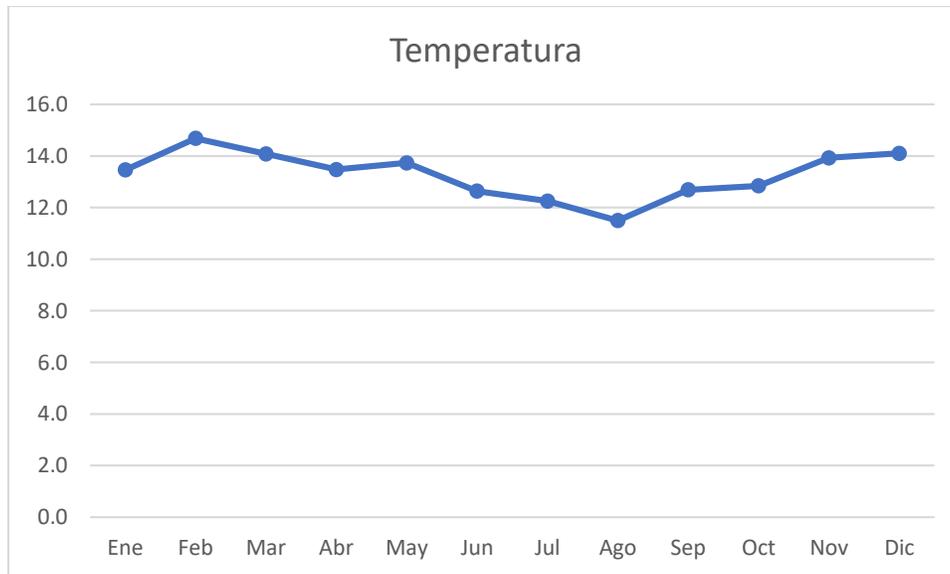


Gráfico 6-2: Temperatura promedio mensual

Fuente: REDENTI UPS

Elaborado por: Equipo Consultor

6.1.1.2.3. Humedad

La cantidad promedio de vapor de agua (humedad) presente en el aire para la parroquia Santa Ana es del 79%. Siendo los meses con mayor humedad desde marzo a julio.

MES	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Humedad relativa	78,7	74,4	82,8	82,9	81,4	81,3	82,0	76,5	72,0	78,0	76,9	80,6

Tabla 6-2: Humedad promedio mensual

Fuente: REDENTI UPS

Elaborado por: Equipo Consultor

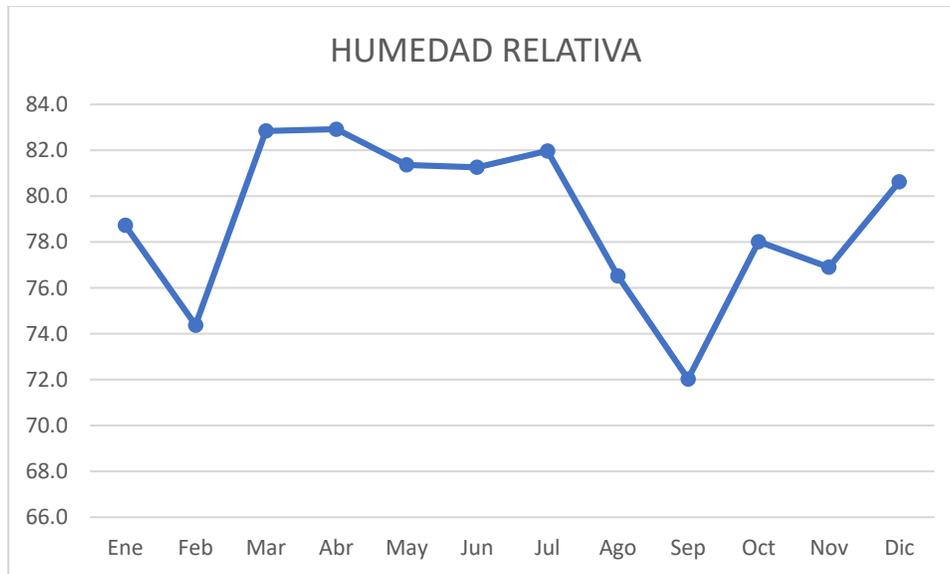


Gráfico 6-3: Temperatura promedio mensual

Fuente: REDENTI UPS

Elaborado por: Equipo Consultor

6.1.1.2.4. Velocidad y dirección del viento

Según el análisis obtenido el promedio de viento para la parroquia Santa Ana es de 1,3 m/s, con una velocidad mínima de 1.13 m/s (marzo) y una máxima de 1,6 m/s (septiembre). En relación a la dirección del viento se determina la dirección predominante es hacia el sur, con un 74,52% de frecuencia.

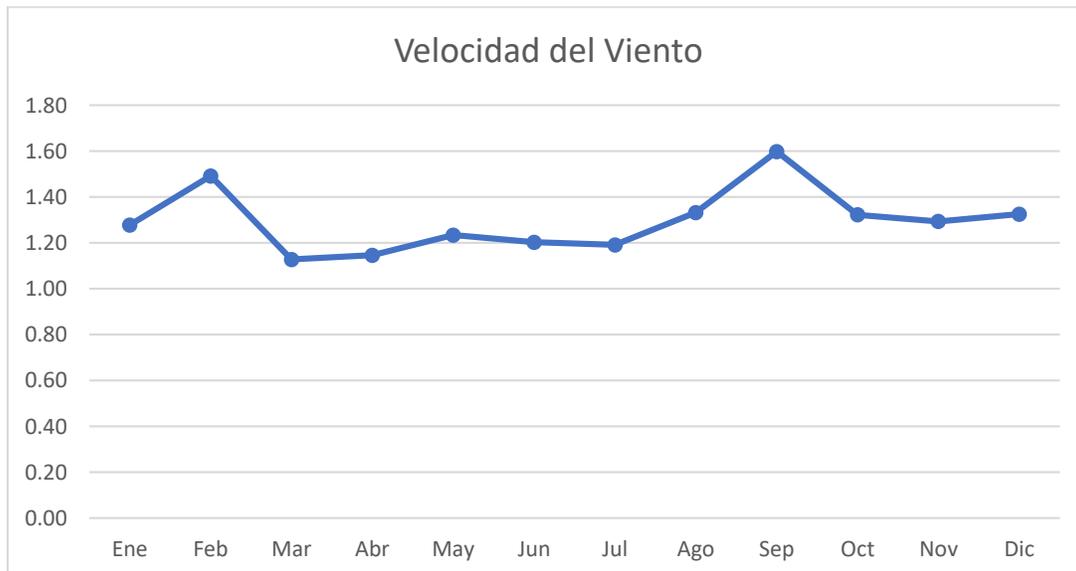


Gráfico 6-4: Velocidad de viento promedio mensual

Fuente: REDENTI UPS

Elaborado por: Equipo Consultor

Dirección del viento se dirige hacia el sur con un ángulo de $184,85^\circ$

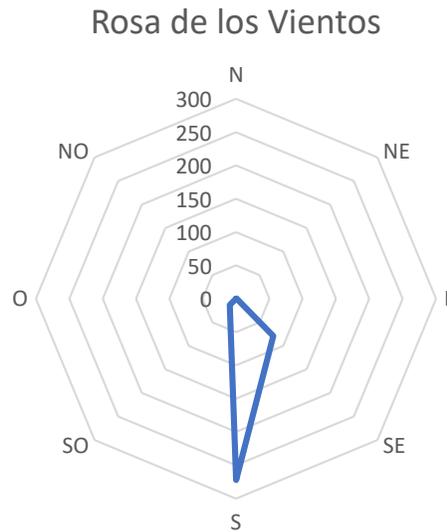


Gráfico 6-5: Rosa de los Vientos parroquia Santa Ana
Fuente: REDENTI UPS
Elaborado por: Equipo Consultor

6.1.2. RUIDO AMBIENTAL

El ruido ambiental en el área del proyecto ha sido determinado mediante la realización de mediciones de ruido de acuerdo a los lineamientos establecidos en el Libro VI Anexo 5 del TULSMA.

6.1.2.1. METODOLOGÍA DE MUESTREO

El muestreo de ruido fue realizado por personal técnico de Laboratorios ABGES Laboratorio Analítico Ambiental, de la ciudad de Quito; esta organización cuenta con Acreditación N° OAE LEN-16-013 ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano SAE de acuerdo con los requerimientos establecidos en: la Norma NTE INEN ISO/IEC 17025:2006 “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración”, los Criterios Generales de Acreditación para laboratorios de ensayo y calibración (CR GA01), Guías y Políticas del SAE en su edición vigente.

Las mediciones de ruido se realizaron de acuerdo al procedimiento establecido por el Laboratorios ABGES Laboratorio Analítico Ambiental.

Debido a que no se observaron FFR impulsivo en las estaciones de muestreo, el método general para el cálculo del Ruido Específico (L_{Keq}) escogido corresponde al caso de “Ruido específico sin características impulsivas y con contenido energético alto en frecuencias bajas”, de acuerdo al siguiente flujograma:

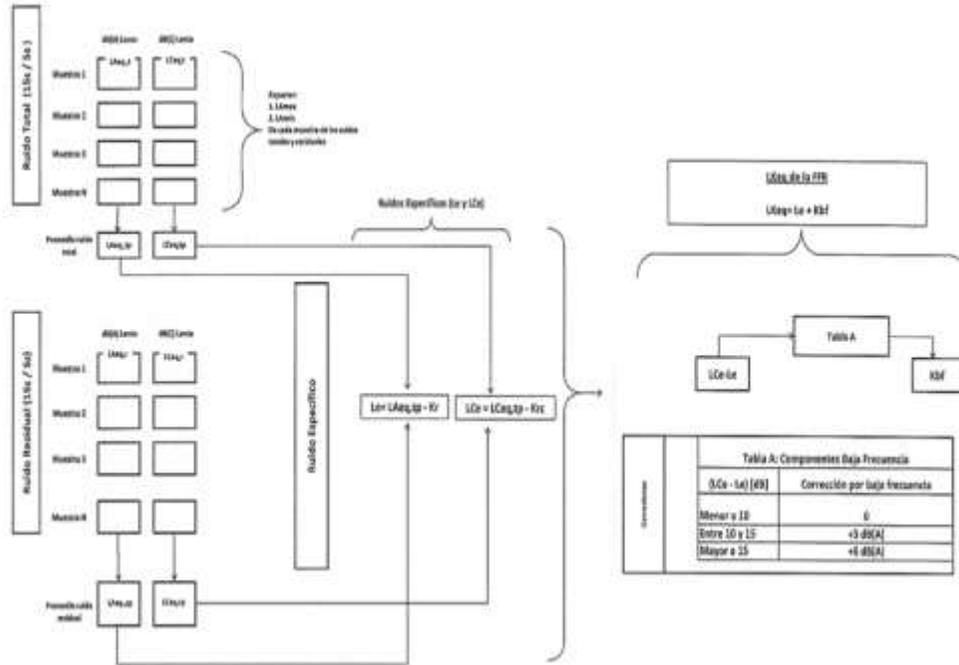


Ilustración 6-1: Metodología para el cálculo de ruido

Fuente: Acuerdo Ministerial 097 – A. Reforma a los Anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Registro Oficial Edición Especial N° 387 del miércoles 4 de noviembre de 2015.

Elaborado por: Equipo Consultor

Se realizaron mediciones del ruido total y residual, mediante el método de 15 segundos (Leq 15s) dentro del cual se tomaron cinco muestras de 15 segundos cada una.

De igual manera, para cada punto de muestreo se reportaron los Niveles de Presión Sonora mínimo (L_{min}) y máximo (L_{max}) con la finalidad de facilitar el análisis de las muestras.

6.1.2.1.1. CORRECCIONES

Se realizaron correcciones de los resultados obtenidos, para determinar los niveles del ruido específico, mediante la siguiente ecuación:

$$L_{Keq} = L_e + K_{bf}$$

Para calcular la corrección K_{bf} se requiere conocer el Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente del ruido específico medido con ponderación A (L_e), si no se puede determinar él L_e mediante mediciones los valores para L_{ie} y L_{Ce} se descartan.

L_e = Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente del ruido específico medido con ponderación A.

L_{ie} = Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente del ruido específico medido con ponderación de tiempo IMPULSIVO.

LCe = Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente del ruido específico medido con ponderación C.

6.1.2.1.2. CONDICIONES AMBIENTALES

Para cada punto de muestreo se establecieron las condiciones ambientales IN SITU mediante el uso de equipos de precisión para medición de ruido externo (ambiente), las mismas que permitieron establecer las correcciones necesarias en las mediciones; los parámetros ambientales considerados fueron:

- Temperatura
- Velocidad del Viento (m/s)
- Presión atmosférica (mmHg)
- Humedad Relativa (%HR)

6.1.2.1.3. CONDICIONES DE MUESTREO

Para que los resultados presentados cumplan con lo establecido dentro de la normativa para ruido ambiente, se consideraron los siguientes lineamientos:

La Velocidad del viento durante las mediciones fue menor a 5 m/s.

El micrófono del sonómetro estuvo protegido por una pantalla contra el viento durante las mediciones.

Los muestreos no se efectuaron en condiciones adversas que pudieron incidir en los resultados, como la presencia de lluvia o truenos.

El equipo se calibró con un tiempo de respuesta Lenta (Slow) y un filtro de ponderación “A” (rango auditivo humano) durante las mediciones.

6.1.2.1.4. UBICACIÓN DEL SONÓMETRO

El sonómetro se colocó sobre un trípode y se ubicó a una altura igual a 1,5 m medidos desde el suelo, direccionando el micrófono hacia la fuente con una inclinación de 45 a 90 grados, sobre su plano horizontal. Durante la medición el operador estuvo alejado del equipo, al menos 1 metro.

6.1.2.1.5. CALIBRACIÓN DEL SONÓMETRO

Para verificar el correcto funcionamiento del sonómetro se midió el Nivel de Presión Sonora del calibrador antes y después de las mediciones, el cual especificó un valor de 114 dB. Para este procedimiento se utilizó el calibrador acústico SPER SCIENTIFIC.

En general todos los equipos empleados durante las mediciones deberán contar con un certificado de calibración vigente al momento de realizar los muestreos, que asegure el correcto funcionamiento de los mismos.

6.1.2.2. DESCRIPCIÓN

6.1.2.2.1. Sitio de muestreo

El punto fue tomado cerca del frente de explotación en la vía de acceso, esto debido a que en este punto se da todo el trabajo y movimiento de maquinaria.

Para el muestreo de ruido, se consideró el punto:

X	Y
729903	9674369

Tabla 6-3: Punto de muestreo de Ruido Ambiente

Fuente: ABGES

Elaborado por: Equipo Consultor

6.1.2.2.2. RESULTADOS

Muestra	Unidad	Valor(L _{KEQ})	Máximo Permitido	Evaluación
P1	Db(A)	48.3	70	CUMPLE

Tabla 6-4: Análisis comparativo de ruido

Fuente: ABGES

Elaborado por: Equipo Consultor

6.1.3. MATERIAL PARTICULADO

6.1.3.1. METODOLOGÍA

La medición de Material Particulado Suspendido PM_{2.5} y PM₁₀ se realiza mediante un equipo denominado muestreador de alto volumen o Hi-Vol, el cual consta básicamente de una bomba de succión, un portafiltros, un registrador de flujo (o dispositivo de medición del flujo en general), y reloj programador temporal de muestreo. Todo esto se halla cubierto con una coraza de protección. El principio de operación del equipo consiste en hacer pasar el aire por un filtro de baja resistencia (generalmente fibra de vidrio), con un flujo. La diferencia entre los equipos es que cada uno de ellos tiene un cabezal diferente, el cual permite el ingreso de las partículas menores o iguales al tamaño especificado.

Cuando se opera dentro de este rango de flujo, las muestras de material particulado pueden ser colectadas por periodos de 24 horas (± 1 hora), y la concentración de la masa de las partículas se calcula por medio de la diferencia en pesos del filtro antes y después del muestreo y el total del flujo de aire. El diseño físico del muestreo está basado en principios aerodinámicos.

6.1.3.1.1. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

Para el correcto almacenamiento y transporte se realizó lo siguiente:

- Se procede a la identificación y etiquetado de la muestra.
- Cada filtro de micro fibra de alta pureza fue colocado en un porta filtros propios de cada equipo y transportados por el técnico responsable de hacia las instalaciones para el respectivo análisis y emisión de resultados.

6.1.3.2. DESCRIPCIÓN

La determinación de Contaminantes Criterio del Aire, permite valorar las potenciales fuentes generadoras de contaminantes atmosféricos en operación; para el efecto y debido al estado actual del proyecto, se ha considerado dos de ellos: Material Particulado menor a 10 Micrones (PM 10) y Material Particulado menor a 2.5 micrones (PM 2.5)

La normativa actual no establece un número de puntos mínimos para medición de la calidad de Aire, (De contaminantes Convencionales o NO convencionales, 097-A, Reforma al Texto Unificado de Legislación Secundario, Anexo 4); en la etapa actual del proyecto se ha determinado como PCA (Puntos críticos de Afección) la bocamina y la casa de máquinas, motivo por el cual se escogido un punto intermedio entre las dos para ubicar el punto de medición de material particulado.

Los parámetros medidos PM 2,5 y PM 10 y el punto establecido para la medición fueron ubicados con la finalidad de obtener información veraz y real.

X	Y
729851	9674342

Tabla 6-5: Punto de medición de Material Particulado.
Fuente: CHÁVEZSOLUTIONS
Elaborado por: Equipo Consultor

6.1.3.2.1. RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

Parámetro	Máximo permitido	Resultado
PM 2,5	50 (ug/m3)	20
PM 10	100 (ug/m3)	29

Tabla 6-6: Análisis comparativo de la medición de material particulado.
Fuente: CHÁVEZSOLUTIONS
Elaborado por: Equipo Consultor

6.1.4. CALIDAD DE AIRE AMBIENTE

6.1.4.1. METODOLOGÍA

6.1.4.1.1. EQUIPO UTILIZADO:

En la siguiente Tabla, se pueden apreciar los equipos, parámetros, métodos utilizados para el monitoreo de Calidad de Aire Ambiente

EQUIPO	PARAMETRO	METODO DE REFERENCIA
Partisol Plus 2025 ^A	Material Particulado PM2,5	PEE59/USEPA RFPS-0498-118
	Material Particulado PM10	
Instrumex AQ-101 ^B	SO ₂	Electroceldas en tiempo real
	CO	
	NO ₂	
	Ozono O ₃	

Tabla 6-7: Equipos y métodos de referencia

Fuente: ABGES

Elaborado por: Equipo Consultor

6.1.4.2. DESCRIPCIÓN

6.1.4.2.1. PARÁMETROS MONITOREADOS

6.1.4.2.1.1. DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS ANALIZADOS

Dióxido de azufre (SO₂)

Gas incoloro e irritante formado principalmente por la combustión de combustibles fósiles.

Dióxido de nitrógeno (NO₂)

Gas de color pardo rojizo, altamente tóxico, que se forma debido a la oxidación del nitrógeno atmosférico que se utiliza en los procesos de combustión en los vehículos y fábricas.

Monóxido de carbono (CO)

Gas incoloro, inodoro y tóxico producto de la combustión incompleta de combustibles fósiles

Material particulado

Está constituido por material sólido o líquido en forma de partículas, con excepción del agua no combinada, presente en la atmósfera. Se designa como PM_{2,5} al material particulado cuyo diámetro aerodinámico es menor a 2,5 micrones. Se designa como PM₁₀ al material particulado de diámetro aerodinámico menor a 10 micrones.

Ozono

El ozono a nivel del suelo —que no debe confundirse con la capa de ozono en la atmósfera superior— es uno de los principales componentes de la niebla tóxica. Éste se forma por la reacción con la luz solar (fotoquímica) de contaminantes como los óxidos de nitrógeno (NO_x) procedentes de las emisiones de vehículos o la industria y los compuestos orgánicos

volátiles (COV) emitidos por los vehículos, los disolventes y la industria. Los niveles de ozono más elevados se registran durante los períodos de tiempo soleado.

6.1.4.2.2. **NORMATIVA**

Para establecer el cumplimiento de los límites máximos permisibles de concentración de gases ambiente y partículas dentro del área del Proyecto, los resultados obtenidos de los monitoreos fueron comparados con los criterios establecidos en el Art. 4.1.2 “*Normas generales para concentraciones de contaminantes criterio en el aire ambiente*” especificadas dentro del Acuerdo Ministerial No. 097–A sobre la Reforma a los Anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente con Registro Oficial Edición especial N° 387 del miércoles 4 de noviembre de 2015.

A continuación, se presentan las concentraciones máximas permitidas en función del periodo de monitoreo continuo.

Parámetros	Expresado como	Unidad	Periodo de monitoreo continuo (N° de horas)	Límite máximo permisible
Monóxido de carbono	CO	µg/m ³	8	10000
Dióxido de azufre	SO ₂	µg/m ³	24	125
Dióxido de nitrógeno	NO ₂	µg/m ³	1	200
Ozono	O ₃	µg/m ³	8	100

Tabla 6-8: Niveles máximos de emisión de gases ambiente.

Fuente: Acuerdo Ministerial 097 – A. Reforma a los Anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Registro Oficial Edición Especial N° 387 del miércoles 4 de noviembre de 2015.

Elaboración: Equipo Consultor.

6.1.4.2.3. **Sitios de medición de gases**

Para ubicar los puntos de medición de gases se consideró a la casa de máquinas como el lugar de mayor emisión de gases, motivo por el cual se escogido este punto como sitio de medición de gases dentro de cada operador minero.

CONCESIÓN	X	Y
CHALCO	729851	9674342

Tabla 6-9: Punto de medición de Gases.

Fuente: ABGES

Elaboración: Equipo Consultor

6.1.4.3. **RESULTADOS DEL MONITOREO**

PARÁMETRO	MÁXIMO PERMITIDO	RESULTADO
Monóxido de carbono	10000 ug/m ³	431.10
Dióxido de nitrógeno	40 ug/m ³	128.70
Dióxido de azufre	125 ug/m ³	118.30
Ozono	100 ug/m ³	33.50

Tabla 6-10: Análisis comparativo de medición de Gases.

Fuente: ABGES

Elaboración: Equipo Consultor.

6.1.5. GEOLOGÍA

6.1.5.1. Metodología

La provincia del Azuay posee una gama de formaciones que se encuentran bien representadas dentro del cantón Cuenca. La geología de este cantón se ha formado en diferentes periodos y denota una litología muy rica y variada que ha permitido definir algunas de las formaciones geológicas existentes. Una de las formaciones más representativas dentro del cantón Cuenca es la Formación Volcánica Pisayambo y cuya secuencia volcánica está presente en los bordes occidentales y orientales de la cuenca de Cuenca (GPA. 2011).

Formación	Litología	Periodo	Area ha	%
Volcánicos Pisayambo	Andesitas a riolitas, piroclastos	Mioceno/Plioceno	155175	48
Volcánicos Saraguro	Lavas andesíticas a riolíticas, piroclastos	Oligoceno	53914	17
	Abanico aluvial mayor		29864	9
Grupos Azogues, Chota y Ayancay	Arcillas, tobas, areniscas, conglomerados	Mioceno/Plioceno	21281	7
Pinón	Lavas basálticas, tobas, brechas	Cretáceo	15225	5
Yunguilla	Lutitas, calizas, volcanoclastos	Cretáceo/Paleoceno	10799	3
Unidad Apagua	Lutitas, grauwacas	Eoceno	10199	3
Turi	Conglomerados, tobas, brechas	Plioceno	9738	3
Biblián	Arcillas, areniscas, lavas	Mioceno	5552	2
Macuchi	Lavas andesíticas, tobas, volcanoclastos	Paleoceno/Eoceno	3900	1
Cayo	Grauwacas, lutitas	Cretáceo	3485	1
Unidad La Victoria	Esquistos y gneises semipelíticos	Paleozoico	1606	0,5
Unidad La Delicia	Esquistos negros	Jurásico	1216	0,4
Unidad Maguazo	Metagrauwacas, metalavas	Jurásico	217	0,1

Tabla 6-11: Formaciones geológicas del cantón Cuenca

Fuente: ODEPLAN 2010

Elaborado por: Equipo Consultor

6.1.5.2. Descripción

A continuación, se describen las formaciones geológicas que constituyen la parroquia:

6.1.5.2.1. Formación Yunguilla (KP CY)

Nombre utilizado para el basamento cretácico de turbiditas de pendiente marina (flysch) de las cuencas de Cuenca y Quingeo y al Este de Ingapirca. El profesor Erazo (1957) dio el nombre de San Marcos a estas rocas por sus importantes afloramientos en esa localidad e indica una edad cretácica. En 1969 geólogos de UNDP la designan como Fm. Yunguilla.

En la zona de estudio, la secuencia N-NE extendida en el borde oriental de la cuenca sedimentaria de Cuenca y en los bordes de la cuenca de Quingeo tiene importantes afloramientos con cortes naturales o de vías.

Secuencia con predominancia de lutitas oscuras a negras físis y argilitas también oscuras y compactas generalmente silicificadas y bien estratificadas; argilitas calcáreas y calizas delgadas localmente silicificadas y abundante microfauna, así como lavas y volcanoclastos. En la zona de Cumbe afloran argilitas violetas interestratificadas con grauwacas (Bristow, 1973).

No se conoce con certeza su espesor, sin embargo, en la zona de Cumbe (410/970) se estima un espesor de 1.200m (Bristow et al, 1980) y otros autores indican que sobrepasa los 3.000m (Baldock, 1982). La formación ha sido intensamente plegada y fallada, como se puede apreciar en la zona de la loma Copa Sombrero (UTM 812 343, hoja Cuenca Este).

La micropaleontología (Savoyat et al., 1970) y otros fósiles registrados por Bristow (1973) han establecido la edad maestrichtiana a esta formación. Baldock (1982) propone que su deposición en la cuenca occidental de la emergente Cordillera Real ocurrió al mismo tiempo que se depositaban las areniscas de la Fm Tena en la cuenca amazónica. Eguez y Aspden (1993), consideran que la deposición de Yunguilla y la continental Fm Tena es contemporánea, esto es, en el Cretácico SuperRior-Paleoceno (73-60 Ma).

No se han identificado en el área deslizamientos de magnitud. La erosión es intensa y se observan desprendimientos en bloque en fuertes pendientes y flujos de escombros. Intenso plegamiento y fracturamiento, sin embargo, en el macizo de mediana resistencia (horizonte alterado) las juntas se presentan cerradas y con cemento calcáreo a abiertas hasta 2mm, caras planas, lisas y con fracturas continuas. En el horizonte fragmentado y alterado el macizo se presenta con juntas cerradas con cemento a abiertas hasta 2mm con arcilla, caras planas, bordes lisos y blandos.

Permeabilidad baja a muy baja por fracturamiento, macizo seco con pocas infiltraciones y humedad en el horizonte fragmentado. Excavación de mediana dificultad; se requiere de maquinaria para su remoción y excavación. Los materiales pueden usarse como agregados de pavimento. En resumen, hay escaso desarrollo de suelo residual o está ausente. El cambio transicional entre horizontes impide el desarrollo de planos de debilidad. El cemento en las fracturas confiere al macizo una alta coherencia a pesar de su fracturación. La relativa dureza de los bordes da al horizonte fragmentado un comportamiento friccionante, por lo que predomina la disgregación en seco y la erosión laminar.

6.1.5.2.2. Formación Mangán (M M)

Afloramientos: Aflora extensamente en la zona de estudio, desde el Sur de Pacchamama, cubiertos ahí por la Fm. Llacao, hacia el Norte pasando por Déleg, hasta el Noroeste de Biblian.

Litología: Secuencia de limonitas, lutitas y areniscas finogranulares, en su parte inferior todos de color claro; en su parte media se encuentran lutitas asociadas con vetas de carbón;

en la parte superior aflora una arenisca tobácea gruesa café, que se hace conglomerática hacia arriba (Bristow, 1973).

A la Fm. Mangán propiamente dicha se le atribuye un espesor aproximado de 2.200 m., (Bristow, 1980), mientras a la Fm. Turi y el Mb. Santa Rosa un espesor de 700 m. La Fm. Mangán es la más importante secuencia y la primera de la serie más joven de la cuenca sedimentaria de Cuenca, encontrándose en discordancia con los depósitos antiguos de la cuenca como el caso del contacto con la Fm. Azogues, que sufrió grandes deformaciones compresivas de hace 9-8 Ma.

Presenta erosión y movimientos del terreno especialmente al estar expuestas. La saturación de los materiales finos tiene especial importancia, más que la pendiente. La alternancia de estratos competentes e incompetentes favorece el desarrollo de superficies de debilidad.

Material poroso, pero de baja permeabilidad por su limitación en la transmisibilidad. Niveles freáticos poco profundos generan flujos paralelos sobre contactos duros y concrecionados como el caso de areniscas calcáreas.

Los materiales incompetentes se presentan fragmentados, con juntas abiertas, bordes blandos y rellenos de arcilla. Los materiales competentes con concreciones calcáreas son medianamente fracturados (10cm a 1m), presentando juntas cerradas a abiertas (<3mm) con bordes rugosos, oxidados y blandos. Existe variedad intermedia.

Permite fácil excavación con maquinaria pesada. Lutitas sensibles a la humedad, pueden usarse en rellenos en mezclas con areniscas.

6.1.5.2.3. Formación Biblián (M B)

Está representada por una secuencia de areniscas tobáceas de grano fino, lutitas verdes, amarillentas, aglomerados con clastos centimétricos y posee abundante yeso secundario en grietas. Se erosionan con facilidad, forma parte del pliegue de Azogues y está afectada por deformaciones y fallas.

6.1.5.2.4. Formación Azogues (M AZ)

Nombrada por primera vez por Wolf en 1982 bajo el nombre “Areniscas de Azogues” para toda la cuenca sedimentaria de Cuenca. Redefinida sucesivamente hasta 1957 que Erazo da la descripción actual. Últimas dataciones por Steinmann 1996.

En la zona de estudio está presente a lo largo de toda la cuenca sedimentaria, en los flancos del anticlinal de Cuenca, sinclinal de Azogues y de Cruz Loma. Grandes cortes en areniscas de la Fm. Azogues se ven en la nueva autopista Cuenca – Azogues, tramo antes de El Descanso.

Secuencia sedimentaria típicamente clástica. Areniscas tobáceas de grano medio a grueso café amarillentas con capas de lutitas, limonitas y pocas intercalaciones de conglomerados. Se encuentra fauna de moluscos y restos de plantas

En el centro Oeste espesor aproximado 600 m. Formación afectada por deformaciones post-sedimentarias, plegada fuertemente, fallas. Recientes dataciones de trazas de fisión determinan edad del Mioceno Medio – Tardío. Un estudio palimnológico indica un ambiente de agua dulce. Estructuras sedimentarias como ripples de oscilación, laminación cruzada, marcas de herramienta y algunos canales rellenos de conglomerados indican depósito en un ambiente deltaico.

Los derrumbes y caídas de bloques son típicos de esta formación, en terrenos de pendiente fuerte (cond. morfológica), los deslizamientos involucran principalmente a la facie fina incompetente de los sedimentos Azogues, así como a sedimentos finos de la Fm. Loyola en condiciones saturadas (condiciones geológico-geotécnicas).

Las areniscas conglomeráticas se presentan medianamente fracturadas y las juntas cerradas a abiertas, rellenas de arena y bordes rugosos deleznable, las tobos y limolitas se presentan muy fracturadas con juntas cerradas a abiertas < 10mm, con relleno limo arenoso y bordes suaves y oxidados. Las estructuras son un principal condicionante en la caída de bloques.

Permeabilidad media a alta por fracturación. Macizos poco húmedos a secos. Macizos competentes calificados como rocas IV-III, estables en pendientes mayores a 30° caída de bloques en fuertes pendientes o taludes de corte. Algunos niveles lutíticos tienen comportamiento poco competente y pueden disminuir su resistencia al corte en condiciones húmedas a través de planos de debilidad preferenciales. Alta expansibilidad en materiales retrabajados de Azogues.

6.1.5.2.5. Formación Turi (PI T)

La Fm. Turi se encuentra sobre todo en la hoja Déleg 1:25.000 junto a la Fm. Santa Rosa y Biblián al NW de Pacchamama.

Presenta unos afloramientos típicos en la carretera a Turi y otros importantes en las inmediaciones de Misicata (UTM 9678500 717000), en la hoja Sinincay 1:25.000.

Manifiesta gran variación lateral de su litología, consiste de conglomerados de base, arenas, arcillas, tobos y brechas bien estratificadas. Según Erazo, 1957 se ha encontrado madera fosilizada y un mamut. En la carretera a Turi, se observan conglomerados con aportes volcánicos y areniscas en estratos casi horizontales sobre capas sedimentarias deformadas.

A la Fm. Turi se le atribuye un espesor de 200m. (Bristow, 1980), hace parte de la serie más joven de la cuenca sedimentaria de Cuenca, poco deformada, posterior a los depósitos más antiguos de la cuenca que sufrieron grandes deformaciones compresivas, hace 9-8 Ma.

Recientes dataciones en cenizas intercaladas de la Fm. Turi indican una edad del Mioceno–Tardío (f-t). Por su litología, su génesis es de depósitos en un ambiente continental con sistemas fluviales con grandes aportes y zonas de inundación. Son comunes las caídas de

bloques en fuertes pendientes, pueden aportar con peso en la inestabilidad de estratos débiles más profundos de Mangán.

Fisuración subvertical por desecación en arenisca y conglomerados, condiciones hidrogeológicas- Macizos poco permeables, con niveles freáticos profundos. Excavación de mediana dificultad con maquinaria. Buen material de relleno. Macizo competente, propicia caída de bloques en fuertes pendientes.

6.1.5.2.6. Formación Tarqui (PT)

Se presenta como una capa de depósitos volcánicos ligeramente consolidados y alterados. En la secuencia predominan los piroclastos consistiendo de aglomerados que van de riolíticos a andesíticos, tobas, cenizas volcánicas e ignimbritas la mayoría de las que han sido fuertemente caolinizadas y/o silicificadas. Lavas dacíticas a riodacitas forman una parte subsidiaria de la sucesión Tarqui; horizontes menores no volcano-sedimentarios aparecen muy esporádicamente. El espesor de la formación alcanza 1.200 metros. Madera fósil ha dado edades de alrededor de 25.000 y 34.000 años, las que indican una edad del Pleistoceno Superior. Pirita está ampliamente desarrollada, algunas vetillas atraviesan a la madera fosilizada.

6.1.5.2.7. Edafología y Morfología

La caracterización de suelo no fue muy detallada debido a que en el área de explotación donde se aplica el diseño es una zona donde existen capas muy finas de suelo (escasos centímetros) donde directamente aflora el mineral a explotar que es una argilita.

En este punto se indica que en donde se realiza la explotación la geología local es de roca argilita de características una roca sedimentaria, con contenido de arcilla y cuarzo. El término ampara a toda roca arcillosa. Se puede definir como una lutita con un tamaño de grano menor de 4 micras (las perlititas con un tamaño entre 4 y 62 micras limolitas). Es toda la conformación del yacimiento y todo está aflorando hacia la superficie no existe una capa determinada de suelo,

La Geología local indica que el punto en donde se realiza la explotación corresponde a una argilita, que se describe como una roca sedimentaria con contenido de arcilla y cuarzo, este término ampara a toda roca arcillosa, se la puede definir como una lutita con un tamaño de grano menor a 4 micras (las perlititas con un tamaño entre 4 y 62 micras limolitas). Esto se puede observar en toda la conformación del yacimiento y todo está aflorando hacia la superficie, por lo tanto, no existe una capa determinada de suelo.



Foto 6-1: Geología local del yacimiento.
Fuente: Equipo Consultor.



Foto 6-2: Geología local del yacimiento.
Fuente: Equipo Consultor.

6.1.6. HIDROLOGÍA Y CALIDAD DE AGUA

A continuación, se describe los usos actuales de los cuerpos hídricos en la parroquia Santa Ana, cabe aclarar que para el proceso de obtención de material en el área minera Chalco no se utiliza agua.

6.1.6.1. Usos actuales de los cuerpos hídricos

Según información, del Inventario Participativo de los Recursos Hídricos (IPRH), en la parroquia Santa Ana, existen 122 autorizaciones de agua para diferentes usos (doméstico, abrevadero, piscícola y riego), las cuales utilizan 63,4065 l/s de agua y que se distribuyen de la siguiente manera:

Uso del agua	Cantidad	% porcentaje	Caudal l/s
Domestico	71	58,2	18,3267
Riego	28	22,95	22,7273
Abrevadero	19	15,57	0,3525
Piscícola	4	3,28	22
Total	122	100	63,4065

Tabla 6-12: Uso del agua en la parroquia Santa Ana
Fuente: SENAGUA Demarcación Hidrográfica del Santiago

Elaborado por: Equipo Consultor

Como se observa en la tabla anterior, para el uso de riego se usa más de 22 l/s, esto es debido a que los 28 usuarios de riego, sólo 4 usan riego por aspersión, mientras que los 24 usan riego por gravedad, lo cual utiliza mucha más agua y por ende desperdicio de la misma.

6.1.6.2. METODOLOGÍA SENAGUA – PFAFSTETTER

El territorio del Cantón Cuenca está dividido por una línea de cumbre que separa en dos vertientes la del Pacífico y la del Atlántico, encontrándose la parroquia de Santa Ana en la vertiente del Pacífico.

La parroquia Santa Ana, se encuentra dentro de la subcuenca del río Jadán, que a su vez es tributario de la Cuenca del río Paute, una de las más importantes del país.

La subcuenca del río Jadán ocupa una superficie de 29751,36 de hectáreas, que equivale al 4,62% del total de la superficie de la Cuenca del río Paute (644191,07 hectáreas).

En la subcuenca del río Jadán, la parroquia Santa Ana ocupa el 15,90% del total de la superficie de la mencionada Subcuenca y se encuentran tres microcuencas pertenecientes al río Gordeleg, río Quingeo y drenajes menores, que juntos suman una superficie de 4738,86 hectáreas:

Nombre Microcuenca	Área (hectáreas)	% de superficie
Drenajes menores	558.71	11,66
Río Gordeleg	1822.48	38,51
Río Quingeo	2357,67	49,82
Total	4738,86	100,00

Tabla 6-13: Microcuencas de la parroquia Santa Ana
Fuente: SENAGUA Demarcación Hidrográfica del Santiago
Elaborado por: Equipo Consultor

La Microcuenca del río Quingeo, abarca a las comunidades de Tacalzhapa, El Chorro, San Francisco de Mosquera, Playa de los Angeles, San Antonio de los Laureles, Barzalitos, San Antonio de Trabana, San Miguel de Pucacruz, San Pedro y Santa Bárbara.

La Microcuenca del río Gordeleg, abarca a las comunidades de Sigsicocha, Bella Unión, Dizha La Dolorosa, Ingapirca, Nariviña Pichachay, Centro Parroquial.

La Microcuenca de Drenajes menores, abarca a las comunidades de Toctepamba, Auquilula, Laureles, El Salado, y Tepal.

6.1.6.3. METODOLOGÍA DE MUESTREO DE AGUA

La composición de la muestra tomada para el proceso analítico debe ser representativa al medio que se está muestreando. Esta debe ser lo más semejante posible a la composición media del sitio de muestreo.

6.1.6.3.1. Consideraciones generales

La muestra se recolectó en frascos de características físicas adecuadas para evitar que ésta sea afectada por condiciones externas (de acuerdo a cada parámetro) los cuales tienen un sello hermético y una etiqueta para su identificación.

Se utilizó el Formulario de Cadena de Custodia.

Manejo de equipos modernos para la medición de parámetros in situ.

PARÁMETROS	UNIDADES
pH*	Unidades de pH
Conductividad *	µS/cm
Temperatura *	°C
Coordenadas	UTM, Datum WGS84

Tabla 6-14: Parámetros in situ

Fuente: ABGES

Elaborado por: Equipo Consultor

El personal de muestreo contó con el material y equipo adecuados para el tipo de muestreo, tales como: guantes, agua desionizada, equipo para toma de muestras a distancia, entre otros.

Se adoptaron todas las medidas posibles para evitar que en la muestra se incluyan materiales que pudieran afectar las características de la muestra y por ende influir a los resultados.

A pesar de que los sitios de toma de muestra fueron alejados del laboratorio, el personal de muestreo se encargó de que el intervalo de tiempo entre la recolección de la muestra y el análisis en laboratorio cumpla con lo establecido en las normas de calidad correspondientes, además de aplicar las condiciones de preservación necesarias.

6.1.6.3.2. Muestreo puntual de agua

Para la recolección de muestras en cuerpos de agua, realizar un reconocimiento previo y evaluar el sentido de la corriente, a fin de proceder con la toma de muestra en contracorriente, haciendo uso de los materiales adecuados según el caso.

Se ejecutan las siguientes actividades en el orden presentado:

- Ubicar el sitio de muestreo.
- Transportar cuidadosamente los equipos y materiales de muestreo hasta el punto de muestreo. Llevar un cooler con los juegos de envases y hielo / ice packs, para preservar la muestra.
- Geo-referenciar y tomar fotos del punto de muestreo usando el GPS / cámara fotográfica.
- Rotular los envases, en cada etiqueta, con la información de la muestra a tomar, con el uso de lápiz para asegurar que no se borre la información.
- Colocarse un par de guantes nuevo.
- Lavar los electrodos con agua desionizada para retirar cualquier impureza.
- Medición de los parámetros de campo con sus respectivos duplicados: pH, conductividad (uS/cm), temperatura (°C).
- Lavar todos los materiales y equipos utilizados con agua desionizada y que se encuentren listos para su próximo uso.
- Para la recolección de muestras en cuerpos de agua, realizar un reconocimiento previo y evaluar el sentido de la corriente, a fin de proceder con la toma de muestra en contracorriente, haciendo uso de los materiales adecuados según el caso.

6.1.6.4. CALIDAD DEL AGUA

6.1.6.4.1. Sitio muestreado

Para un adecuado análisis del componente agua se consideraron 2 puntos de muestreo en el río Quingeo, que atraviesa la concesión.

La ubicación de dichos puntos es:

Identificación	X	Y
MA1	729955	9674435
MA2	729910	9673984

Tabla 6-15: Puntos de muestreo de agua

Fuente: ALS

Elaborado por: Equipo Consultor

6.1.6.4.2. Identificación de la muestra

MA1: Punto ubicado al norte de la concesión, ubicado después del frente de explotación, su importancia radica en que será la referencia de la calidad del agua que sale de la concesión.

MA2: Punto ubicado en la parte sur de la concesión, siguiendo el camino para poder entrar a la misma, su importancia radica en que es una referencia de la calidad del agua que ingresa a la concesión.

6.1.6.4.3. Parámetros muestreados

Los parámetros medidos y comparados corresponden a los siguientes:

- pH
- Sólidos suspendidos totales.
- Oxígeno disuelto.
- DBO
- DQO
- Coliformes termotolerantes
- Coliformes totales.
- Cadmio
- Plomo
- Mercurio
- Cromo
- Zinc
- Níquel

6.1.6.4.4. Resultados de muestreo de calidad de agua

A continuación, se presentan los resultados de muestreo

PARAMETROS	UNIDADES	MA1	MA2	Límite máximo permisible	Evaluación
pH	-	7.13	7.81	6-9	CUMPLE
Sólidos suspendidos totales	mg/l	425	533	NO APLICA	NO APLICA
DBO	mg/l	<4.75	<4.75	40	CUMPLE
DQO	mg/l	<10.0	<10.0	20	CUMPLE
Coliformes fecales	NMP/100ml	23	18	NO APLICA	NO APLICA
Coliformes totales	NMP/100ml	35	28	NO APLICA	NO APLICA
Oxígeno disuelto	% saturación	70	72	>80	NO CUMPLE
Cadmio	mg/l	<0.00010	<0.00010	0.001	CUMPLE
Plomo	mg/l	<0.0002	<0.0002	0.001	CUMPLE
Mercurio	mg/l	<0.00005	<0.00005	0.0002	CUMPLE
Cromo	mg/l	<0.0007	<0.0007	0.032	CUMPLE
Zinc	mg/l	<0.008	<0.008	0.03	CUMPLE
Níquel	mg/l	<0.0002	<0.0002	0.025	CUMPLE

Tabla 6-16: Análisis comparativo de calidad de agua

Fuente: ALS

Elaborado por: Equipo Consultor

6.1.7. CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DEL SUELO

6.1.7.1. DESCRIPCIÓN

6.1.7.1.1. Pendientes

El territorio parroquial de Santa Ana muestra pendientes medianas y fuertes en mayor parte de su territorio, presentando rangos de pendientes leves de menos de hasta el 8% en un 7.49% del total del territorio, rangos de pendientes medias entre el 8% y 30% en un 72.76 %, abarcando la mayor parte del territorio, y con pendientes mayores al 30% un 19.75% del total de la Parroquia, pendientes que se encuentran mayormente en el sector norte de la parroquia, en la comunidad de Tepal.

Dentro de este análisis se podrán determinar las áreas con rangos de pendiente menores al 30% como urbanizables; las de mayor pendiente, serán consideradas como no aptas para receptor asentamientos poblacionales.

6.1.7.1.2. Taxonomía de suelo

Las diferentes clases de suelos que en el ámbito de Gran Grupo detalla el mapa de suelo, según la clasificación de la Soil Taxonomy son las siguientes para la parroquia:

Los suelos clasificados como rhodudalf son los que mayor extensión poseen dentro del territorio parroquia, estos suelos son arcillosos con un alto contenido de arcilla tipo Montmorillonita, tiene una saturación de bases > 50%. Además, están en áreas húmedas, forman parte media de la hoya y presentan una pendiente variable del 20 a 70%.

En segundo lugar, se encuentra los suelos clasificados como ustorthent, los mismos que pertenecen al orden del Entisol, son suelos minerales derivados tanto de materiales aluviónicos como residuales, de textura moderadamente gruesa a fina, de topografía variable entre plana a extremadamente empinada. Son suelos pocos profundos, erosionados; suelos sobre roca dura, de texturas arenosas a arcillo – arenosas. En áreas secas, contenido en M.O. < 3% y su relieve de fuertes pendientes muy colinados, de forma cóncava o convexa.

Los suelos clasificados como eutropepts, son suelos arcillosos, pedregosos, profundos a medianamente profundos; ph 5,5 - 7, su régimen de humedad es údico. Estos suelos presentan características de alta saturación de bases.

La clasificación que menor extensión y porcentaje se encuentra dentro del territorio es la clasificada como dystropepts, suelos que se encuentran localizados especialmente en la comunidad de Sigsicocha, siendo suelos rojos a pardo amarillentos, arcillosos, con alteración muy profunda, con arcilla tipo Caolinita y Goethita o a veces Gibsita; saturación de bases < 40%, capacidad de intercambio catiónico < 18 meq/100g. Suelos con epipedón muy negro en áreas húmedas; su régimen de humedad es údico.

Finalmente, los suelos cromustert y distropet (haplortox), son suelos formados de materiales sedimentarios compuestos por arcillas expandibles, que se tornan muy plásticos y pegajosos cuando están húmedos y muy duros cuando se secan, lo que da lugar a cuarteaduras y fisuras de tamaños y profundidades variables. Dentro de este orden se ha

identificado un solo suborden: el ustert, que presenta grietas que comprometen mayormente la masa del suelo, abiertas durante la época seca.

Se ha definido un solo Grande Grupo con su correspondiente subgrupo:

Cromustert údico, suelos de origen residual, moderadamente profundos, derivados de arcillitas y lutitas, calcáreas, reacción alcalina, mediana fertilidad contiene un 30% de arcilla de tipo Montmorillonita, con presencia de grietas en la época seca. Sus limitaciones son el drenaje; su régimen de temperatura es de Isothermic (temperatura de 18-22°C), y de humedad es Ustic, Ustic-Udic. Suelo generalmente derivado de tobas volcánicas o de arcilla o de otras rocas básicas, de pendientes suaves de 12% a 25%.

Los suelos Distropet (Harplortox), entre las características más destacadas de los suelos identificados cabe mencionar: alta porosidad, muy friables, generalmente arcillosos, límites de horizonte difusos, muy desbasificados y saturación básica muy baja.

Cabe señalar que los suelos Misceláneos son aquellos que están conformados por varios tipos de suelos.

En el proceso de la elaboración del plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia, tenemos que tener presente el concepto de aprovechamiento sostenido de la tierra. La idea es de integrar este concepto en el cual se combine la producción con la conservación. Explotar la tierra que satisfaga las necesidades presentes, pero conservando al mismo tiempo los recursos para las futuras generaciones.

El aprovechamiento de la tierra se lo planificaría para la comunidad en conjunto, pero al mismo tiempo teniendo presente la protección de los recursos agua-suelo. Ello requiere combinar la producción con la conservación: la producción de bienes que necesita la gente, combinada con la conservación de los recursos naturales de los que depende la producción, de manera que se asegure una producción sostenida en el futuro.

6.1.7.2. COBERTURA Y USO DEL SUELO

A continuación, se procede a describir cada una de las coberturas del suelo identificadas en la parroquia:

Plantaciones forestales. - Esta cobertura del suelo está ubicada en varios puntos de la parroquia pudiéndose apreciar manchas de plantaciones de eucalipto y pino; posee una superficie de 472,99 hectáreas, ocupando el 09,98% del territorio parroquial, vale indicar que este tipo de cobertura que ha sido sembrado hace varios años atrás por poseer en la actualidad una altura considerable, está sufriendo un proceso de deforestación debido a que varios madereros están comprando los bosques y tumbando los mismos para su comercialización, en algunos casos con permisos del MAE o MAGAP y otros sin permiso alguno; los principales centros de expendio de los productos (tablas, tiras, tablonos, pingos, tirantes, vigas, etc.) están ubicados en la ciudad de Cuenca como son los depósitos de madera.

Bosques nativos. - En lo referente a la cobertura de bosques nativos aparece como una de las más intervenidas en toda la parroquia, pudiendo apreciar únicamente pequeños remanentes de esta cobertura, específicamente se encuentra está en el bosque protector Cuenca del Río Paute; ocupa una superficie de 773,32 has, que representa el 16,32 % del territorio parroquial. Los usos que se dan a esta cobertura son para la extracción de madera, leña, cercas vivas, medicina, postes.

Matorrales. - Esta cobertura del suelo se presenta como un mosaico de cobertura asociada con cultivos y especies de matorral, pudiéndose apreciar la misma de manera general en zonas intervenidas como áreas quemadas, pastos abandonados y bosques degradados, así como también en los bordes de ríos, quebradas, alrededor de asentamientos humanos y vías; esta cobertura cubre una superficie de 816,74 has llegando a ocupar el 17,23 % del territorio; los usos que se dan a esta cobertura es para la obtención de leña y para fines medicinales.

Áreas arqueológicas. - En este tipo de cobertura del suelo podemos encontrar áreas arqueológicas como: -Loma Casha (comunidad Santa Bárbara); -Curiloma (Comunidad San Pedro); -Loma Mama Tepal; -Pichacay; -Loma Cushuputu (Salado). Esta cobertura cubre una superficie de 29,03 has llegando a ocupar el 0,61 % del territorio; los usos que se dan a esta cobertura son para turismo y recreación.

Cultivos de ciclo corto. - Esta cobertura ocupa una superficie de 1610,44 has representando el 33,98 % del territorio de la parroquia, conforman un mosaico de pequeñas parcelas rodeados por eucaliptos, cercanos a viviendas. En cuanto a los cultivos que predominan tenemos la asociación de maíz con fréjol, habas y en menor escala papa y arveja; además es común observar en la parroquia especies frutales como: manzana, pera, reina claudia y capulíes. Los usos que se dan a esta cobertura son para la alimentación, medicina, comercio.

Pasto cultivado. - Las áreas de pastos cultivados ocupan una superficie de 974.74 has siendo el 20,57 % del territorio de la parroquia, estas áreas se encuentran en terrenos en donde se evidencia la presencia de ganado bobino, ovino, equino, etc., debido a que esta cobertura está siendo utilizada para la alimentación de los mismos, vale indicar que esta cobertura se va incrementar con el pasar del tiempo debido a que los moradores de la parroquia están dando preferencia a la crianza de ganado para la producción de leche y carne que a las actividades de producción de cultivos; los usos que se dan a esta cobertura es para la alimentación del ganado y animales menores.

Áreas urbanas. - Este tipo de cobertura corresponde a los sectores donde se encuentran los principales centros poblados de la parroquia, específicamente los centros consolidados de cada una de las comunidades, se puede apreciar diferentes edificaciones como viviendas, sub centros de salud, escuelas, UPC, vías, casas comunales, etc., esta cobertura abarca una superficie de 04,20 has que representa el 0,09 % del territorio de la parroquia. Los usos que se dan a esta son para alojamiento, movilidad, educación, salud, formación religiosa, entre otros.

Suelos degradados. - Esta cobertura corresponde a los suelos que han perdido su calidad por procesos evolutivos regresivos asociados al desequilibrio del suelo estable. La pérdida de calidad está causada fundamentalmente por la erosión y corresponde al fenómeno por el cual el suelo se revierte al estado original (por ejemplo, suelo desnudo). La degradación en la zona es una evolución, diferente a la natural, relacionada con el clima local y el reemplazo de la vegetación nativa por especies exóticas. Esta cobertura abarca una superficie de 57,41 has que representa el 1,21 % del territorio de la parroquia, en la actualidad no se están dando ningún uso a esta cobertura.

Como conclusión se evidencia el incremento de las áreas intervenidas sobre las naturales, principalmente sobre los matorrales y bosques nativos, las mismas que han sido intervenidas notablemente para implementar plantaciones forestales, pastos cultivados, cultivos de ciclo corto y para el desarrollo urbanístico de la parroquia.

6.1.7.3. METODOLOGÍA DE MUESTREO

La composición de la muestra tomada para el proceso analítico debe ser representativa al medio que se está muestreando. Esta debe ser lo más semejante posible a la composición media del sitio de muestreo.

6.1.7.3.1. Consideraciones generales aplicadas en el muestreo de suelo.

Las consideraciones para la homogenización de la muestra fueron: tomar suficiente cantidad de muestra como para tener representatividad; retirar elementos que impedían realizar una adecuada homogenización tales como palos y piedras y verificar que no se incluyan elementos de tipo vegetal que puedan afectar a los análisis.

Se realizó la toma de muestra a un 0,40m de profundidad.

A pesar que los sitios de toma de muestra fueron alejados del laboratorio, el personal de muestreo se encargó de cumplir con los intervalos de tiempo entre recolección de la

muestra y el análisis en laboratorio, para el cumplimiento con lo establecido en la normativa vigente respecto a la toma de muestra.

6.1.7.3.2. Parámetros de muestreo.

Los parámetros medidos y comparados corresponden a los siguientes:

- pH
- Conductividad.
- Cadmio
- Níquel
- Plomo
- Hidrocarburos aromáticos policíclicos.
- Hidrocarburos totales de petróleo.

Los parámetros de muestreo establecidos permiten determinar el estado actual de las condiciones que se encuentra el suelo; siendo estos parámetros, los más influyentes para determinar la calidad del componente.

6.1.7.3.3. Sitio de muestreo de suelo

El punto de muestreo del componente suelo se ubicó cerca del frente de explotación.

X	Y
729875	9674345

Tabla 6-17: Punto de muestreo de suelo

Fuente: ALS

Elaborado por: Equipo Consultor

6.1.7.4. RESULTADOS DEL MUESTREO DE CALIDAD DEL SUELO

Parámetros	Unidades	Resultado	Límite máximo permisible	Evaluación
pH	-	7.95	6-8	CUMPLE
Conductividad	uS/cm	67.1	200	CUMPLE
Humedad	%	7.8	NO APLICA	NO APLICA
Cadmio	mg/kg	<0.50	0.5	CUMPLE
Níquel	mg/kg	10.8	19	CUMPLE
Plomo	mg/kg	16.5	19	CUMPLE
Hidrocarburos aromáticos policíclicos.	mg/kg	<0.04	0.1	CUMPLE
Hidrocarburos totales de petróleo.	mg/kg	<150.0	<150.0	CUMPLE

Tabla 6-18: Análisis comparativo de calidad de suelo

Fuente: ABGES

Elaborado por: Equipo Consultor

6.2. MEDIO BIÓTICO

6.2.1. OBJETIVOS

6.2.1.1. Objetivo General

Realizar un diagnóstico de la flora y fauna asociada al área de influencia de explotación de materiales áridos y pétreos en el sector Chalco del Cantón Cuenca, Provincia de Azuay.

6.2.1.2. Objetivo Específicos

6.2.1.2.1. Componente Flora

- Establecer la diversidad de flora existente en el área de estudio.
- Conocer las especies que son ecológicamente importantes de acuerdo a su índice de valor de importancia
- Identificar las especies que pudieran estar listadas por su estado de conservación y comercio a nivel nacional e internacional.

6.2.1.2.2. Componente Avifauna

- Generar datos de riqueza y abundancia de la avifauna dentro de los hábitats de estudio
- Determinar especies con niveles de amenaza de extinción, usando información a escala nacional (Granizo et al 2002) y a escala internacional (BirdLife 2004).
- Determinar especies endémicas y sus centros de endemismo.
- Realizar un análisis de composición gremial, agrupando a las especies dentro de los hábitos alimenticios más frecuentes.

6.2.1.2.3. Componente Herpetología

- Generar datos de riqueza y abundancia de la herpetofauna dentro de los hábitats de estudio
- Determinar especies con niveles de amenaza de extinción, usando información a escala nacional y a escala internacional.
- Determinar especies endémicas.
- Realizar un análisis de composición gremial, agrupando a las especies dentro de los hábitos alimenticios más frecuentes.

6.2.1.2.4. Componente Entomología

- Generar datos de riqueza y abundancia de la entomología dentro de los hábitats de estudio

- Realizar un análisis de composición gremial, agrupando a las especies dentro de los hábitos alimenticios más frecuentes.
- Determinar especies endémicas.

6.2.2. Flora

6.2.2.1. Introducción

El Ecuador es considerado como uno de los países más biodiversos del mundo, una muestra de ello está en la diversidad vegetal que en los últimos 15 años ha reportado 2433 especies vegetales nuevas para el país de las cuales 1663 son también nuevas para la ciencia la biodiversidad vegetal representa el 7,68% de las plantas vasculares registradas en el planeta (Bisby *et al.* 2011; Neill y Ulloa-Ulloa, 2011); en el país se registran 18198 especies de flora, de las cuales 17748 son nativas y 4500 endémicas (León-Yáñez *et al.* 2011).

En las estribaciones occidentales de la cordillera occidental la intervención antrópica ha sido muy fuerte desde tiempos precolombinos y actualmente la vegetación de bosque montano y matorral ha sido reemplazada casi en su totalidad por plantaciones forestales, cultivos o áreas de pastoreo. (Aguirre *et al.*, 2006)

6.2.2.2. Área de Estudio

El área de estudio está ubicada en la Provincia del Azuay, cantón: Cuenca sector San Antonio de los Laureles. El área específica de estudio posee pequeños remanentes de vegetación nativa de los andes, sobre todo a orillas de la quebrada sin nombre, pero es evidente el reemplazo de la cobertura original por vegetación típica de riberas de ríos y un área específica destinada a la explotación de áridos y pétreos. Se observa varias especies introducidas y especies arbustivas pioneras de estos ecosistemas. Los estudios se los realizó en las áreas asociadas a la explotación de áridos y pétreos pero que contengan representatividad de la vegetación típica del sitio.

6.2.2.2.1. Cobertura Vegetal

En el área de estudio podemos observar dos tipos de cobertura vegetal. La primera son especies arbóreas nativas del área de unos 12 metros de alto que se utilizan en reforestación sobre todo en áreas asociadas a cuerpos de agua y la segunda son especies arbustivas que complementan este tipo de ecosistemas degradados e intervenidos por diversas actividades.

6.2.2.2.2. Ecosistemas

De acuerdo al Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental (MAE, 2013), la mayor cantidad de superficie se encuentra bajo la categoría de intervenida, sin embargo, se puede apreciar la presencia de Bosque siempreverde montano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes (BsMn02).

Bosque siempreverde montano del Sur de la Cordillera Oriental de los Andes (MAE, 2013)

Bosques siempreverdes multiestratificados que crecen sobre la Cordillera Oriental. Se extiende desde los 2200 a los 3000 msnm. El dosel es generalmente cerrado, bosques de 20 a 30 m de altura, con árboles emergentes que alcanzan los 35 m. Los bosques maduros presentan dos o tres estratos, por lo general cada especie está representada por pocos individuos (Bussmann

2003) y las lianas son escasas o ausentes (Neill 1999). A diferencia del bosque montano bajo de las vertientes orientales del norte del Ecuador, este ecosistema tiene una influencia mínima de la flora amazónica y la mayoría de los árboles pertenecen a géneros y familias de origen andino. En particular, son frecuentes los árboles de los géneros *Oreopanax*, *Weinmannia*, *Cinchona* y *Ocotea*; entre las palmas más abundantes se incluyen *Dictyocaryum lamarckianum*, *Ceroxylon parvifrons*, *C. vogelianum*, *Geonoma densa*, *G. orbygnyana* y *Wettinia aequatorialis*; los helechos arborescentes están representados por *Dicksonia sellowiana* y *Cyathea caracasana* (Balslev y Øllgaard 2002). Las familias de árboles más comunes incluyen Melastomataceae, Rubiaceae, Lauraceae y Euphorbiaceae. En el sotobosque los arbustos comunes pertenecen a Piperaceae y las hierbas megáfilas a Zingiberaceae y Heliconiaceae.

6.2.2.3. Criterios Metodológicos

6.2.2.3.1. Fase de Campo

Las actividades de campo se realizaron el 22 de agosto de 2019. En esta fase se hizo un reconocimiento de la zona, se identificó los sitios potenciales donde realizar el levantamiento florístico y se realizó el muestreo del mismo.

Inventarios Cuantitativos

Transectos Lineales

Se basa en los trabajos desarrollada por Gentry (1995), para transectos de 0,1 ha. Dentro del transecto se identificaron, tabularon, midieron y documentaron, todos los individuos, con un Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) igual o superior a 5 cm. (aproximadamente a 1,3 m del suelo). Se colectó muestras de las cuales se realizó una identificación in situ. Como herramienta de ayuda para la identificación se empleó láminas fotográficas de plantas de Ecuador, Colombia y Perú, producidas por el Field Museum of Chicago.

Los resultados obtenidos en los transectos lineales trazados en el sector aportaron datos relacionados con: área basal, densidad relativa, dominancia relativa, frecuencia y valor de importancia.

Sitios de Muestreo

Se escogió un punto de muestreo, el mismo que fue designado como CHF, correspondiendo a la abreviatura de CH= Chalco y F= Flora. Este se realizó a orillas de la Quebrada Chalco, debido a la mayor incidencia de vegetación en este sector.

El Transecto de muestreo fue georreferenciado bajo el sistema de coordenadas WGS84 y datum Universal Transversal the Mercator (UTM-Zona 15S). A continuación, se presenta la ubicación geográfica de los puntos de muestreo con sus respectivos transectos.

Componente Biótico	Sitio de Muestreo/ Concesión	Fecha de Muestreo	Código	Coordenadas UTM Sistema WGS 84			Altitud (msnm)	Tipo de Muestreo
				(Zona 17S)				
				Este	Norte			
Flora	Chalco	22/07/2019	CHF	Punto Inicial	729923	9674185	2615	Cuantitativo- Transecto lineal (100 m x 10 m)
				Punto Final	729921	9674087	2614	

Simbología: CH= Chalco, F= Flora

Tabla 6-19: Puntos de Muestreo Cuantitativos de Flora

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

Esfuerzo de Muestreo

Para el desarrollo del presente proyecto, fue necesario un esfuerzo de muestreo de 2 horas/hombre. Esto se debe principalmente a las condiciones específicas del área, que presenta cierta homogeneidad en su estructura vegetal.

Metodología	Horas/Día	Esfuerzo Total Horas/Día	Personas Trabajando	Esfuerzo Total
CHF (1 transecto de 100 m x 10m)	2/1	2	1	2

Simbología: CH= Chalco, F= Flora

Tabla 6-20: Horas de Esfuerzo por Metodología para el Muestreo de Flora

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

6.2.2.3.2. Fase de Gabinete

Para la correcta escritura de los nombres científicos, se utilizó como referencia el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jørgensen y León-Yáñez, 1999), la base de datos de Trópicos del Missouri Botanical Garden (<http://www.tropicos.org/>) y la base de Plant List (<http://www.theplantlist.org/>).

Para determinar el endemismo y si la especie consta en el apéndice CITES, se revisó el Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador (León-Yáñez et al., 2011), la Lista roja de la UICN (2016) y la base de datos del convenio CITES (2016).

En este proyecto no se colectaron muestras botánicas considerando que la homogeneidad de las especies encontradas.

6.2.2.4. Análisis de Datos

6.2.2.4.1. Riqueza y Abundancia

La riqueza total de un sitio muestreado se refiere al número de especies registradas en el sitio; mientras tanto, el término abundancia es el número de individuos registrados (colectados y/o liberados) por cada especie (Villareal et al., 2004).

6.2.2.4.2. Curva de Dominancia-Diversidad

Las curvas de Dominancia/Diversidad son un modelo de distribución mediante el cual se puede desarrollar una interpretación ecológica del estado de los ecosistemas que se encuentran evaluados. En las abscisas (eje x) se representan las especies, dispuestas desde la más abundante hasta la menos abundante. Mientras que en el eje de las ordenadas (eje Y) se presenta el número total de individuos por especie.

6.2.2.4.3. Área Basal

Expresada en m²; se define como el área del DAP en corte transversal del tallo o tronco del individuo; este parámetro, para una especie determinada en la parcela, es la suma de las áreas basales de todos los individuos con DAP ≥ 5 cm (Aguirre y Aguirre, 1999).

$$AB = \frac{\pi * DAP^2}{4}$$

Donde

AB = Área basal

π = 3,1416

DAP = Diámetro altura del pecho (cm)

6.2.2.4.4. Densidad Relativa

Está dada por el número de individuos de una especie o de todas las especies por unidad de área o superficie. Para tener una idea de la abundancia o densidad relativa (número de individuos de una especie con relación al total de individuos de la población), se utiliza la siguiente fórmula (Aguirre y Aguirre, 1999):

$$\text{Densidad relativa (DnR)} = \frac{\text{Número de individuos por especie}}{\text{Número total de individuos}} \times 100$$

6.2.2.4.5. Dominancia Relativa

La dominancia relativa está dada por el área basal de los individuos de una especie con relación al total de área basal de los individuos de la población, para lo que se utiliza la siguiente fórmula (Aguirre y Aguirre, 1999):

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

6.2.2.4.6. Índice de Valor de Importancia (IVI)

Para obtener este índice se suman dos parámetros: Densidad Relativa y Dominancia Relativa. Por lo tanto, la sumatoria del Valor de Importancia para todas las especies incluidas en el análisis es siempre igual a 300. Se puede considerar, entonces, que las especies que alcanzan un valor de importancia superior a 20 en el transecto (un 10% del valor total) son “importantes”.

La fórmula para estimar el IVI es la siguiente:

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

Donde:

IVI= Índice de Valor de Importancia

AR= Densidad Relativa

DmR= Dominancia Relativa

6.2.2.4.7. Curva Abundancia – Diversidad de Especies

La abundancia hace referencia al número de individuos por especie (Melo & Vargas, 2003). Son gráficos representativos de la abundancia de las especies dentro de la parcela,

permiten identificar rápidamente las especies dominantes y las especies raras en función del número neto de individuos por especie.

6.2.2.4.8. Diversidad Alfa

La diversidad alfa mide el número de especies que están interactuando en un área de un determinado tamaño. Comprende la variabilidad de especies bajo los criterios de riqueza y heterogeneidad (Jost y González-Oreja, 2012).

Índice de Diversidad de Shannon

Este índice “mide el grado de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar en una colección”. Varía desde 0 en comunidades con una sola especie o taxón, hasta valores del logaritmo de S, cuando existen comunidades con muchos taxones representadas por pocos individuos en el mismo número. Este índice incorpora el análisis de equidad de las especies presentes (Magurran, 2004).

Se calcula con la siguiente fórmula:

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

Donde la proporción de especies *i*, relativa al total de especies (*p_i*), es calculada y multiplicada por el logaritmo natural de esta proporción (*lnp_i*). El producto resultante es sumado entre las especies, y multiplicado por -1.

Valores	Interpretación
0,1-1,5	Diversidad baja
1,6-3,0	Diversidad media
3,1-4,5	Diversidad alta

Tabla 6-21: Interpretación de los valores del Índice de Shannon

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

Índice de Dominancia de Simpson

El índice de Simpson calcula la probabilidad de que dos individuos escogidos aleatoriamente de una comunidad infinitamente grande pertenezcan a la misma especie. Se calcula por la fórmula:

$$D = \sum p_i^2$$

Donde: *p_i* es la proporción de individuos encontrados de la especie *i*.

Mientras menor sea el valor D, menor será la dominancia y mayor la diversidad, ya que se interpreta como que es más probable que la comunidad se encuentre formada por individuos de una o pocas especies (Magurran 2004).

6.2.2.5. Aspectos Ecológicos

6.2.2.5.1. Estado de Conservación

El endemismo de las especies fue verificado mediante Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador (León-Yáñez et al., 2011); mientras que las categorías de amenaza fueron consultadas en la base de datos Trópicos del Missouri Botanical Garden (www.tropicos.org), el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador (Jorgensen & León-Yáñez, 1999)

6.2.2.5.2. Uso del Recurso Florístico

Esta información se obtuvo de la revisión bibliográfica de las publicaciones de Ríos *et al.* (2007) y De la Torre (2008).

6.2.2.6. Resultados

6.2.2.6.1. Riqueza y Abundancia

Se registró un total de 58 individuos, correspondiente a 11 especies y 9 familias. A continuación, se observa lo registrado en este punto de muestreo.

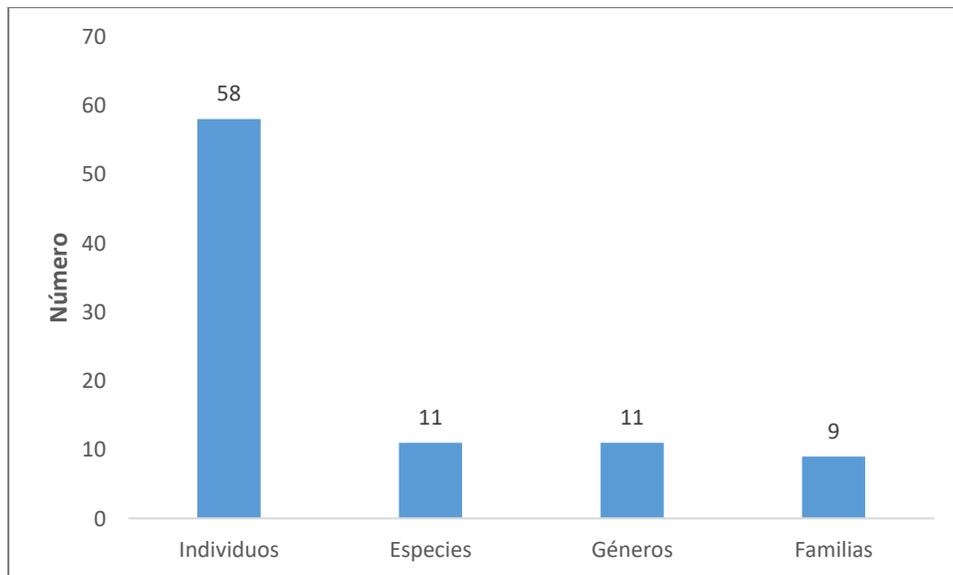


Gráfico 6-6: Riqueza y Abundancia de Especies de Flora Registradas

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

Curva de Dominancia-Diversidad

De acuerdo a la curva generada de Dominancia – Diversidad, podemos ver que la especie más abundante es *Eucalyptus globulus* (Myrtaceae) con 12 individuos, *Alnus acuminata* (Betulaceae) con 9 individuos, *Acacia semperflorens* (Fabaceae) con 7 individuos *Cupressus macrocarpa* (Cupressaceae), *Gynoxis sp* (Asteraceae) con 6 individuos. Le acompañan otras especies importantes como *Baccharis latifolia* (Asteraceae), *Pinus radiata* (Pinaceae), con 4 individuos, *Acacia dealbata* (Fabaceae), *Salix humboldtiana* con 3 individuos, luego *Oreocallis grandiflora*. (Proteaceae) y *Podocarpus sprucey* (Podocarpaceae) con 2 individuos.

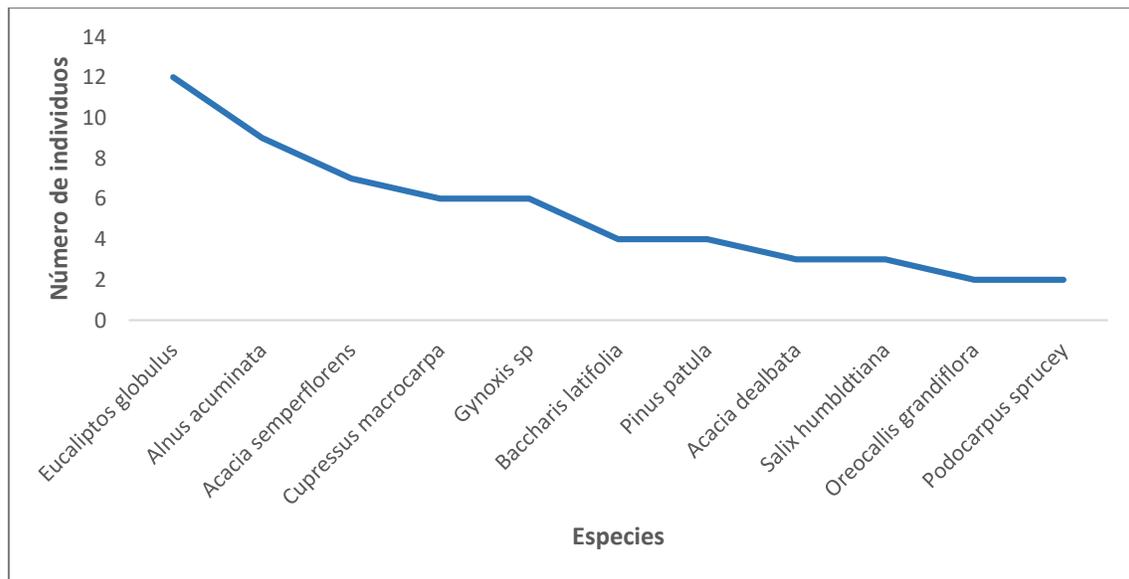


Gráfico 6-7: Curva de Dominancia – Diversidad de las especies registradas

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

Al analizar la curva generada de acorde a la descripción de Marrugan (2004), podemos observar que se describe como un modelo geométrico, el cual es concordante con una distribución de especies que normalmente ocurren en ambientes con este tipo de intervención y su respectiva sucesión ecológica. Por ello no se identifican especies abundantes sino muchas especies con importantes números de abundancia.

Área Basal (AB)

Se ha calculado que el área basal para la zona de estudio llega a los 0.117 m² en 0,1 ha. Este valor se puede considerar como medio. La especie que más aporta área basal es *Acacia semperflorens* (Fabaceae) y *Eucalyptus globulus* (Myrtaceae) con 0.015 m².

Dominancia Relativa (DmR)

Las especies más importantes en relación a la densidad relativa son: *Eucalyptus globulus* (Myrtaceae) con el 20.7 %, *Alnus acuminata* (Betulaceae) con 15.5%, *Acacia semperflorens* (Fabaceae) con el 12%, le sigue *Cupressus macrocarpa* (Cupressaceae) y *Gynoxis sp* (Asteraceae) con 10%, luego *Baccharis latifolia* (Asteraceae) con el 6.8%, luego *Salix humboldtiana* (Salicaceae) y *Acacia dealbata* (Fabaceae) con el 5% y el resto de especies con porcentajes inferiores a estos.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

La especie más importante es *Eucalyptus globulus* (Myrtaceae) con un Índice de Valor de Importancia de 16.89%. Otras especies importantes son *Acacia semperflorens* (Fabaceae) y *Alnus acuminata* (Betulaceae) con un 12.5%, luego especies plantadas exóticas como pino y cipres. Las demás especies poseen valores inferiores.

Familia	Nombre Científico	AA	DnR	AB m2	DmR	IVI 200%	IVI 100%
Fabaceae	<i>Acacia dealbata</i>	3	5.172	0.013	11.297	16.469	8.235
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	9	15.517	0.011	9.626	25.143	12.571
Proteaceae	<i>Oreocallis grandiflora</i>	2	3.448	0.008	6.684	10.133	5.066
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	4	6.897	0.005	4.278	11.175	5.587
Myrtaceae	<i>Eucalyptos globulus</i>	12	20.690	0.015	13.102	33.791	16.896
Cupressaceae	<i>Cupressus macrocarpa</i>	6	10.345	0.011	9.626	19.970	9.985
Pinnaceae	<i>Pinus patula</i>	4	6.897	0.013	11.297	18.193	9.097
Asteraceae	<i>Gynoxis sp</i>	6	10.345	0.011	9.626	19.970	9.985
Podocarpaceae	<i>Podocarpus sprucey</i>	2	3.448	0.004	3.275	6.724	3.362
Salicaceae	<i>Salix humbltdiana</i>	3	5.172	0.010	8.088	13.261	6.630
Anacardaceae	<i>Acacia semperflorens</i>	7	12.069	0.015	13.102	25.171	12.585
		58	100	0.0183	100	200	100

Abreviaturas: F= Frecuencia; DR= Densidad Relativa; DmR= Dominancia Relativa; IVI= Índice de Valor de Importancia.

Tabla 6-22: Índice de Valor de Importancia para las especies identificadas

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

6.2.2.6.2. Diversidad Alfa

Índice de Diversidad de Shannon

El índice de diversidad de Shannon calculado para el área arrojó un valor de 2.247 bits, lo que indica que este punto de muestreo presenta una diversidad baja de acuerdo a la tabla determinada por Marrugan (1989).

Índice de Dominancia de Simpson

El Índice de dominancia de Simpson nos proporcionó un valor de 0,86 lo que deja ver que existe una amplia dominancia de una especie.

Índice de Chao - 1

La estimación de Chao -1 para este punto de muestreo alcanzó las 11 especies. El esfuerzo realizado logró abarcar el 79% de las especies calculadas que pudiesen encontrarse en la zona de estudio.

Componente	Índice	Valor Obtenido
Flora	Riqueza (S)	11
	Abundancia (N)	58
	Shannon (H')	2.247
	Simpson 1-D	0.86
	Chao-1	14

Tabla 6-23: Diversidad alfa en la zona de estudio

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

6.2.2.6.3. Aspectos Ecológicos

Estado de conservación

Una vez revisadas las especies registradas con los listados presentados a nivel nacional e internacional, no se registra ninguna especie considerada amenazada según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

Endemismo

No se registró especies que pudieran ser consideradas endémicas dentro del área de estudio.

Uso del recurso florístico

Todas las especies registradas tienen su rango de protección, al ser especies en su mayoría endémicas no están consideradas como para un uso antrópico.

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Origen
Fabaceae	<i>Acacia dealbata</i>	Acacia	Cercas vivas
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	Cercas vivas
Proteaceae	<i>Oreocallis grandiflora</i>	Gañal	Medicinal
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	Cercas vivas
Myrtaceae	<i>Eucalyptos globulus</i>	Eucalipto	Construcción
Cupressaceae	<i>Cupressus macrocarpa</i>	Cipres	Construcción
Pinnaceae	<i>Pinus patula</i>	Pino	Construcción
Asteraceae	<i>Gynoxis sp</i>	Chilca	Cercas vivas
Podocarpaceae	<i>Podocarpus sprucey</i>	Guabisay	Cercas vivas
Salicaceae	<i>Salix humbltdiana</i>	Sauce	Cercas vivas
Anacardaceae	<i>Acacia semperflorens</i>	Acacia	Cercas vivas

Tabla 6-24: Aspectos Ecológicos de las especies registradas

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

6.2.2.7. Discusión

En este estudio podemos observar que *Eucalyptus globulus* prevalece en abundancia sobre todas las otras especies, no se registraron especies endémicas o con algún grado de amenaza, la mayoría de las especies registradas son nativas y se las utiliza para cercas vivas o construcción.

El área basal que se registra (0.117 m² en 0,1 ha) se debe principalmente a *Eucalyptus globulus* (Myrtaceae) y *Acacia semperflorens* (Fabaceae) mismas que aporta con 0.015 m² de área basal cada una, *Eucalyptus globulus* se presenta como la especie más importante con un Índice de Valor de Importancia de 16.89%

La diversidad considerada para la zona de estudio es baja.

6.2.2.8. Conclusiones

Este tipo de hábitats con cierto grado de intervención antrópica evidencian la composición de especies registrada en este estudio, arboles forestales que tienen por origen la reforestación de riberas, complementado por un estrato arbustivo de regeneración secundaria típica de la zona andina. También podemos observar especies exóticas como pino y ciprés dentro del área de estudio, producto de la reforestación mal dirigida.

6.2.2.9. Recomendaciones

Es necesario impulsar programas de revegetación que ayuden conservar especies nativas en la zona. Además, es importante concienciar que mantener cobertura vegetal alrededor de los ríos es muy importante, pues ayudan a proteger los terrenos de las inundaciones en épocas de invierno.

6.2.2.10. Anexo Fotográfico

 <p>Foto 6-3: <i>Salix humboldtiana</i></p>	Colector/Investigador	Romel Macancela
	Familia	Salicaceae
	Género	<i>Salix</i>
	Especie	<i>Salix humboldtiana</i>
	Provincia	Azuay
	Proyecto	Mina Chalco
	Nombre Común	Sauce
	Fecha	22/ 08 / 2019

 Foto 6-4: <i>Alnus acuminata</i>	Colector/Investigador	Romel Macancela
	Familia	Proteaceae
	Género	<i>Alnus</i>
	Especie	<i>Alnus acuminata</i>
	Provincia	Azuay
	Localidad/Proyecto	Mina Chalco
	Nombre Común	Aliso
	Fecha	22/ 08 / 2019
 Foto 6-5: <i>Eucalyptus globulus</i>	Colector/Investigador	Romel Macancela
	Familia	Myrtaceae
	Género	<i>Eucalyptus</i>
	Especie	<i>Eucalyptus globulus</i>
	Provincia	Azuay
	Localidad/Proyecto	Mina Chalco
	Nombre Común	Eucalipto
	Fecha	22/ 08 / 2019

6.2.3. Avifauna

6.2.3.1. Introducción

Los ecosistemas tropicales enfrentan amenazas como la deforestación e incendios provocados para abrir paso a la agricultura, la obtención de madera, minería y el desarrollo de infraestructuras (Best & Kessler 1995). Estas actividades, entre otras, se han convertido en una de las principales amenazas para los ecosistemas y su biodiversidad, causando una alta degradación de los hábitats, poniendo en peligro la supervivencia de las comunidades y especies tanto de flora como de fauna. Por lo tanto es importante realizar estudios biológicos para evaluar la diversidad con respecto a la riqueza de especies en un tiempo y en un lugar determinado (Wilson et al. 1996). De esta forma se pueden tomar medidas de conservación de estos ecosistemas en procesos de degradación.

En base a estos antecedentes y debido a que las aves son consideradas como parte integral de los ecosistemas y, su presencia o ausencia está estrechamente relacionada con el

estado de los hábitat; la avifauna ha sido comúnmente utilizado como un indicador que responde a los efectos del disturbio de un hábitat (BirdLife International & Conservation International 2005). Esto, junto con la relativa facilidad para su identificación y detección, en comparación con otros grupos animales, las convierte en unos excelentes indicadores de biodiversidad, sobre todo a gran escala (BirdLife International & Conservation International 2005).

6.2.3.2. Criterios Metodológicos

El estudio se realizó del 22 de agosto de 2019, se realizaron observaciones directas en transectos lineales, puntos de conteo y grabaciones, con el objetivo de realizar un monitoreo de la avifauna presente en los distintos hábitats localizados dentro del área de estudio, durante la época seca.

6.2.3.2.1. Muestreo Cuantitativo

Transectos

Se evaluó un transecto lineal, establecido en el transcurso del estudio en el cual se estableció una línea de red y los puntos de conteo. Este transecto tiene 200 m de longitud, localizados dentro del área de estudio y sus alrededores. Se realizaron recorridos libres de observación directa de aves, utilizando binoculares Bushnell 8x42 mm, dentro de cada transecto, con el fin de registrar e incrementar la riqueza de aves identificadas.

Puntos de Conteo de Radio Fijo

Se establecieron puntos de conteo fijo en los alrededores del área de estudio, que tienen un radio de 25 m. El objetivo es contar a los individuos una sola vez, y constituyen uno de los métodos más populares para estudiar la abundancia, riqueza, densidad, composición y distribución de las aves (Reynolds et al., 1980; Bibby et al., 1992; Ralph et al., 1996).

Registros Auditivos

Se usó una grabadora Sony para registrar las vocalizaciones y cantos de las especies de avifauna que no pudieron ser identificadas in situ. Las grabaciones auditivas permiten al observador identificar sonidos, y proveen registros permanentes de las aves que cantan en los sitios muestreados. La identificación de los registros auditivos se la realizó utilizando la publicación de Birds of Eastern Ecuador, English & Parker (1993).

Entrevistas

Se realizaron encuestas sobre la avifauna en los sitios muestreados, para identificar especies que no pudieron hallarse mediante los diferentes métodos de muestreo, y poder contar con información que enriquezca la diversidad en las áreas de estudio. Para la identificación de las especies, se utilizó la Guía de aves del Ecuador de Ridgely et al. (1998) y Ridgely & Greenfield (2001).

6.2.3.2.2. Análisis de Datos

El procesamiento de la información se realizó a través del análisis de riqueza, abundancia y diversidad de los datos obtenidos en base a la metodología establecida para la evaluación de la avifauna de las diferentes áreas de estudio del proyecto al igual que diferentes métodos. Los análisis se realizaron de manera conjunta, tanto puntos de conteo como redes de neblina.

Riqueza

Número de especies diferentes y que están presentes en un determinado espacio (ecosistema, biotopo o superficie) y en un determinado período de tiempo (Bach, C., 1991). Para obtener la riqueza de especies se obtiene el número total de especies mediante la clasificación taxonómica y su nomenclatura en español, lo que se realizó en base a las referencias sistemáticas de Ridgely et al. (1998) y Ridgely y Greenfield (2006).

Abundancia Absoluta

Determinado como el número total de individuos registrados en toda el área (Moreno, 2001). Para la estimación de la abundancia absoluta o número total de individuos, se categorizó de acuerdo al criterio de Calles et al. (2009), que determina un valor de uno (1) para individuos registrados auditivamente (o por medio de grabaciones).

Abundancia Relativa

El valor asignado para la abundancia relativa o número de individuos, se categorizó en cuatro grupos, de acuerdo a la frecuencia de registro y el número de individuos, así: Abundante, igual o más de 10 individuos; Común, 5-9 individuos; Poco común, 2-4 individuos; Raro, 1 individuo (Ralph et al., 1996).

Diversidad

Cantidad proporcional, calculada, de los individuos de una especie con respecto al porcentaje observado de la población en el área (Sarmiento, 2001). La diversidad es el grado de reemplazamiento de especies o cambio biótico a través de gradientes ambientales

(Whittaker, 1972). La medición de la diversidad está basada en proporciones o diferencias (Magurran, 1988), que pueden evaluarse con base en índices o coeficientes de similitud, de disimilitud o de distancia entre las muestras, a partir de datos cualitativos (presencia ausencia de especies) o cuantitativos (abundancia proporcional de cada especie medida como número de individuos, biomasa, densidad, cobertura, etc.), o bien con índices de diversidad propiamente dichos (Magurran, 1988; Wilson y Shmida, 1984).

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Su capacidad discriminatoria es pobre, tiene una moderada sensibilidad al tamaño muestral, pone énfasis en la uniformidad o equitabilidad de las especies (Magurran, 1989).

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a 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). La fórmula es la siguiente:

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

Índice de Diversidad de Simpson

Su capacidad discriminatoria es moderada, tiene una baja sensibilidad al tamaño muestral, pone énfasis en la dominancia de especies (Magurran, 1989). Es un índice estimador de la abundancia relativa, su cálculo gira en torno al valor de abundancia proporcional de todas las especies, es más sensible a los valores de las especies más abundantes, su expresión común es el valor de 1-D, siendo:

$$D = \sum p_i^2$$

p_i = la proporción de individuos de la especie i ésima con respecto al total de individuos del sistema.

Los valores de 1-D van de 0 a 1,0

Índice de Chao1

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). 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) (Colwell, 1997; Colwell y Coddington, 1994).

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

Curva de Acumulación de Especies

Es una representación gráfica de la forma en que las especies aparecen en las unidades de muestreo, o de acuerdo con el incremento del número de individuos. Es por esto que en una gráfica de curvas de acumulación, el eje Y es definido por el número de especies acumuladas y el X por el número de unidades de muestreo o incremento del número de individuos. Cuando una curva es asintótica indica que aunque se aumente el número de unidades de muestreo o de individuos muestreados, es decir, aumente el esfuerzo, no se incrementará el número de especies (Moreno, C. E. y G. Halffter, 2000).

6.2.3.3. Aspectos Ecológicos

Para determinar las áreas endémicas, la taxonomía y nomenclatura utilizada, el estudio se basa en la Guía de Aves del Ecuador de McMullan et al. (2012). Se utilizó además el Libro Rojo de Aves del Ecuador (Granizo et al., 2002), para realizar el análisis de especies en peligro de extinción o endémicas. Se determinó el nivel de sensibilidad de las especies registradas, utilizando la publicación de Stotz et al. (1996).

6.2.3.3.1. Nicho Trófico

Para la determinación del nicho trófico se utilizaron los criterios de Karr et al. (1990) y Ridgely & Greenfield (2001), determinados en base a la dieta de cada especie.

6.2.3.3.2. Especies Indicadoras

Para determinar las especies indicadoras de buena calidad de hábitat se utilizó de referencia a Stotz et al., 1996, que cumplan con las siguientes características:

- Típicamente ocupan uno o muy pocos hábitats.
- Dentro de ese hábitat son relativamente comunes.
- Se pueden registrar con cierta facilidad.
- Muestran una Alta sensibilidad a la alteración del hábitat.

6.2.3.3.3. Especies de Interés

Para determinar si dentro de las aves registradas existen especies migratorias y endémicas, se revisó los listados presentes en McMullan et al. (2006).

6.2.3.3.4. Estado de Conservación

Se analizó si en la zona existen especies amenazadas, para lo que se revisó el Libro rojo de las aves del Ecuador (Granizo et al., 2002) y la página: <http://www.iucnredlist.org/search> (recuperada el 27 de febrero de 2019), para determinar si se registraron especies que se encuentren con alguna amenaza a nivel global. En el caso del listado CITES, se visitó la página: <http://www.cites.org/esp/app/appendices.shtml> recuperada el 27 de febrero de 2019.

6.2.3.3.5. Sensibilidad de Especies

Para determinar la respuesta de las aves a los cambios en su hábitat y la resistencia que presentan a estos (sensibilidad), se revisaron los datos presentes en Stotz (1996), que mantiene una clasificación que se basa en variables cualitativas fundamentadas en observaciones y en notas de campo no publicadas, acerca de la capacidad que tienen las aves de soportar cambios en su entorno; propone que algunas especies de aves son considerablemente más vulnerables a perturbaciones humanas que otras, y las categoriza en tres niveles: Alta Media y Baja.

- Especies de sensibilidad Alta (A). - Son aquellas especies que habitan en bosques en buen estado de conservación, que no pueden soportar alteraciones en su ambiente a causa de actividades antropogénicas, la mayoría de estas especies no puede vivir en hábitats alterados, tiende a desaparecer de sus hábitats migrando a sitios más estables. Sin embargo, por las actuales presiones de destrucción de hábitats, algunas de estas especies se pueden encontrar en áreas de bosques secundarios no tan modificados y con remanentes de bosque natural. Estas especies se constituyen en buenas indicadores de la salud del ambiente.
- Especies de sensibilidad Media (M).- Son aquellas que a pesar de que pueden encontrarse en áreas de bosque bien conservados, también son registradas en áreas poco alteradas y bordes de bosque, y que siendo sensibles a las actividades o cambios en su ecosistema pueden soportar un cierto grado de afectación dentro de su hábitat, por ejemplo, una tala selectiva del bosque, y se mantienen en el hábitat con un cierto límite de tolerancia.

- Especies de sensibilidad Baja (B).- Son aquellas especies colonizadoras que sí pueden soportar cambios y alteraciones en su ambiente y que se han adaptado a las actividades antropogénicas.

6.2.3.3.6. Uso del Recurso

Se determina si existen especies que están siendo utilizadas como mascotas, carne de monte, etc., por la comunidad, para diferentes actividades de carácter antrópico.

6.2.3.4. Área de Estudio

El área de estudio se encuentra en la mina Chalco de la parroquia Santa Ana cantón Cuenca de la Provincia del Azuay, ubicado en las coordenadas UTM 729923 m E; 9674185 m S a una altura de 2614 msnm. El estudio se realizó en el área de influencia directa de la mina Chalco y sus alrededores, caracterizados por la presencia de zona de vegetación de ribera de río, cultivos etc.

De acuerdo con el sistema de clasificación de ecosistemas del Ecuador, el área de estudio está dentro de zona Intervenida de acuerdo con el sistema de clasificación del MAE, 2012.

A continuación, se describen los sitios de muestreo establecidos para el monitoreo de la avifauna local:

Punto de muestreo CHA (Chalco Aves): El transecto de observación y los puntos de conteo inicia en la orilla de la quebrada Chalco y continua aguas arriba siguiendo la línea de vegetación caracterizada por *Acacia semperflorens* en su mayoría y acompañada por sauces, eucaliptos, alisos, chilcas etc.

Sitio de Muestreo	Código Muestreo	Fecha D/M/A	Coordenadas UTM-Sistema WGS84				Tipo de Vegetación	Altitud	Metodología
			Este	Norte	Este	Norte			
Chalco	CHA	22/08/2019	729883	9674362	729921	9674087	Vegetación de ribera	2614m	Puntos de Conteo (Visual Y Auditivo)

Tabla 6-25: Puntos de Muestreo Cualitativos para Aves

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

El esfuerzo de muestreo para determinar la riqueza de avifauna del área de estudio está estructurado para dos días de trabajo de campo, aplicando varios métodos cuantitativos y cualitativos con la finalidad de mantener una uniformidad en métodos y tiempos para que los resultados sean comparables con futuros monitoreos. A continuación, se detalla la misma.

Fecha	Códigos	Metodología	Red/Área	Horas/Día	Nº Personas	Horas/Total
22/08/2019	CHA	Puntos de Conteo	200 m	4 horas	1 (1 Técnico)	4 horas

Tabla 6-26: Esfuerzo de muestreo para Avifauna

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

6.2.3.5. Resultados

6.2.3.5.1. Riqueza

Dentro del área de estudio en el punto de muestreo CHA se registraron 14 especies de aves, mismas que se encuentran agrupadas en 11 familias y estas a su vez pertenecen a 4 orden, las 14 especies registradas representan el 0.875% del total de aves registradas en el Ecuador (1600 sp).

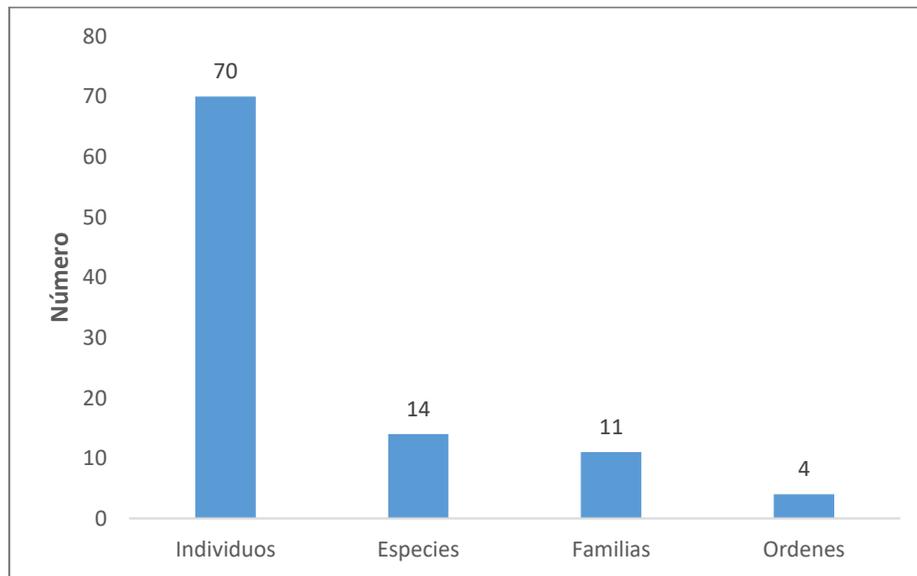


Gráfico 6-8: Riqueza de Especies de Aves

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

6.2.3.5.2. Abundancia Absoluta

En la zona de muestreo se registró un total de 70 individuos agrupados en 14 especies. La especie más abundante es *Turdus fuscater* con 11 individuos, seguida por *Pygochelidon cyanoleuca*, *Zonotrichia capensis* con 9 individuos, luego *Colibri corruscans* y *Columbina cuziana* con 6 individuos, luego le siguen especies con menos individuos.

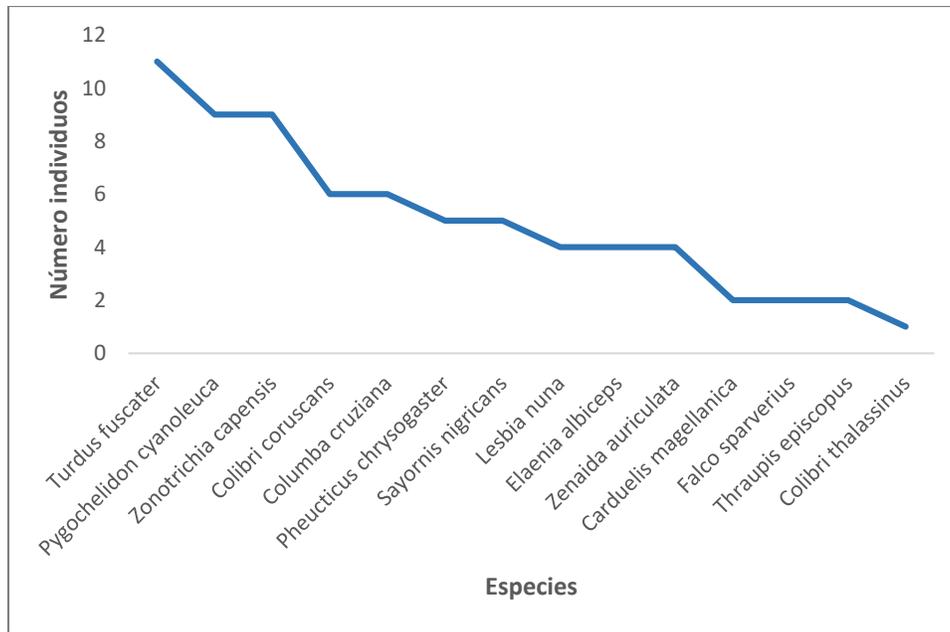


Gráfico 6-9: Diversidad y Abundancia de especies de Aves en el área de Estudio

Fuente: Equipo Consultor
Elaborado por: Equipo Consultor

6.2.3.5.3. Abundancia Relativa

En el punto de muestreo cuantitativo se registró 14 especies; de acuerdo a la abundancia relativa se las ha clasificado por categorías, 43% de especies están dentro de la categoría Poco Común, es decir con 2 a 4 individuos, el 43% de especies están dentro de la categoría de Común con 5 a 9 individuos, dentro de la categoría Rara se registró al 7% de especies que son las especies con un individuo y dentro de la categoría Abundante el 7% de especies.

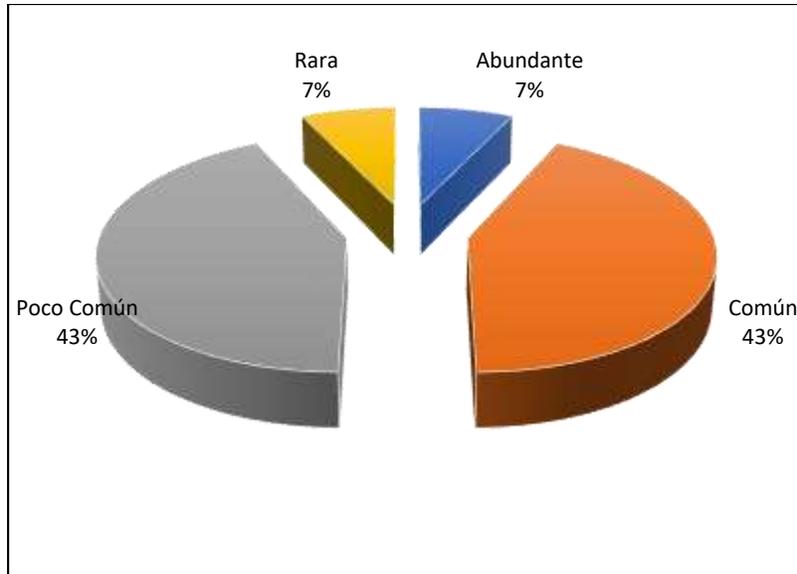


Gráfico 6-10: Abundancia Relativa de Aves

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

6.2.3.5.4. Diversidad Alfa

Índice de Diversidad Shannon-Wiener

De acuerdo a los registros obtenidos se obtuvo un índice 2,473 considerándose diversidad media para el área de estudio. La interpretación de este índice se la hizo en base a lo sugerido por Magurran (1989): los valores menores a 1,5 se consideran como diversidad baja, los valores entre 1,6 a 3 son considerados como diversidad media, y los valores iguales o mayores a 3,1 son considerados como una diversidad alta.

En la Tabla se puede observar los valores obtenidos para el área de estudio.

Índice	Valor Calculado	Interpretación del Índice
Shannon-Wiener (H')	2.473	Diversidad media
Equidad (E)	0.91	Equitatividad media

Tabla 6-27: Diversidad de Aves Índices de diversidad

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

Índice de Diversidad de Simpson

El índice de Simpson calculado fue de 0,904 demostrando poca uniformidad de la comunidad de aves en el área de estudio. El índice de Simpson se ubica en un rango de 0-

1; cuando el valor se acerca a 1, se interpreta como completa uniformidad en la comunidad, en tanto que, si el valor se acerca más a cero, la comunidad es menos diversa.

Índice	Valor Calculado	Interpretación del Índice
Shannon-Wiener (H')	0.904	Diversidad media

Tabla 6-28: Diversidad de Aves Calculada a partir del Índice de Simpson

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

Índice de Chao1

En el Índice de Chao 1 se utilizó datos cuantitativos. El estimador Chao 1, como indicador de la estructura de diversidad alfa, indica que la riqueza esperada es de 15,2 especies, relacionando con las 14 especies registradas en el punto de muestreo, corresponde al 87% de las especies.

En la tabla se presentan los valores obtenidos en el punto de muestreo mediante el cálculo del índice de Chao 1, que utiliza las especies raras encontradas con el método cuantitativo.

Unidades de muestreo	Especies estimadas	Chao 1	Singletons	Doubletons
1	1	9	3.61	0.49
2	11.2	12.1	0.47	1.73
3	14	15.2	0	0

Tabla 6-29: Índice de Chao 1 Calculado para las Aves Registradas en el Área de Estudio

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

6.2.3.5.5. Curva de Acumulación

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres puntos de conteo efectivos de muestreo. Esta curva nos muestra pendientes asintóticas sin tendencia a estabilizarse, por lo que hay una gran probabilidad de seguir registrando nuevas especies para nuestro análisis cuantitativo.

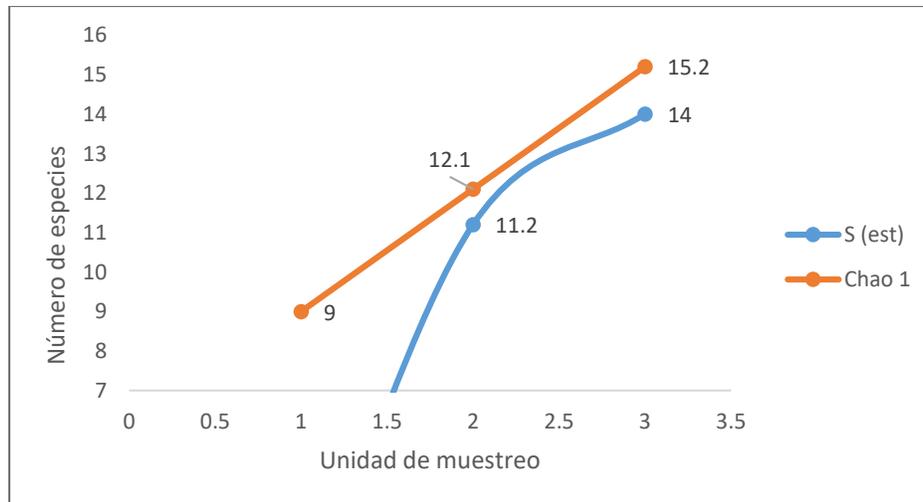


Gráfico 6-11: Curva de Acumulación de Especies de Aves Registradas

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

6.2.3.5.6. Aspectos Ecológicos

Nicho Trófico

Para determinar el nicho trófico se considera la dieta o el gremio alimenticio de la familia a la que taxonómicamente pertenece la especie, en base a las publicaciones de Ortiz y Carrión (1991) y Ridgely & Greenfield (2006). Las especies registradas en los puntos de muestreo están catalogadas en nueve gremios ecológicos, que son: granívoros, carnívoros, insectívoros, frugívoros, nectarívoros, carroñeros, y omnívoros.

En el área de estudio se registraron cinco grupos alimenticios de aves. El gremio que presentó el mayor número son los omnívoros con 5 especies, equivalente al 36%; seguido por los insectívoros con 4 especies equivalente al 29%; seguido por los nectarívoros con 3 especies equivalente al 21% y los frugívoros y carnívoros o rapaces con una especie lo que equivale al 7%.

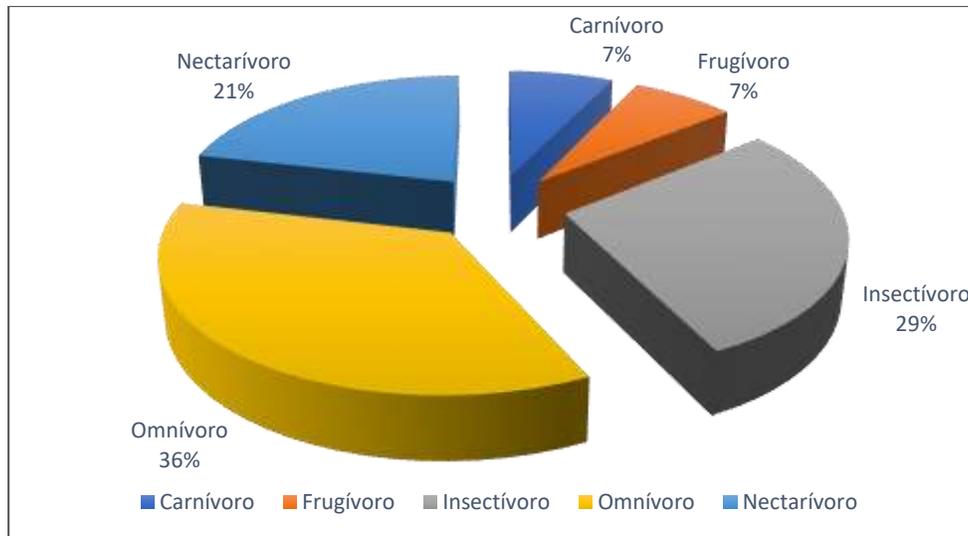


Gráfico 6-12: Gremios Alimenticios de las Aves
Fuente: Equipo Consultor
Elaborado por: Equipo Consultor

Sensibilidad de las Especies

Según Stotz et al. (1996), las aves presentan diferente grado de sensibilidad frente a las alteraciones de su entorno.

Especies de Alta sensibilidad (A) son aquellas que prefieren hábitats en buen estado de conservación, sean bosques primarios o secundarios de regeneración antigua, y, dependiendo de sus rangos de acción, también pueden adaptarse a remanentes de bosque natural poco intervenido.

Especies de Sensibilidad Media (M) son aquellas que pueden soportar ligeros cambios ambientales y pueden habitar áreas de bosque en buen estado de conservación y/o en bordes de bosque o áreas con alteración ligera.

Especies de Baja Sensibilidad (B) son aquellas capaces de adaptarse y colonizar zonas alteradas.

La sensibilidad de las especies registradas en esta zona, se observa que 10 especies que corresponde al 71%, fueron consideradas dentro de la categoría de Sensibilidad Baja, seguido por 4 especies equivalente al 29%, que se las consideró en la categoría de Sensibilidad Media.

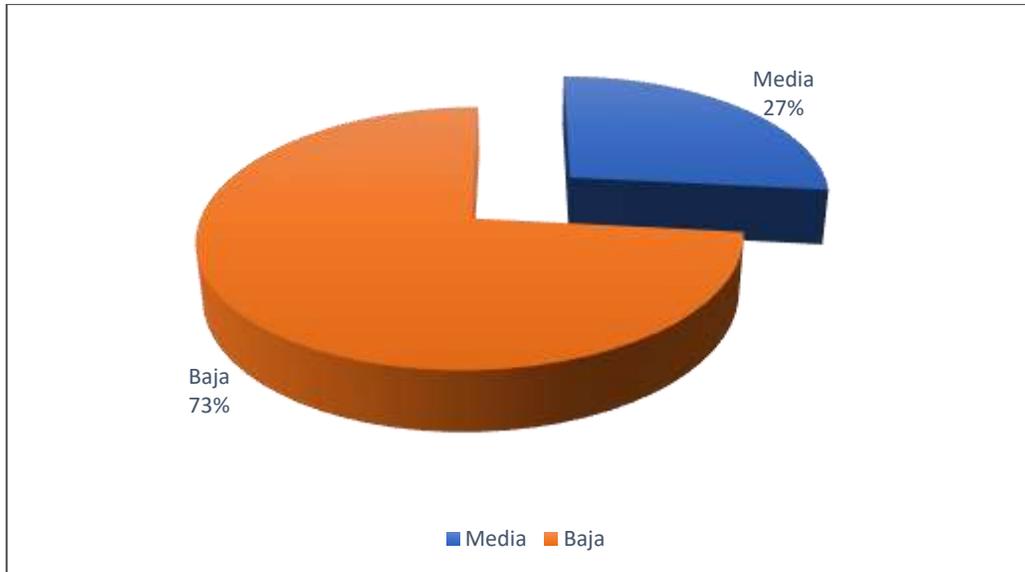


Gráfico 6-13: Sensibilidad de las Especies de Aves Registradas en el Área de Estudio
Fuente: Equipo Consultor
Elaborado por: Equipo Consultor

Especies Migratorias

Se registró una especie migratoria austral *Pygochelidon cyanoleuca* dentro del área de estudio y su atea de influencia.

Estado de Conservación de la Avifauna

Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2016), la mayoría de especies registradas dentro del área de estudio (14 especies) constan dentro de la categoría Preocupación Menor (LC); Acorde al Libro Rojo de las Especies de Aves del Ecuador, no se registró especies con alguna categoría de amenaza.

Según el Comercio Internacional de Especies de Fauna y Flora Salvaje Amenazadas (CITES, 2016), se registraron tres especies en la categoría del Apéndice II. *Colibri coruscans*, *Lesbia nuna*, *Colibri thalasinus* y *Falco sparverius*.

Especies Sensibles

No se registraron especies que puedan ser consideradas sensibles dentro del área de estudio según (McMullan & Navarrete, 2012).

Especies de Interés

No se registraron especies que puedan ser catalogadas de interés, dentro del área de estudio.

Uso del Recurso

Debido al tipo de especies no se realizan actividades de caza de aves dentro del área de estudio.

6.2.3.6. Discusión y Conclusiones

La composición de aves presenta una tendencia equivalente (dominio de passeriformes, omnívoros y especies de sensibilidad media)

Observando los atributos de la riqueza y la composición de especies reportadas, notamos que la avifauna presenta un bajo estado de conservación (especies de sensibilidad media dominan). Esto pese a que existen zonas que presentan una clara intervención antrópica.

Observamos que se registró el 87% de las aves esperadas, por lo tanto y según el estimador Chao, se podría registrar más especies en el sitio.

6.2.3.7. Recomendaciones

Incentivar programas de recuperación de la cobertura vegetal sería importante para generar un refugio ecológico que permita a las aves mantener sus poblaciones y si es posible mejorarlas. Las especies nativas como alisos, sauces, arrayanes, pumamaquis, molles, guabas etc., estas podrían ayudar a mejorar nichos que estén disponibles para los diferentes grupos de aves.

6.2.3.8. Anexo Fotográfico

 <p>Foto 6-6: Área de muestreo</p>	Coordenada Este	729883
	Coordenada Norte	9674362
	Colector/Investigador	Romel Macancela
	Descripción	Sitios de muestreo de avifauna
	Provincia	Azuay
	Localidad/Proyecto	Mina Chalco
	Institución	Equipo Consultor
 <p>Foto 6-7: <i>Colibri corruscans</i></p>	Coordenada Este	729883
	Coordenada Norte	9674362
	Colector/Investigador	Romel Macancela
	Familia	Trochillidae
	Género	Colibri
	Especie	<i>Colibri corruscans</i>
	Institución	Equipo Consultor
 <p>Foto 6-8: <i>Lesbia nuna</i></p>	Coordenada Este	729883
	Coordenada Norte	9674362
	Colector/Investigador	Romel Macancela
	Familia	Trochillidae
	Género	Lesbia
	Especie	<i>Lesbia nuna</i>
	Institución	Equipo Consultor

 <p>Foto 6-9: <i>Zonotrichia capensis</i></p>	Coordenada Este	729923
	Coordenada Norte	9674185
	Colector/Investigador	Romel Macancela
	Familia	Emberizidae
	Género	<i>Zonotrichia</i>
	Especie	<i>Zonotrichia capensis</i>
	Nombre Común	Gorrión comun
	Institución	Equipo Consultor
 <p>Foto 6-10: <i>Pygochelidon cyanoleuca</i></p>	Coordenada Este	729923
	Coordenada Norte	9674185
	Colector/Investigador	Romel Macancela
	Familia	Hirudinidae
	Género	<i>Pygochelidon</i>
	Especie	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>
	Nombre Común	Golondrina azuliblanca
	Institución	Equipo Consultor
 <p>Foto 6-11: <i>Elaenia albiceps</i></p>	Coordenada Este	729923
	Coordenada Norte	9674185
	Colector/Investigador	Romel Macancela
	Familia	Tyrannidae
	Género	<i>Elaenia</i>
	Especie	<i>Elaenia albiceps</i>
	Nombre Común	Elaenia crestiblanca
	Institución	Equipo consultor

6.2.4. Mastofauna

6.2.4.1. Introducción

El Ecuador está ubicado en cuarto lugar a nivel mundial como el país con mayor número de vertebrados y segundo por el número de especies endémicas (Cuvi, 2001), y está entre los 17 países con mayor megadiversidad en el mundo (Mittermeier et al., 1998). Ecuador posee registradas 427 especies de mamíferos (Tirira 2016).

El Ecuador, con una extensión territorial pequeña (283.560 km²), es el país con la mastofauna más diversa por unidad de superficie. Hasta la fecha se han registrado 427 especies, lista que va en aumento debido a continuas revisiones taxonómicas y la descripción de nuevas especies para la ciencia. En nuestro país los mamíferos habitan en todas las regiones naturales, cumpliendo roles ecológicos importantes en el mantenimiento y funcionamiento de nuestros ecosistemas. Los beneficios para el ser humano son diversos, ya que constituyen una fuente de alimentación para ciertas culturas.

6.2.4.2. Criterios Metodológicos

El estudio se realizó del 22 de agosto de 2019, se realizaron observaciones directas en transectos lineales, con el objetivo de realizar un monitoreo de la mastofauna presente en los distintos hábitats localizados dentro del área de estudio.

El trabajo de campo y análisis de la mastofauna presentes en las áreas de estudio (se basa en algunos criterios establecidos en las metodologías de Evaluación Ecológica Rápida (Sayre et al., 2002), Albuja (1983), Rodríguez-Tarrés (1987) y Suárez, Mena (1994) y las metodologías propuestas por Tirira (2004).

6.2.4.2.1. Muestreo Cuantitativo

Transectos

Para el estudio de mamíferos se siguieron los lineamientos de los Transectos de Registros de Encuentros Visuales adaptados a las áreas de muestreo, como se indica a continuación:

Transectos de Registro de Encuentros Visuales (TREV): se ubicó un transecto lineal de 200 m de longitud con una banda de muestreo de 2 m a cada lado. Los recorridos de los transectos se efectuaron en dos ciclos de muestreo diarios con los siguientes horarios: mañana de 08h00 a 12h00 y las noche 18h00 a 21h00, con un esfuerzo de muestreo de una persona en aproximadamente una hora de búsqueda por cada transecto.

6.2.4.2.2. Análisis de Datos

El procesamiento de la información se realizó a través del análisis de riqueza, abundancia y diversidad de los datos obtenidos en base a la metodología establecida para la evaluación de la avifauna de las diferentes áreas de estudio del proyecto al igual que diferentes métodos. Los análisis se realizaron de manera conjunta, tanto puntos de conteo como redes de neblina.

Riqueza

Número de especies diferentes y que están presentes en un determinado espacio (ecosistema, biotopo o superficie) y en un determinado período de tiempo (Bach, C., 1991). Para obtener la riqueza de especies se obtiene el número total de especies mediante la clasificación taxonómica y su nomenclatura en español, lo que se realizó en base a las referencias sistemáticas de Ridgely et al. (1998) y Ridgely y Greenfield (2006).

Abundancia Absoluta

Determinado como el número total de individuos registrados en toda el área (Moreno, 2001). Para la estimación de la abundancia absoluta o número total de individuos, se categorizó de acuerdo al criterio de Calles et al. (2009), que determina un valor de uno (1) para individuos registrados auditivamente (o por medio de grabaciones).

Abundancia Relativa

El valor asignado para la abundancia relativa o número de individuos, se categorizó en cuatro grupos, de acuerdo a la frecuencia de registro y el número de individuos, así: Abundante, igual o más de 10 individuos; Común, 5-9 individuos; Poco común, 2-4 individuos; Raro, 1 individuo (Ralph et al., 1996).

Diversidad

Cantidad proporcional, calculada, de los individuos de una especie con respecto al porcentaje observado de la población en el área (Sarmiento, 2001). La diversidad es el grado de reemplazamiento de especies o cambio biótico a través de gradientes ambientales (Whittaker, 1972). La medición de la diversidad está basada en proporciones o diferencias (Magurran, 1988), que pueden evaluarse con base en índices o coeficientes de similitud, de disimilitud o de distancia entre las muestras, a partir de datos cualitativos (presencia ausencia de especies) o cuantitativos (abundancia proporcional de cada especie medida como número de individuos, biomasa, densidad, cobertura, etc.), o bien con índices de diversidad propiamente dichos (Magurran, 1988; Wilson y Shmida, 1984).

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Su capacidad discriminatoria es pobre, tiene una moderada sensibilidad al tamaño muestral, pone énfasis en la uniformidad o equitabilidad de las especies (Magurran, 1989).

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a 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). La fórmula es la siguiente:

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

Índice de Diversidad de Simpson

Su capacidad discriminatoria es moderada, tiene una baja sensibilidad al tamaño muestral, pone énfasis en la dominancia de especies (Magurran, 1989). Es un índice estimador de la abundancia relativa, su cálculo gira en torno al valor de abundancia proporcional de todas las especies, es más sensible a los valores de las especies más abundantes, su expresión común es el valor de 1-D, siendo:

$$D = \sum p_i^2$$

p_i = la proporción de individuos de la especie i ésima con respecto al total de individuos del sistema.

Los valores de 1-D van de 0 a 1,0

Índice de Chao1

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). 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) (Colwell, 1997; Colwell y Coddington, 1994).

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

Curva de Acumulación de Especies

Es una representación gráfica de la forma en que las especies aparecen en las unidades de muestreo, o de acuerdo con el incremento del número de individuos. Es por esto que en una gráfica de curvas de acumulación, el eje Y es definido por el número de especies acumuladas y el X por el número de unidades de muestreo o incremento del número de individuos. Cuando una curva es asintótica indica que aunque se aumente el número de unidades de muestreo o de individuos muestreados, es decir, aumente el esfuerzo, no se incrementará el número de especies (Moreno, C. E. y G. Halffter, 2000).

6.2.4.3. Aspectos Ecológicos

Los datos presentados se basan en la información publicada en la página electrónica de la UICN, Libro rojo de los mamíferos del Ecuador, Mammalian species, Fauna Web del Ecuador y la Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Para cada especie de murciélagos registrada en este monitoreo se presentará información referente a su hábitat. La presentación de esta información permitirá tener una idea sobre la dinámica del lugar y saber si la cadena trófica está completa, así como para determinar el grado de conservación.

6.2.4.3.1. Nicho Trófico

Las particularidades alimenticias de murciélagos que se registraron en el área de monitoreo se establecieron en categorías de acuerdo a la dieta que presenten, datos que aparecen básicamente con la ayuda de información bibliográfica (Tirira, 2007). Esta información es importante, pues su conocimiento permitirá tener una idea sobre la dinámica del lugar y saber si la cadena trófica es completa, y si, por lo tanto, es un bosque saludable.

6.2.4.3.2. Especies Indicadoras

Se evaluó el patrón reproductivo únicamente de los individuos capturados por medio de redes y trampas que es el único medio por el cual se puede analizar a los especímenes. Los datos registrados para evaluar el aspecto reproductivo son: sexo, condición reproductiva (testículos escrotales, hembras gestantes o lactantes, edad)

6.2.4.3.3. Estado de Conservación

Las especies amenazadas son aquellas que se registran en listas especializadas sobre el tema, siendo las fuentes que se utilizarán para las especies amenazadas o en peligro de extinción, el Libro rojo de los mamíferos del Ecuador (Tirira, 2001), correspondiente a la categoría nacional, y a la lista roja de la UICN (2008), correspondiente a la categoría global. Se menciona las categorías en las que se encuentran las especies citadas, ubicándolas en orden de importancia:

En peligro crítico (**CR**). Cuando la especie enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.

En peligro (**EN**). Cuando la especie enfrenta un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.

Vulnerable (**VU**). Cuando la especie enfrenta un riesgo alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.

Casi amenazada (**NT**). Cuando la especie está cerca de calificar o es probable que califique para la categoría de amenaza en el futuro próximo.

Datos insuficientes (**DD**). Cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación de su estado de conservación; sin embargo, no es una categoría de amenaza. Indica que se requiere más información sobre esta especie.

Preocupación menor (**LC**). Para especies comunes y de amplia distribución.

No evaluada (**NE**). Para especies que no han sido cometidas a los parámetros de la UICN, principalmente por falta de información o por omisión. Su estado de conservación puede ser cualquiera de los mencionados anteriormente.

Dentro de esta categoría también se incluye información de las especies protegidas por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES, 2011), de la cual Ecuador es país miembro. Las categorías que utiliza la CITES son:

Apéndice I. para especies en peligro de extinción. Existe prohibición absoluta de comercialización, tanto para animales vivos, muertos, como de alguna de sus partes.

Apéndice II. Para especies no amenazadas, pero que podrían serlo si su comercio no es controlado, o para especies generalmente no comercializadas, pero que requieren protección y no deben ser traficadas libremente.

Apéndice III. Para especies de comercio permitido, siempre y cuando a la autoridad administrativa del país de origen certifique que la exportación no perjudica la supervivencia de la especie y que los animales fueron obtenidos legalmente.

6.2.4.3.4. Sensibilidad de Especies

Las especies sensibles se determinan por su naturaleza escasa, por pertenecer a poblaciones significativamente en reducción por causas antrópicas, o por tener distribuciones restringidas (endémicas). Generalmente se encuentran incluidas dentro de listas de conservación tanto nacional como extranjeras, lo que les brinda un reconocimiento legal por parte de la legislación nacional.

Con la finalidad de incluir a una especie como sensible, se utilizó información de respaldo y criterios presentado Tirira (1999, 2007, 2011, 2015); En base a lo establecido por Stotz et al., (1996), las variables utilizadas fueron: alta, media y baja, de la siguiente manera:

Especies altamente sensibles (A): Son aquellas que se encuentran en bosques en buen estado de conservación, y no pueden soportar alteraciones en su ambiente a causa de actividades antropogénicas.

Especies medianamente sensibles (M): Son aquellas que a pesar de que pueden encontrarse en áreas de bosque bien conservados, también son registradas en zonas poco alteradas, bordes de bosque, y que siendo sensibles a las actividades o cambios en su ecosistema, pueden soportar un cierto grado de afectación dentro de su hábitat, como por ejemplo una tala selectiva del bosque; se mantienen en el hábitat con un cierto límite de tolerancia.

Especies de baja sensibilidad (B): Son aquellas especies colonizadoras que si pueden soportar cambios y alteraciones en su ambiente, y que se han adaptado a las actividades antropogénicas.

6.2.4.3.5. Uso del Recurso

Se refiere a la acción antrópica que se les da a los mamíferos, culturalmente por la gente que vive en las áreas aledañas a los puntos de muestreo, pues por cultura ancestral algunas especies de mamíferos pueden ser utilizados con algún fin, siendo estos Alimenticios, rituales o para venderlos como partes constitutivas o comercio de especímenes vivos, las especies registradas no son de recurso para las poblaciones cercanas al proyecto.

6.2.4.4. Área de Estudio

El área de estudio se encuentra en la mina Chalco del cantón Cuenca de la Provincia del Azuay, ubicado en las coordenadas UTM 729923 m E; 9674185 m S a una altura de 2615 msnm. El estudio se realizó en el área de influencia directa de la mina Chalco y sus alrededores, caracterizados por la presencia de zona de vegetación de ribera de río, cultivos etc.

De acuerdo con el sistema de clasificación de ecosistemas del Ecuador, el área de estudio está dentro de zona Intervenida de acuerdo con el sistema de clasificación del MAE, 2012.

Punto de muestreo CHM (Chalco Mamíferos): El transecto de observación inicia dentro del área de estudio a orillas de la quebrada Chalco y continua aguas arriba siguiendo la línea de vegetación caracterizada por *Eucalyptus globulus* en su mayoría y acompañada por acacias, alisos, chilcas etc.

Sitio de Muestreo	Código Muestreo	Fecha D/M/A	Coordenadas UTM-Sistema WGS84				Tipo de Vegetación	Altitud	Metodología
			Este	Norte	Este	Norte			
Chalco	CHM	22/08/2019	729883	9674362	729921	9674087	Vegetación de ribera	2614m	Transecto (Visual Y Auditivo)

Tabla 6-31: Puntos de Muestreo Cualitativos

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se indica el esfuerzo de muestreo realizado para el componente de Mastofauna.

Fecha	Códigos	Metodología	Red/Área	Horas/Día	Nº Personas	Horas/Total
22/08/2019	CHA	Puntos de Conteo	300 m	6 horas	1 (1 Técnico)	4 horas

Tabla 6-32: Esfuerzo de muestreo para Avifauna

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

6.2.4.5. Resultados

6.2.4.5.1. Riqueza

Dentro del área de estudio en el punto de muestreo CHM se registraron 3 especies de mamíferos, mismos que se encuentran agrupadas en 2 familias y estas a su vez pertenecen a 2 órdenes. Las 3 especies registradas representan el 0.70 % del total de los mamíferos registradas para el Ecuador continental (según Tirira, 2016, n= 427) y 0.74 % (según Albuja, 2011, n= 403).

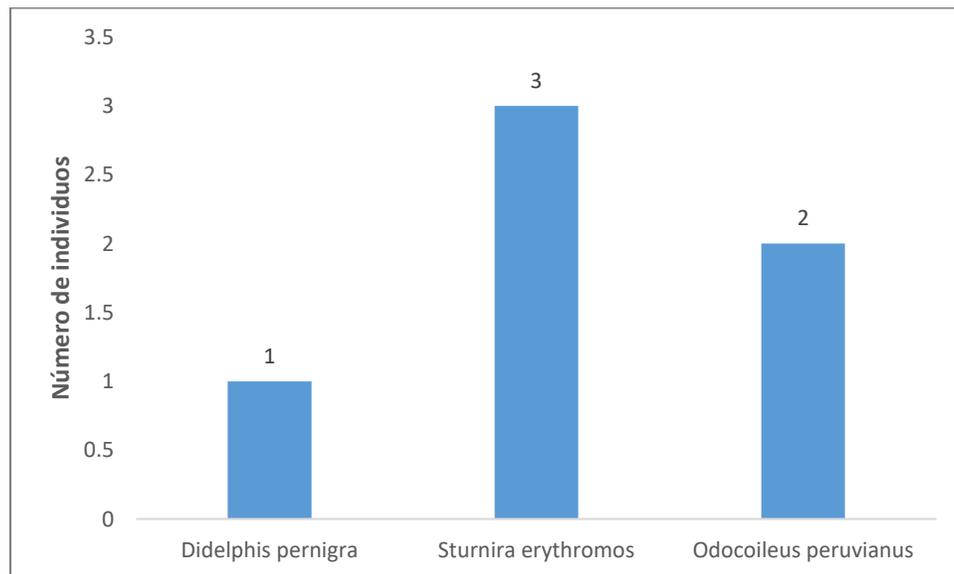


Gráfico 6-14: Riqueza de Especies de Mamíferos

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

6.2.4.5.2. Abundancia Absoluta

En la zona de muestreo se registró un total de 6 individuos agrupados en 3 especies. La especie más abundante es *Anoura peruana* con 4 individuos le sigue *Sturnira erythromos* con dos individuos y finalmente *Didelphis pernigra* con un individuo.

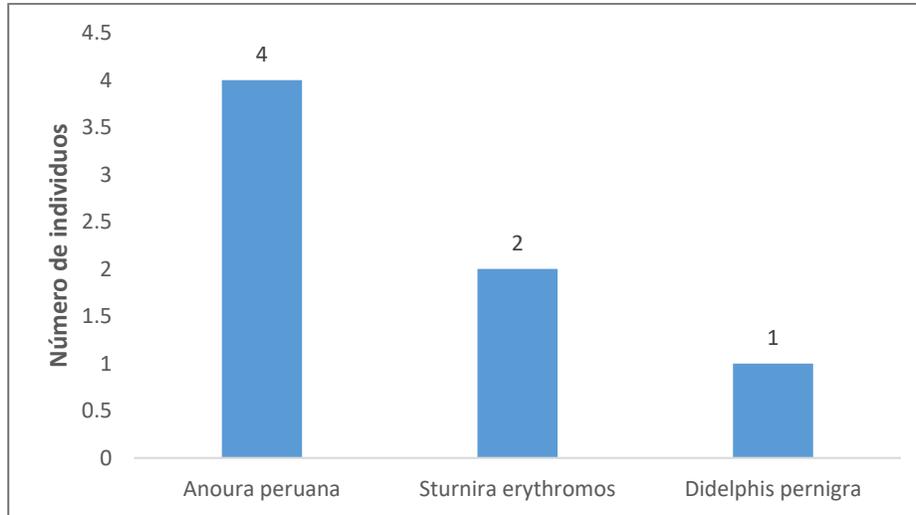


Gráfico 6-15: Diversidad y Abundancia de especies de Mamíferos en el área de Estudio

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

6.2.4.5.3. Abundancia Relativa

En el punto de muestreo cuantitativo se registró 3 especies; de acuerdo a la abundancia relativa se las ha clasificado por categorías, el 67% de especies están dentro de la categoría Poco Común, es decir con 2 a 5 individuos, el otro 33% de especies están dentro de la categoría de raras con un individuo. No se registró especies con categoría Común y Abundante.

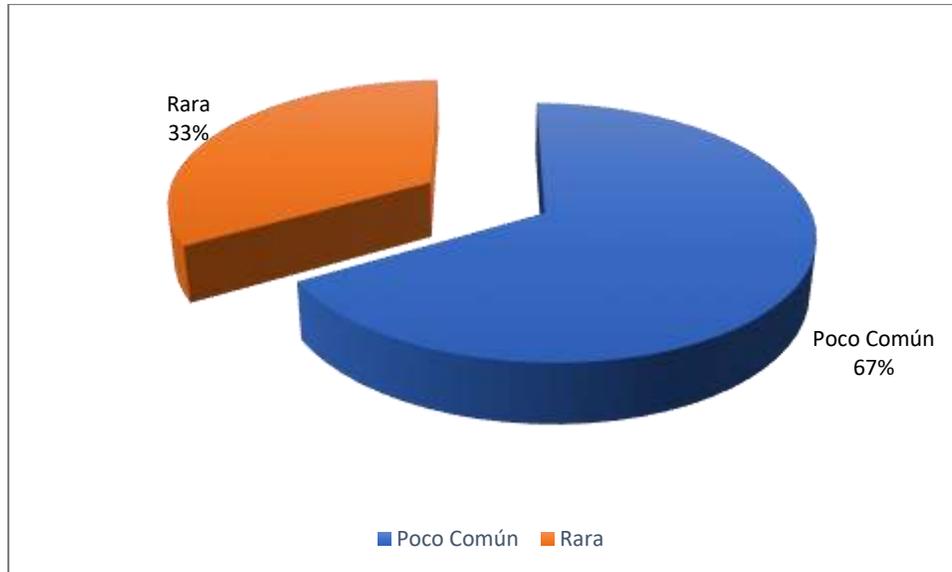


Gráfico 6-16: Abundancia Relativa de Mamíferos
Fuente: Equipo Consultor
Elaborado por: Equipo Consultor

6.2.4.5.4. Diversidad Alfa

Índice de Diversidad Shannon-Wiener

De acuerdo a los registros obtenidos se obtuvo un índice 0.95 considerándose diversidad media para el área de estudio. La interpretación de este índice se la hizo en base a lo sugerido por Magurran (1989): los valores menores a 1,5 se consideran como diversidad baja, los valores entre 1,6 a 3 son considerados como diversidad media, y los valores iguales o mayores a 3,1 son considerados como una diversidad alta.

En la Tabla se puede observar los valores obtenidos para el área de estudio.

Índice	Valor Calculado	Interpretación del Índice
Shannon-Wiener (H')	0.95	Diversidad media
Equidad (E)	0.869	Equitatividad media

Tabla 6-33: Diversidad de Mamíferos Índices de diversidad
Fuente: Equipo Consultor
Elaborado por: Equipo Consultor

Índice de Diversidad de Simpson

El índice de Simpson calculado fue de 0.57 demostrando poca uniformidad de la comunidad de aves en el área de estudio. El índice de Simpson se ubica en un rango de 0-1; cuando

el valor se acerca a 1, se interpreta como completa uniformidad en la comunidad, en tanto que, si el valor se acerca más a cero, la comunidad es menos diversa.

Índice	Valor Calculado	Interpretación del Índice
Shannon-Wiener (H')	0.57	Diversidad media

Tabla 6-34: Diversidad de Mamíferos Calculada a partir del Índice de Simpson

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

Índice de Chao1

En el Índice de Chao 1 se utilizó datos cuantitativos. El estimador Chao 1, como indicador de la estructura de diversidad alfa, indica que la riqueza esperada es de 3 especies, relacionando con las 3 especies registradas en el punto de muestreo, corresponde al 100% de las especies presentes en el área de estudio.

6.2.4.5.5. Aspectos Ecológicos

Nicho Trófico

En el área de estudio se registró un grupo alimenticios de mamíferos. El gremio que se presentó son los omnívoros con 3 especies, equivalente al 100% en el presente muestreo.

Sensibilidad de las Especies

Especies de Alta sensibilidad (A) son aquellas que prefieren hábitats en buen estado de conservación, sean bosques primarios o secundarios de regeneración antigua, y, dependiendo de sus rangos de acción, también pueden adaptarse a remanentes de bosque natural poco intervenido.

Especies de Sensibilidad Media (M) son aquellas que pueden soportar ligeros cambios ambientales y pueden habitar áreas de bosque en buen estado de conservación y/o en bordes de bosque o áreas con alteración ligera.

Especies de Baja Sensibilidad (B) son aquellas capaces de adaptarse y colonizar zonas alteradas.

La sensibilidad de las especies registradas en esta zona, se observa que las dos especies registradas fueron consideradas dentro de la categoría de Sensibilidad Baja, el resto de categorías no tuvo registros.

Estado de Conservación

Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2016), todas las especies registradas dentro del área de estudio (3 especies) constan dentro de la

categoría Preocupación Menor (LC); Acorde al Libro Rojo de las Especies de Mamíferos del Ecuador, no se registró especies con alguna categoría de amenaza.

Según el Comercio Internacional de Especies de Fauna y Flora Salvaje Amenazadas (CITES, 2016), no se registraron especies con alguna categoría.

Especies Sensibles

No se reportó especies endémicas dentro del área de estudio.

Especies de Interés

No se registraron especies que puedan ser catalogadas de interés, dentro del área de estudio.

Uso del Recurso

De acuerdo a entrevistas

la actividad de caza de mamíferos es controlada dentro del área de influencia directa, por lo que no se considera que pueda haber un uso de este recurso.

6.2.4.6. Discusión y Conclusiones

Son escasos los registros del grupo de mastofauna, esto es debido sin duda a las actividades antrópicas que se dan en los alrededores. En esta zona de muestreo la vegetación arbórea es muy intermitente, por ello los hábitats para mamíferos dentro de esta área son muy escasos o inexistentes para ciertas especies que pertenecen a esta zona de vida. El grupo de los quirópteros se ve favorecido en ocasiones por su capacidad de volar y poder desplazarse para encontrar recursos en los pequeños remanentes de vegetación que se encuentra en el área de estudio.

6.2.4.7. Recomendaciones

Se recomienda implementar programas de reforestación con especies nativas de la zona que puedan generar hábitats que podrían funcionar como corredores donde se puedan desarrollar especies de mamíferos grandes como el venado de cola blanca.

6.2.4.8. Anexo Fotográfico

 <p>Foto 6-12: Área de muestreo</p>	Coordenada Este	729921
	Coordenada Norte	9674087
	Colector/Investigador	Romel Macancela
	Descripción	Sitios de muestreo de mastofauna
	Provincia	Azuay
	Localidad/Proyecto	Mina Chalco
	Institución	Equipo Consultor
 <p>Foto 6-13: <i>Anoura geoffroyi</i></p>	Coordenada Este	729921
	Coordenada Norte	9674087
	Colector/Investigador	Romel Macancela
	Familia	Phyllostomidae
	Género	<i>Anoura</i>
	Especie	<i>Anoura geoffroyi</i>
	Institución	Equipo Consultor

6.2.5. Herpetofauna

6.2.5.1. Introducción

El Ecuador presenta una singular importancia desde el punto de vista faunístico, tanto a nivel de diversidad como de endemismo, ya sea por la variedad de hábitats, ecosistemas o especies; por esto, la conservación de su biodiversidad constituye una prioridad nacional e internacional (Duellman 1979, Coloma *et al.*, 2000-2009; Josse, 2001, Guevara y Campos, 2003).

En el Ecuador se han registrado 547 especies de anfibios (mayo de 2016), que representan uno de los conglomerados de fauna más extraordinarios del mundo. En términos de diversidad, los anfibios del Ecuador representan la tercera más numerosa a nivel global, solo sobrepasada por la de Brasil y Colombia. La alta diversidad de los anfibios del Ecuador parece ser producto de la complejidad histórica y la heterogeneidad ambiental que caracteriza el paisaje. Los Andes albergan el ensamble más rico de especies de anfibios en Sudamérica (45% del total) y los patrones de diversidad observados en el Ecuador son una versión extrema de esa generalidad continental (Ron, S. R., Guayasamin, J. M., Yáñez-Muñoz, M. H., Merino-Viteri, A. y Ortiz, D. A., 2016).

En el caso de los reptiles, se han registrado 440 especies, que incluyen 31 especies de tortugas, cinco de cocodrilos y caimanes, tres de anfisbénidos, 183 de lagartijas y 218 de culebras. Estas cifras, ubican al Ecuador entre los 10 países con más diversidad de reptiles del mundo. Gran parte de esta diversidad se ha descubierto y reportado en años recientes, y es muy probable que el número de especies de reptiles en el Ecuador aumente considerablemente durante los próximos años (Torres-Carvajal, O. y D. Salazar-Valenzuela, 2016).

A pesar de la gran diversidad de anfibios y reptiles que registra el Ecuador, también es considerado uno de los países (tercer lugar) con más especies amenazadas después de México y Colombia (Angulo *et al.*, 2006).

6.2.5.2. Criterios Metodológicos

En el presente estudio se utiliza la técnica de TREV adaptada a las condiciones de las áreas de interés en el estudio.

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

Las técnicas de muestreo utilizadas para la realización del presente estudio del capítulo de Herpetofauna se han venido aplicando durante mucho tiempo en varios proyectos de investigación de anfibios y reptiles, dichas metodologías han sido ejecutadas por varias organizaciones e investigadores que se especializan en el estudio de la Herpetofauna (Duellman, 1978; Albuja *et al.*, 1980; Albuja *et al.*, 1993; Heyer *et al.*, 1994; Lynch y Duellman, 1997; Foster, 2001; Lips *et al.*, 2001; Yáñez-Muñoz, 2003; Yáñez-Muñoz, 2004; Meza-Ramos *et al.*, 2005; Suárez *et al.*, 2005; Yáñez-Muñoz *et al.*, 2005).

Adicionalmente, 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.

6.2.5.2.1. Metodología

Para el presente estudio del componente Herpetofauna se siguieron los lineamientos de los Transectos de Registros de Encuentros Visuales adaptados a las áreas de muestreo, como se indica a continuación:

Transectos de Registro de Encuentros Visuales (TREV): se ubicó un transecto lineal de 200 m de longitud, con una banda de muestreo de 2 m a cada lado.

Sitio de Muestreo	Código Muestreo	Fecha D/M/A	Coordenadas UTM-Sistema WGS84				Tipo de Vegetación	Altitud	Metodología
			Este	Norte	Este	Norte			
Chalco	CHA	22/08/2019	729883	9674362	729921	9674087	Vegetación de ribera	2614m	Puntos de Conteo (Visual Y Auditivo)

Tabla 6-30: Sitios de Muestreo de Herpetofauna

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

Los recorridos de los transectos se efectuaron en dos ciclos de muestreo diarios con los siguientes horarios: mañana de 08h00 a 12h00 y la noche 18h00 a 22h00, con un esfuerzo de muestreo de una persona en aproximadamente una hora de búsqueda por cada transecto.

Fecha	Códigos	Metodología	Longitud	Horas/Día	Nº Personas	Horas/Total
22/08/2019	CHH	Registros visuales	300 m	6 horas/1 días	1 (1 Técnico)	8 horas

Tabla 6-31: Esfuerzo de muestreo de Herpetofauna

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

6.2.5.2.2. Análisis de Datos

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 encontrados 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:

- 1 registro Raro
- 2-4 registros Poco Comunes
- 5-9 registros Comunes
- 10 en adelante Abundantes

Curva de Abundancia-Diversidad de Especies

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

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

6.2.5.2.3. Diversidad Alfa

Índice de Diversidad de Shannon

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

Donde:

p_i = proporción de individuos del total de la muestra que corresponde a la especie i . Se obtiene dividiendo n_i/N .

n_i = número de individuos en el sistema correspondientes a la especie determinada i

N = número total de individuos de todas las especies en el sistema

\ln = logaritmo natural

S = número total de especies

El Índice de Diversidad de Shannon expresa la uniformidad de los valores de importancia, considerando todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988). 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 natural de S , cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988; Moreno, 2001).

El valor máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo. Por tanto, un mayor valor del índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema.

La interpretación de este índice se la hizo en base a lo sugerido por Magurran (1988), quien indica que los valores menores a 1,5 se consideran como de diversidad baja, los valores

entre 1,6 a 3 como de diversidad media y los valores iguales o mayores a 3,1 como de diversidad alta.

Valores	Interpretación
0,1-1,5	Diversidad baja
1,6-3,0	Diversidad media
3,1-4,5	Diversidad alta

Tabla 6-32: Interpretación de los Valores del Índice de Shannon

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

A pesar de su pragmatismo, los valores obtenidos al aplicar este índice no deberían utilizarse como criterio único para expresar la biodiversidad de un área determinada, pues la escala utilizada reduce el amplio espectro real de riqueza de los componentes bióticos.

Índice de Diversidad de Simpson

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

En el presente trabajo se utilizó el valor de la expresión 1-D para este índice.

$$D = \sum Pi^2$$

Donde:

D Valor de Dominancia de Simpson

Σ Sumatoria

Pi^2 Proporción de individuos elevada al cuadrado

Este índice mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una población de N individuos provengan de la misma especie. Si una especie dada i (i=1,2,..., 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 Pi^2]. El valor de D varía inversamente con la heterogeneidad: si los valores de D decrecen la diversidad aumenta y viceversa (Cerón, 2003; Krebs, 1985).

Al utilizar la forma 1-D, la interpretación es inversa: a mayores valores de 1-D, la diversidad será mayor y a menores valores, la diversidad del sitio será menor (Yáñez, 2010).

Valores	Interpretación
0,00-0,35	Diversidad baja

0,36-0,75	Diversidad media
0,76-1,00	Diversidad alta

Tabla 6-33: Interpretación para el Índice de Simpson en su Forma 1-D

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

Índice de Chao1

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).

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

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

Se determinó los aspectos ecológicos más importantes (nicho trófico, hábitos, modos y patrones reproductivos, preferencia de hábitat, distribución vertical, especies de interés, sensibilidad de las especies, estado de conservación y especies sugeridas para futuros monitoreos) de la Herpetofauna registrada en las áreas de influencia tomando en cuenta los datos registrados en el campo y haciendo referencia a la literatura especializada (Duellman, 1978; Menéndez-Guerrero, 2001; UICN, 2013).

Nicho Trófico

La caracterización de cada especie corresponde a información analizada en Duellman 1989; 1990; Méndez-Guerrero, 2001; Vitt y De la Torre, 1996.

Se utilizó la siguiente clasificación:

- Insectívoros generalistas
- Insectívoros especialistas
- Omnívoros

- Herbívoros
- Carnívoros

Especies Indicadoras

Los anfibios merecen atención sustancial por parte de la comunidad conservacionista. Son considerados como valiosos indicadores de calidad ambiental y juegan múltiples papeles funcionales dentro de los ecosistemas acuáticos y terrestres (Blaustein y Wake, 1990; Stebbins y Cohen, 1995).

Especies de Interés

Las especies de interés fueron determinadas tomando en cuenta aspectos ecológicos, geográficos y de conservación. Para determinar el estado de conservación de los reptiles del Ecuador, se revisó la Lista roja de los reptiles del Ecuador (Carrillo et al., 2005). 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).

Sensibilidad de las Especies

Las especies sensibles se determinan por su naturaleza escasa, por pertenecer a poblaciones significativamente en reducción por causas antrópicas o por tener distribuciones restringidas (endémicas). Generalmente, están incluidas dentro de las listas, tanto nacionales como internacionales, de conservación, lo que les brinda un reconocimiento legal por parte de la legislación nacional.

Especies Sensibles: Las especies sensibles se determinan por su naturaleza escasa, por pertenecer a poblaciones en reducción significativa por causas antrópicas o por tener distribuciones restringidas (endémicas). Generalmente, se encuentran incluidas dentro de listas de conservación, tanto nacionales (Listas Rojas de Anfibios y Reptiles del Ecuador) como internacionales (UICN/CITES 2015), lo que les brinda un reconocimiento legal por parte de la legislación nacional.

La categorización de la sensibilidad en especies de anfibios y reptiles que todavía se desconoce su estado poblacional por el registro de nuevas especies, nuevas distribuciones, redescubrimientos, entre las principales, determina que no existan literaturas que indiquen la categorización con un criterio del 100% de sensibilidad. A diferencia de aves y mamíferos que cuentan con literatura puntual sobre este tema. Sin embargo se han tomado criterios para la sensibilidad de la Herpetofauna relacionados al estatus de conservación de la UICN, las listas rojas del Ecuador y su tendencia poblacional descrita por la UICN

Para determinar la sensibilidad de anfibios y reptiles, se usarán los parámetros de especies endémicas, grado de conservación (nacional e internacional; UICN, 2016) y uso de las especies por la población y calidad del paisaje para determinar la sensibilidad de las

especies; también se usarán los criterios de Duellman, 1978, y de Menéndez-Guerrero, 2001:

6.2.5.3. Resultados

En las áreas de muestreo se registró 2 especies de herpetos agrupadas en dos órdenes, 2 familias y 10 individuos. El número de especies registradas corresponde al 0.20% de la Herpetofauna del Ecuador (986 spp. Ron *et al.*, 2016).

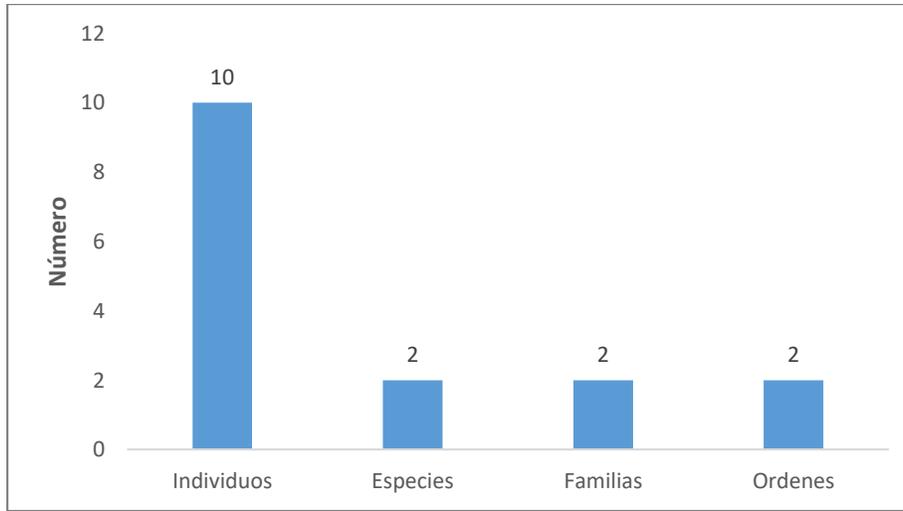


Gráfico 6-17: Composición de la Herpetología Reportada en los Sitios de Muestreo

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

Las especies encontradas en el área de muestreo fueron lagartijas de la familia Tropiduridae, *Stenocercus festae* y un anfibio de la familia Hemipracticidae, *Gastrotheca litonedis*; en el siguiente Gráfico se demuestra la composición de las especies.

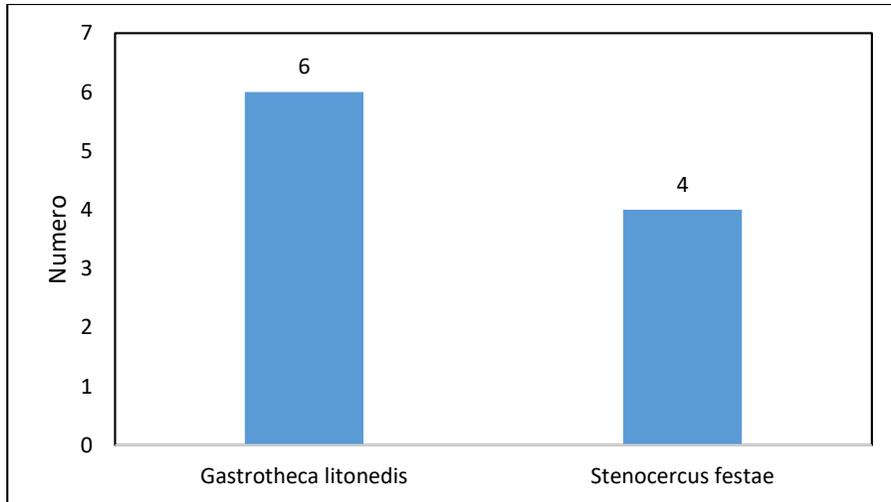


Gráfico 6-18: Composición de las familias por el número de individuos

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

Se registraron en las áreas de estudio 10 individuos de 2 especies de Herpetos pertenecientes a dos familias y esta a su vez a dos órdenes.

Dentro del área de muestreo se registraron a las dos especies en categoría Poco común (*Stenocercus festae* y *Gastrotheca litonedis*).

6.2.5.3.1. Diversidad alfa

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, deben usarse con cierta precaución; de esta manera, los valores que se obtienen en un solo muestreo no se consideran como absolutos. La mayoría de estudios de fauna están sujetos a variaciones ambientales y biológicas propias de cada especie; así, es muy probable que estos valores varíen en la medida en que otros muestreos se adicionen y se vayan realizando en una determinada área, para que se determine la composición real de especies. Para el presente estudio se determinó la diversidad alfa con el Índice de Shannon-Wiener (H'), de acuerdo a los datos obtenidos en campo

Índice de Diversidad Shannon-Wiener

De acuerdo a los registros obtenidos se obtuvo un índice 0.67, considerándose diversidad media para el área de estudio. La interpretación de este índice se la hizo en base a lo sugerido por Magurran (1989): los valores menores a 1,5 se consideran como diversidad

baja, los valores entre 1,6 a 3 son considerados como diversidad media, y los valores iguales o mayores a 3,1 son considerados como una diversidad alta.

En la Tabla se puede observar los valores obtenidos para el área de estudio.

Índice	Valor Calculado	Interpretación del Índice
Shannon-Wiener (H')	0.67	Diversidad baja
Equitatividad	0.96	Equitatividad media

Tabla 6-34: Diversidad de Herpetofauna Calculada a partir del Índice de Shannon-Wiener

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

Índice de Diversidad de Simpson

El índice de Simpson calculado fue de 0,48 demostrando mayor uniformidad de la comunidad de aves en el área de estudio. El índice de Simpson se ubica en un rango de 0-1; cuando el valor se acerca a 1, se interpreta como completa uniformidad en la comunidad, en tanto que si el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa.

Índice	Valor Calculado	Interpretación del Índice
Simpson	0.48	Diversidad baja

Tabla 6-35: Diversidad de Herpetofauna Calculada a partir del Índice de Simpson

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

Índice de Chao1

En el Índice de Chao 1 se utilizó datos cuantitativos. El estimador Chao 1, como indicador de la estructura de diversidad alfa, indica que la riqueza esperada es de 2 especies, relacionando con las 2 especies registradas en el punto de muestreo, corresponde al 100% de las especies presentes en el área de estudio.

En la tabla se presentan los valores obtenidos en el punto de muestreo mediante el cálculo del índice de Chao 1, que utiliza las especies raras encontradas.

Unidades de muestreo	Especies estimadas	Chao 1	Singletons	Doubletons
1	1.66	1.64	0.64	0
2	2	2	0.62	0.38
3	2	2	0	1

Tabla 6-41: Índice Chao 1 para Herpetofauna Registradas en el Área de Estudio

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

Curva de Acumulación

Para el análisis de la curva de acumulación de especies se determinó como unidad de muestreo a cada día de trabajo de campo, con un total de tres días de trabajo efectivo de muestreo. Esta curva nos muestra pendientes asintóticas sin tendencia a estabilizarse, por lo que hay una gran probabilidad de seguir registrando nuevas especies para nuestro análisis cuantitativo.

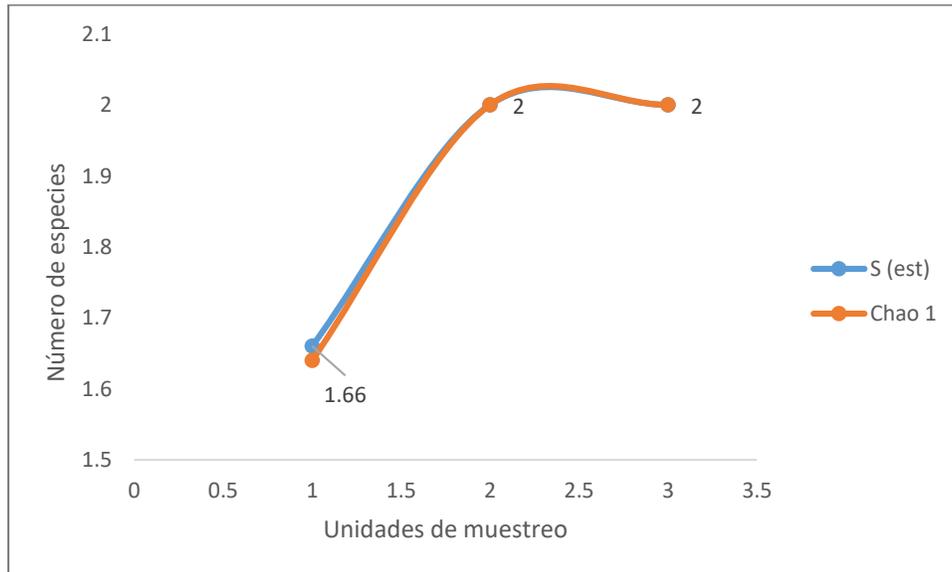


Gráfico 6-19: Curva de Acumulación de Especies de la Herpetofauna Registrada en el área de estudio

Fuente: Equipo Consultor
Elaborado por: Equipo Consultor

6.2.5.3.2. Aspectos Ecológicos

Nicho Trófico

En el área de estudio se registraron dos grupos alimenticios de herpetos. El un gremio que son los insectívoros con 1 especie¹, equivalente al 50% al igual que los omnívoros con 1 especie lo que equivale al 50% restante.

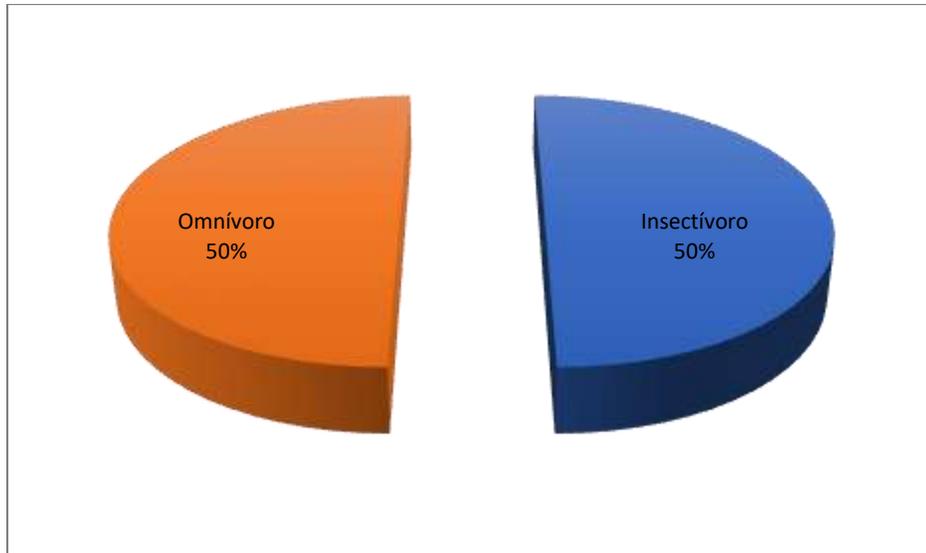


Gráfico 6-20: Gremios alimenticios

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

Especies de Interés

Los anfibios son indicadores del estado de conservación de los ecosistemas por sus características singulares.

Las especies registradas corresponden a zonas con alteración así como también se los puede encontrar en bosques secundarios y primarios, según Ron et al (2011).

Estado de Conservación y Sensibilidad de las Especies

Las especies registradas en este estudio presentan según la UICN y la lista de Lista Roja AmphibiaWebEcuador como En Peligro (EN) a *Gastrotheca litonedis* y como vulnerable (VU) a *Stenocercus festae*, por lo tanto se les considera a las dos especies encontradas como sensibilidad media

Especies de Alta sensibilidad (A) son aquellas que prefieren hábitats en buen estado de conservación, sean bosques primarios o secundarios de regeneración antigua, y, dependiendo de sus rangos de acción, también pueden adaptarse a remanentes de bosque natural poco intervenido.

Especies de Sensibilidad Media (M) son aquellas que pueden soportar ligeros cambios ambientales y pueden habitar áreas de bosque en buen estado de conservación y/o en bordes de bosque o áreas con alteración ligera.

Especies de Baja Sensibilidad (B) son aquellas capaces de adaptarse y colonizar zonas alteradas.

6.2.5.4. Conclusiones

Las especies encontradas en el sector constituyen registros importantes, aunque muy comunes en las zonas aledañas. Los registros fueron en los extremos de la concesión, es

decir en sitios donde no hay influencia de las actividades relacionadas con la explotación de áridos y pétreos.

Los grupos tróficos presentes fueron insectívoro y omnívoro, lo cual sugiere que la mayor parte de las áreas de estudio presentan microhábitats que están favoreciendo el desarrollo de anfibios y reptiles de características generalistas.

Del análisis de sensibilidad, se indica que están representadas por el grupo de sensibilidad media, que constituye las especies evaluadas, debido a su distribución amplia y al estado de conservación de estas.

6.2.5.5. Recomendaciones

Proteger las riberas de los ríos es de vital importancia para las especies de anfibios registradas, así como generar hábitats de desarrollo para *Stenocercus festae* a través de programas de revegetación con especies nativas.

6.2.5.6. Anexo Fotográfico

 <p>Foto 6-14: Sitios de muestreo de Herpetofauna</p>	Coordenada Este	729921
	Coordenada Norte	9674087
	Colector/Investigador	Romel Macancela
	Descripción	Sitios de muestreo de Herpetofauna (hábitat)
	Provincia	Azuay
	Localidad/Proyecto	Mina Chalco
	Institución	Equipo Consultor
 <p>Foto 6-15: <i>Gastrotheca litonedis</i></p>	Coordenada Este	729921
	Coordenada Norte	9674087
	Colector/Investigador	Romel Macancela
	Familia	Hemipracticidae
	Género	<i>Gastrotheca</i>
	Especie	<i>Gastrotheca litonedis</i>
	Institución	Equipo Consultor
 <p>Foto 6-16: <i>Stenocercus festae</i></p>	Coordenada Este	729921
	Coordenada Norte	9674087
	Colector/Investigador	Romel Macancela
	Familia	Tropiduridae
	Género	<i>Stenocercus</i>
	Especie	<i>Stenocercus festae</i>
	Institución	Equipo Consultor

6.2.6. Entomofauna

6.2.6.1. Introducción

Los insectos al ser un grupo animal numéricamente dominante sobre la Tierra, es por ello que constituye el 4/5 del reino animal y estando presentes en prácticamente todos los hábitats terrestres del planeta (Morris et al., 1991). La entomofauna hace referencia a todos

aquellos seres vivos ubicados dentro de la clase hexápoda, phylum artrópoda o comúnmente conocidos como insectos. (Martínez-Delclós, 1996; Mendoza, 2010).

Actualmente son utilizados como bioindicadores debido a su capacidad para adaptarse a condiciones extremas, su alta tasa reproductiva, alimentación, desplazamiento, reproducción y respuesta a estímulos ambientales, algunas especies son sensibles a cambios del medio ambiente, mientras que otros son resistentes, es por ello que los insectos juegan un rol importante dentro del sistema ecológico y trófico del planeta ya sea como polinizantes o polinizadores.

La entomofauna también es muy importante debido a que los insectos ayudan a la descomposición de materia orgánica. Alrededor del 50% de los insectos se alimentan de material vegetal (insectos fitófagos), mientras el 30% de los insectos comen indirecto o directamente otros animales (predadores) (Rogg, 2000).

Con el objetivo de analizar la calidad del ecosistema se realizó este estudio, y esto nos permita entender la dinámica de las comunidades y el impacto de las mismas sobre esta área de estudio.

6.2.6.2. Criterios Metodológicos

La metodología y análisis utilizados se hallan sustentadas en Plafkin (1989), Roldán (1992, 2003), Zúñiga (2002), y en el Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad de Villarreal et al. (2004). La descripción de los métodos usados para determinar a los Entomofauna presente en el área de estudio, se detalla a continuación.

6.2.6.2.1. Fase de Campo

Búsqueda y observación directa:

Revisar bajo la corteza de los árboles o sobre cortezas que se encuentren sueltas ya sea en árboles muertos como en pie. Bajo troncos, piedras, desechos de materiales u otros objetos que encontremos sobre el suelo o vegetación: estos se voltean con mucho cuidado para poder observar tanto sobre la materia y la superficie. Troncos descompuestos: Muchos insectos se refugian o se desarrollan en el interior de éstos. Sobre las flores: una gran cantidad de insectos son asiduos visitantes de éstas. Los individuos no fueron colectados, únicamente evaluados, fotografiados y en lo posible identificados en campo mediante bibliografía actualizada y especializada en este grupo.

6.2.6.2.2. Análisis de Datos

Riqueza

Para obtener la riqueza (número de familias, géneros o especies), se calculó el número de especies registradas dentro de cada ecosistema evaluado.

Abundancia

Para obtener la abundancia, se hizo un conteo del total de individuos identificados por género/morfoespecie determinado(a), dentro de cada muestra analizada.

Abundancia Relativa

La abundancia relativa o P_i (porción de individuos de una especie en relación a la abundancia) sirve para expresar la presencia o ausencia de especies y el grado de frecuencia de identificación en una determinada área (Magurran 1988).

Diversidad

La medición de la diversidad está marcada por proporciones o diferencias (Magurran, 1988). Estas proporciones pueden evaluarse en base a índices o coeficientes de similitud, de disimilitud o de distancia entre las muestras a partir de datos cualitativos (presencia o ausencia de especies) o cuantitativos (abundancia proporcional de cada especie medida como número de individuos, biomasa, densidad, cobertura, etc.), o bien con índices de diversidad propiamente dichos (Magurran, 1988; Wilson y Shmida, 1984).

Índice de Shannon-Wiener

Se calculó el Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') tomando en cuenta la Equitatividad (E) y características intrínsecas de cada sitio durante el período de muestreo.

Este índice se obtiene aplicando:

$$\text{Shannon Wiener: } H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde:

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

\sum = sumatoria

p_i = proporción de la muestra (n_i/n)

\ln = logaritmo natural

El Índice de Shannon-Wiener fue clasificado de acuerdo a las sugerencias de Magurran (1988), en las siguientes categorías: Inferiores a 1,5 → diversidad baja; entre 1,6 y 3,4 → diversidad media; iguales o superiores a 3,5 → diversidad alta.

Índice de Chao 1

Es un estimador del número de especies en una comunidad, basado en el número de especies raras en la muestra. 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) (Moreno, 2011).

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

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies representa gráficamente la forma cómo las especies van apareciendo en las unidades de muestreo, o de acuerdo con el incremento en el número de individuos. Es por esto que en una gráfica de curvas de acumulación, el eje Y es definido por el número de especies acumuladas y el X por el número de unidades de muestreo o el incremento del número de individuos.

Cuando una curva de acumulación es asintótica indica que aunque se aumente el número de unidades de muestreo o de individuos censados, es decir, aumenta el esfuerzo, no se incrementará el número de especies, por lo que se tiene un buen muestreo (Álvarez et al., 2004).

6.2.6.2.3. Aspectos Ecológicos

En general, los aspectos ecológicos para entomofauna y la taxonomía fueron revisados y establecidos en base a varias publicaciones (Roldán, 1998, 1999 y 2003; Carrera y Fierro, 2001; Alonso y Camargo, 2005; Domínguez y Fernández, 2009). Dentro del área de estudio, se evaluaron los gremios tróficos, especies de interés, sensibilidad y cuerpos de agua sensibles.

El estado de conservación de las especies de entomofauna del presente estudio se verificó de acuerdo al Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2012), y la Convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2012).

Uso del Recurso

Se refiere al uso que la comunidad le da al grupo de entomofauna.

6.2.6.3. Área de Estudio

El área de estudio se sitúa en la provincia de Azuay, cantón Cuenca, en la mina Chalco. El trabajo de campo se realizó el 22 de agosto de 2019. Las coordenadas de los puntos de muestreo y su descripción se detallan a continuación, también se presenta el esfuerzo de muestreo aplicado para el registro de entomofauna dentro del área de estudio.

Sitio de Muestreo	Código Muestreo	Fecha D/M/A	Coordenadas UTM-Sistema WGS84				Tipo de Vegetación	Altitud	Metodología
			Este	Norte	Este	Norte			
Chalco	CHE	22/08/2019	729883	9674362	729921	9674087	Vegetación de ribera	2614m	Registros visuales

CHE=Chalco Entomofauna

Tabla 6-42: Puntos de Muestreo de Entomofauna

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

Fecha	Códigos	Metodología	Longitud	Horas/Día	Nº Personas	Horas/Total
22/08/2019	CHE	Transecto	300 m	2 horas/1 días	1 (1 Técnico)	2 horas

Tabla 6-43: Esfuerzo de Muestreo Componente Entomofauna

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

6.2.6.4. Resultados

6.2.6.4.1. Riqueza

Los análisis de datos presentados en este documento fueron realizados para estimar riqueza, abundancia, diversidad, índices ecológicos y aspectos ecológicos. En el transecto de muestreo dentro del área de estudio se registraron, en total, 2 órdenes, 2 familias, 3 especies y 12 individuos.

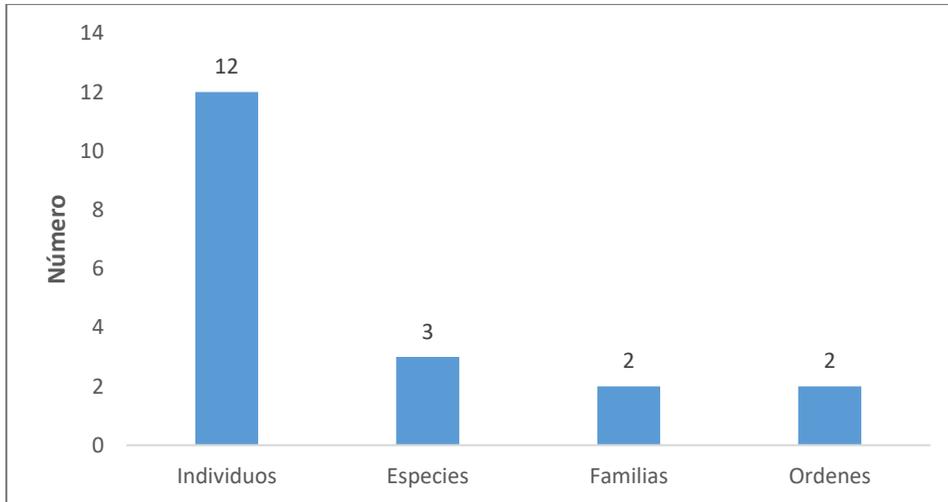


Gráfico 6-21: Riqueza General de Entomofauna

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

La abundancia por orden analizado, demostró que Lepidoptera registró una mayor cantidad de individuos, con un total de 7 individuos; seguido del orden Ortoptera con 5 individuos. La especie *Abracris sp* es el más abundante de los puntos registrados en el muestreo con 5 individuos.

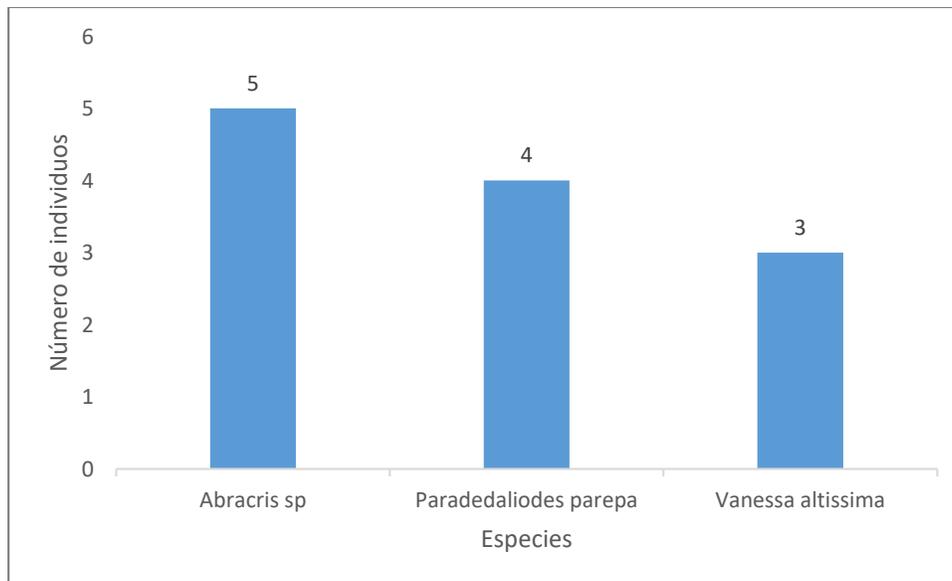


Gráfico 6-22: Abundancia de Géneros de Entomofauna

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

Abundancia Relativa

La abundancia de individuos por cada familia es variable, siendo Nimphalidae representada con dos especies y 7 individuos, aunque Acridae presentan un individuo con cinco individuos

Índice de Chao1

En el Índice de Chao 1 se utilizó datos cuantitativos. El estimador Chao 1, como indicador de la estructura de diversidad alfa, indica que la riqueza esperada es de 3 especies, relacionando con las 3 especies registradas en el punto de muestreo, corresponde al 100% de las especies presentes en el área de estudio.

Unidades de muestreo	Especies estimadas	Chao 1	Singletons	Doubletons
1	2	2.18	1.37	0
2	2	2.5	1.45	0.31
3	3	3	1	1

Tabla 6-44: Índice de Chao 1 Calculado para las Entomofauna

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

Curva de Acumulación de Especies

Dentro del área de estudio evaluado durante la fase de campo, se logró registrar, en total, 3 especies, mientras que el predictor de especies potenciales en el área de estudio también nos da 3 especies. A continuación se presenta la curva de acumulación de especies de Entomofauna entre repeticiones y el estimador de diversidad de Chao 1.

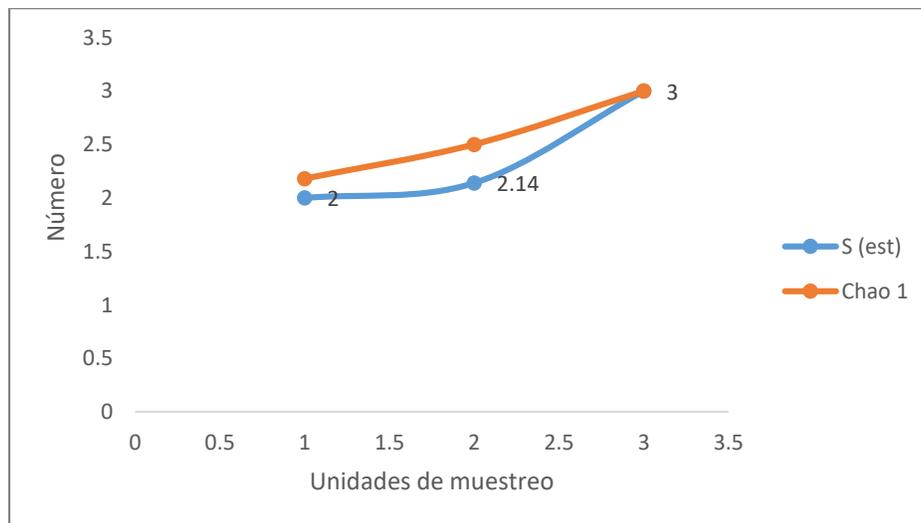


Gráfico 6-23: Abundancia de Órdenes de Entomofauna Registrados

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

6.2.6.4.2. Diversidad Alfa

Índice de Diversidad Shannon-Wiener

El índice de diversidad de Shannon (H'), calculado para el punto de muestreo de Entomofauna, arrojó un valor promedio de 1.07, indicando una diversidad baja, mostrando una distribución equitativa a lo largo de la muestra.

En la siguiente tabla se presentan los valores del Índice de Diversidad de Shannon estimado para las diferentes comunidades de Entomofauna presentes en el área de estudio.

	Shannon-Wiener	Diversidad
LPE	1.07	Baja

Tabla 6-45: Índice de Diversidad de Shannon-Wiener para los Entomofauna

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

Índice de Diversidad de Simpson

El índice de Simpson calculado fue de 0,65 demostrando mayor uniformidad de la comunidad de aves en el área de estudio. El índice de Simpson se ubica en un rango de 0-1; cuando el valor se acerca a 1, se interpreta como completa uniformidad en la comunidad, en tanto que si el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa.

Índice	Valor Calculado	Interpretación del Índice
Dominancia de Simpson (λ)	0,65	Diversidad baja

Tabla 6-46: Índice de Diversidad de Simpson para los Entomofauna Presentes en el Área de Estudio

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

6.2.6.4.3. Aspectos Ecológicos

Nicho Trófico

En los sitios muestreados dentro del área de estudio se establecieron varias categorías tróficas según (Haddad et al, 2001) para la Entomofauna registrados, los cuales se detallan a continuación:

- Fitófagos.- Son invertebrados que se alimentan de restos vegetales en descomposición, procedentes principalmente de la vegetación (hojas, ramas, raíces, etc.).
- Detritívoros.- También conocidos como descomponedores o detritófagos, Son invertebrados obtienen su alimentación de detritos o materia orgánica en descomposición.
- Depredadores.- se alimentan de animales vivos y son, por lo tanto, depredadores; las presas más habituales son otros invertebrados pequeños.
- Parásitos.- Un insecto parásito es un organismo que vive y se alimenta de otro organismo huésped.

Dentro del área de estudio se registró un 67% de organismos fitófagos y un 33% de organismos detritívoros.

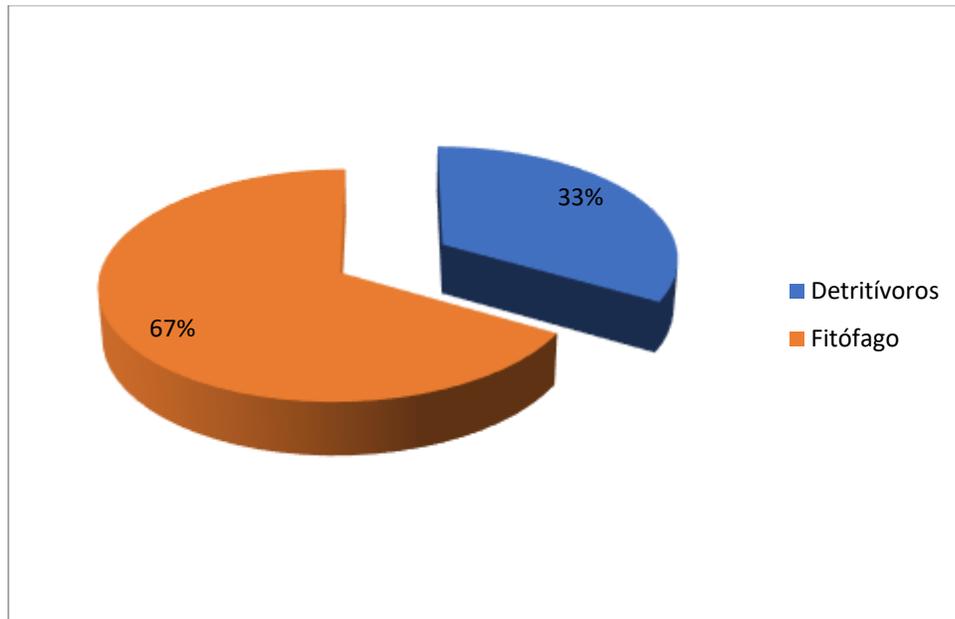


Gráfico 6-24: Gremios alimenticios de Entomofauna

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

Estado de Conservación

Ninguna de las especies de Entomofauna registradas taxonómicamente presentan problemas de conservación de acuerdo a la lista del UICN (2016) y CITES (2016).

Uso del Recurso

En general, los Entomofauna no son usados por la población local del área de estudio para comercio o fines alimenticios.

6.2.6.5. Discusiones

La diversidad del grupo de especies de Entomofauna en el área de estudio es evidente, sin duda es debido a la falta de cobertura vegetal nativa, que permita generar hábitats o nichos adecuados para las diferentes especies de insectos, sobre todo los que ayuden en los procesos de polinización.

El área de estudio presenta una diversidad baja, lo que podría indicar que las especies presentan cierta preferencia por hábitats menos alterados, es así que dentro del área de estudio y los ecosistemas analizados se registraron gremios alimenticios de fitófagos y detritívoros.

6.2.6.6. Conclusiones

En base a los análisis estadísticos e índices aplicados para la evaluación de los ecosistemas ubicados dentro del área, se considera que los ecosistemas valorados poseen un estado bajo de conservación, ya que las comunidades de Entomofauna presentes demuestran, valores bajos de diversidad/sensibilidad.

6.2.6.7. Anexo fotográfico

 <p>Foto 6-17: Sitios de muestreo de entomofauna</p>	Coordenada Este	729921
	Coordenada Norte	9674087
	Colector/Investigador	Romel Macancela
	Descripción	Sitios de muestreo de Entomofauna
	Provincia	Azuay
	Localidad/Proyecto	Mina Chalco
	Institución	Equipo Consultor
 <p>Foto 6-18: <i>Vanessa altissima</i></p>	Coordenada Este	729921
	Coordenada Norte	9674087
	Colector/Investigador	Romel Macancela
	Familia	Nymphalidae
	Género	<i>Vanessa</i>
	Especie	<i>Vanessa altissima</i>
	Institución	Equipo Consultor

6.2.7. Macroinvertebrados Acuáticos

6.2.7.1. Introducción

El uso de macroinvertebrados acuáticos, constituye hoy en día una herramienta ideal para la caracterización biológica e integral de la calidad de agua, siendo necesario para un adecuado control y conservación de un ecosistema (Roldán, 1996).

No todos los organismos acuáticos podrán ser tomados como bioindicadores, las adaptaciones evolutivas a diferentes condiciones ambientales y límites de tolerancia a una

determinada alteración dan las características a ciertos grupos que podrán ser considerados como organismos sensibles (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera), por no soportar variaciones en la calidad del agua, mientras que organismos tolerantes (Chironomidae, Oligoquetos) son característicos de agua contaminada por materia orgánica (Roldán, 1999). Cuando los parámetros son críticos, los organismos sensibles mueren y su lugar es ocupado por los organismos tolerantes (Alba-Tercedor 1996), de tal forma que los cambios de la estructura y composición de las comunidades bióticas, pueden ser utilizados para identificar y evaluar los grados de contaminación de un ecosistema acuático.

Cabe destacar que no solamente la contaminación antrópica influye en la distribución y crecimiento de las especies, por lo que se debe considerar factores climáticos, geográficos y simbióticos que alteran una comunidad, por lo que a continuación se detallan los resultados obtenidos de la caracterización de las diferentes comunidades de macroinvertebrados acuáticos registrados dentro de los ecosistemas acuáticos presentes dentro del área de influencia de la concesión.

6.2.7.2. Metodología de Estudio

La metodología y análisis utilizados se hallan sustentadas en Plafkin (1989), Roldán (1992, 2003), Zúñiga (2002), y en el Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad de Villarreal *et al.* (2004). La descripción de los métodos usados para determinar a los macroinvertebrados presentes en el área de estudio, se detalla a continuación.

6.2.7.2.1. Fase de Campo

Durante la fase de campo se evaluaron dos ecosistemas, con la finalidad de caracterizar a las comunidades de macroinvertebrados acuáticos presentes dentro de los sistemas hídricos ubicados dentro del área de influencia de la concesión.

- > **Red Surber:** La red Surber posee un marco metálico y permite obtener muestras cuantitativas (Roldán, 1988), la red empleada fue de 900 cm (30 cm de alto x 30 cm de ancho x 30 cm de largo) (Carrera y Fierro, 2001). Para el muestreo, la red Surber se colocó sobre la corriente, y con las manos se removió el material del fondo, quedando así atrapadas las larvas en la red; esta operación fue replicada dentro del cauce del cuerpo de agua, obteniendo una muestra representativa de cada sitio evaluado.
- > **Colecta manual:** La metodología anterior se complementa con un método cualitativo: colección manual en piedras y hojarasca, que se hallan tanto en el fondo, como en la superficie y a las orillas de los ríos/esteros; para esto, se dedicará un tiempo estimado de 15 minutos por punto de muestreo (Carrera y Fierro, 2001).

Los individuos se identificaron in situ con la ayuda de un microscopio portable, y con ayuda de bibliografía actualizada y especializada en este grupo.

6.2.7.2.2. Análisis de Datos

Riqueza

Para obtener la riqueza (número de familias, géneros o especies), se calculó el número de especies registradas dentro de cada ecosistema acuático evaluado.

Abundancia

Para obtener la abundancia, se hizo un conteo del total de individuos identificados por género/morfoespecie determinado(a), dentro de cada muestra analizada.

Abundancia Relativa

La abundancia relativa o Pi (porción de individuos de una especie en relación a la abundancia) sirve para expresar la presencia o ausencia de especies y el grado de frecuencia de identificación en una determinada área (Magurran 1988).

6.2.7.2.3. Diversidad

La medición de la diversidad está marcada por proporciones o diferencias (Magurran, 1988). Estas proporciones pueden evaluarse en base a índices o coeficientes de similitud, de disimilitud o de distancia entre las muestras a partir de datos cualitativos (presencia o ausencia de especies) o cuantitativos (abundancia proporcional de cada especie medida como número de individuos, biomasa, densidad, cobertura, etc.), o bien con índices de diversidad propiamente dichos (Magurran, 1988; Wilson y Shmida, 1984).

Índice de Shannon-Wiener

Se calculó el Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') tomando en cuenta la Equitatividad (E) y características intrínsecas de cada sitio durante el período de muestreo.

Este índice se obtiene aplicando:

$$\text{Shannon Wiener: } H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde:

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

\sum = sumatoria

p_i = proporción de la muestra (n_i/n)

\ln = logaritmo natural

El Índice de Shannon-Wiener fue clasificado de acuerdo a las sugerencias de Magurran (1988), en las siguientes categorías: Inferiores a 1,5 → diversidad baja; entre 1,6 y 3,4 → diversidad media; iguales o superiores a 3,5 → diversidad alta.

Índice de Chao 1

Es un estimador del número de especies en una comunidad, basado en el número de especies raras en la muestra. **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*) (Moreno, 2011).

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

Curva de Acumulación de Especies

La curva de acumulación de especies representa gráficamente la forma cómo las especies van apareciendo en las unidades de muestreo, o de acuerdo con el incremento en el número de individuos. Es por esto que en una gráfica de curvas de acumulación, el eje Y es definido por el número de especies acumuladas y el X por el número de unidades de muestreo o el incremento del número de individuos.

Cuando una curva de acumulación es asintótica indica que aunque se aumente el número de unidades de muestreo o de individuos censados, es decir, aumenta el esfuerzo, no se incrementará el número de especies, por lo que se tiene un buen muestreo (Álvarez *et al.*, 2004).

6.2.7.2.4. Índices Ecológicos

Índice BMWP

Se aplicó el índice BMWP (Biological Monitoring Working Party/Col) adaptado para Colombia por Roldan (Roldan, 1988), que designa valores especiales a las familias de especies con cierta sensibilidad ambiental, dando el mayor puntaje a las especies indicadoras de aguas limpias (10) y el mínimo valor a las especies características de sitios con máximo estado de contaminación.

El Biological Monitoring Working Party (BMWP) fue establecido en Inglaterra en 1970, como un método sencillo y rápido para evaluar la calidad del agua usando los macroinvertebrados como bioindicadores. Las razones para ello fueron básicamente económicas y por el tiempo que se requiere invertir. Luego fue adaptado y modificado para las características de los ecosistemas acuáticos para Colombia por Roldán (1988).

Se utiliza el índice BMWP/col debido a que es un método que sólo requiere llegar hasta nivel de familia y los datos son cualitativos (presencia o ausencia). El puntaje, como se mencionó con anterioridad, va de 1 a 10 de acuerdo con la tolerancia de los diferentes grupos a la contaminación orgánica.

En Ecuador solo existe un índice utilizado para las comunidades de macroinvertebrados acuáticos de hábitats alto-andinos, el cual no es funcional para la realidad del área de estudio (zonas costeras o bajas). Al no contar en el país con un índice que permitan evaluar la calidad del agua de las zonas costeras o bajas, mediante el uso de macroinvertebrados

como bioindicadores, se aplicó el índice BMWP/Col debido principalmente a que las características de los ecosistemas acuáticos y las familias de estos invertebrados son similares a las existentes en Colombia. Bajo este parámetro se puede evaluar la calidad ecológica de los cuerpos de agua de los sitios de muestreo valorados.

Por otro lado, el valor del índice se obtiene al sumar los puntajes de las familias registradas con valores predeterminados, obtenidos en el muestreo.

Familias	Puntaje
Anomalopsychidae – Atriplectididae – Blepharoceridae – Calamoceratidae – Ptilodactylidae – Chordodidae – Gomphidae – Hydridae – Lampyridae – Lymnessiidae – Odontoceridae – Oligoneuriidae – Perlidae – Polythoridae – Psephenidae.	10
Ampullariidae – Dytiscidae – Ephemeridae – Euthyplociidae – Gyrinidae – Hydraenidae – Hydrobiosidae – Leptophlebiidae – Philopotamidae – Polycentropodidae - Polymitarcydae – Xiphocentronidae.	9
Gerridae – Hebridae – Helicopsychidae – Hydrobiidae – Leptoceridae – Lestidae – Palaemonidae – Pleidae – Pseudothelpusidae - Saldidae – Simuliidae – Veliidae.	8
Baetidae – Caenidae – Calopterygidae - Coenagrionidae – Corixidae – Dixidae – Dryopidae - Glossosomatidae – Hyalellidae – Hydroptilidae – Hydropsychidae – Leptohiphidae – Naucoridae – Notonectidae – Planariidae – Psychodidae – Scirtidae.	7
Aeshnidae – Ancylidae – Corydalidae – Elmidae – Libellulidae – Limnichidae – Lutrochidae - Megapodagrionidae – Sialidae – Staphylinidae.	6
Belastomatidae – Gelastocoridae – Mesoveliidae – Nepidae – Planorbiidae - Pyralidae – Tabanidae – Thiaridae.	5
Chrysomelidae – Stratiomyidae – Haliplidae – Empididae – Dolichopodidae – Sphaeriidae – Lymnaeidae – Hydrometridae – Noteridae.	4
Ceratopogonidae – Glossiphoniidae – Cyclobdellidae – Hydrophilidae – Physidae – Tipulidae.	3
Culicidae – Chironomidae – Muscidae – Sciomyzidae – Syrphidae.	2
Tubificidae	1

Tabla 6-36: Valoración de Familias de Macroinvertebrados para índice BMWP

Fuente: Biological Monitoring Working Party/Col, adaptación para Colombia por Roldan (Roldan 2003)

Elaborado por: Equipo Consultor

Una vez obtenidos los valores del estudio, se aplica el índice BMWP/Col, donde a cada familia se le otorga un valor, se suman los valores, y este resultado permite conocer el grado de contaminación de las aguas de la muestra analizada.

El análisis se basa en los siguientes criterios para valorar el hábitat, de acuerdo al valor del índice BMWP/Col. obtenido (Roldán 1988):

Clase	Calidad	BMWP/COL	Significado
I	Buena	>150, 101-120	Aguas muy limpias a limpias
II	Aceptable	61-100	Aguas ligeramente contaminadas
III	Dudosa	36-60	Aguas moderadamente contaminadas
IV	Crítica	16-35	Aguas muy contaminadas
V	Muy crítica	<15	Aguas fuertemente contaminadas

Tabla 6-37: Clasificación de la calidad del agua, valores BMWP

Fuente: Biological Monitoring Working Party/Col, adaptación para Colombia por Roldan (Roldan 2003)

Elaborado por: Equipo Consultor

Para determinar la sensibilidad del agua se emplea la siguiente escala establecida en base al análisis del BMWP/Col:

BMWP	Sensibilidad
101 - 150	Alta
36 - 100	Media
≤15 - 35	Baja

Tabla 6-38: Escala de sensibilidad de los cuerpos de agua

Fuente: Biological Monitoring Working Party/Col, adaptación para Colombia por Roldan (Roldan 2003)

Elaborado por: Equipo Consultor

6.2.7.3. Aspectos Ecológicos

En general, los aspectos ecológicos para macroinvertebrados acuáticos y la taxonomía fueron revisados y establecidos en base a varias publicaciones (Roldán, 1998, 1999 y 2003; Carrera y Fierro, 2001; Alonso y Camargo, 2005; Domínguez y Fernández, 2009). Dentro del área de estudio, se evaluaron los gremios tróficos, especies de interés, sensibilidad y cuerpos de agua sensibles.

El estado de conservación de las especies de macroinvertebrados acuáticos del presente estudio se verificó de acuerdo al Libro Rojo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2012), y la Convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2012).

Uso del Recurso

Se refiere al uso que la comunidad le da al grupo de macroinvertebrados acuáticos.

6.2.7.4. Área de Estudio

El área de estudio se sitúa en la provincia del Azuay, cantón Cuenca, en la concesión Chalco.

Según el mapa de ecosistemas del Ecuador (MAE, 2013), el área de estudio se clasifica como intervenida, lo que se pudo corroborar en el muestreo, debido a que se identificaron varios tipos de cultivos y zonas con árboles plantados utilizados en cercas vivas y pequeños remanentes de vegetación nativa.

El trabajo de campo se realizó el 22 de agosto de 2019, las coordenadas de los puntos de muestreo y su descripción se detallan a continuación, también se presenta el esfuerzo de muestreo aplicado para el registro de macroinvertebrados dentro del cuerpo de agua valorado en el área de estudio.

Sitio de Muestreo	Código Muestreo	Fecha D/M/A	Coordenadas UTM-Sistema WGS84		Descripción	Metodología
			Este	Norte		
Chalco	CHMI 1	22/08/2019	729881	9674366	Zona media de concesión	Red Sorber
Chalco	CHMI 2	22/08/2019	729935	9674105	Inicio de concesión	Red Sorber

CHMI=Chalco Macroinvertebrados Acuáticos

Tabla 6-50: Puntos de Muestreo de Macroinvertebrados

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

Fecha	Códigos	Metodología	Red/Área	Horas/Día	Nº Personas	Horas/Totales
22/08/2019	CHMIA 1 y 2	Red Surber	3 horas	3 horas/1 días	1 (1 Técnico,)	3 horas

Tabla 6-51: Esfuerzo de Muestreo Aplicado para el Componente Macroinvertebrados Acuáticos

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

6.2.7.5. Resultados

Los análisis de datos presentados en este documento fueron realizados para estimar riqueza, abundancia, diversidad, índices ecológicos y aspectos ecológicos, ya que por separado no son considerados como valores representativos para los diferentes grupos de macroinvertebrados y ecosistemas acuáticos presentes en el área de estudio, debido a que solo se analiza un punto de muestreo.

6.2.7.5.1. Riqueza

En los ecosistemas acuáticos que existen en el área de estudio se registraron, en total, 6 órdenes, 8 familias, 9 géneros y 46 individuos.

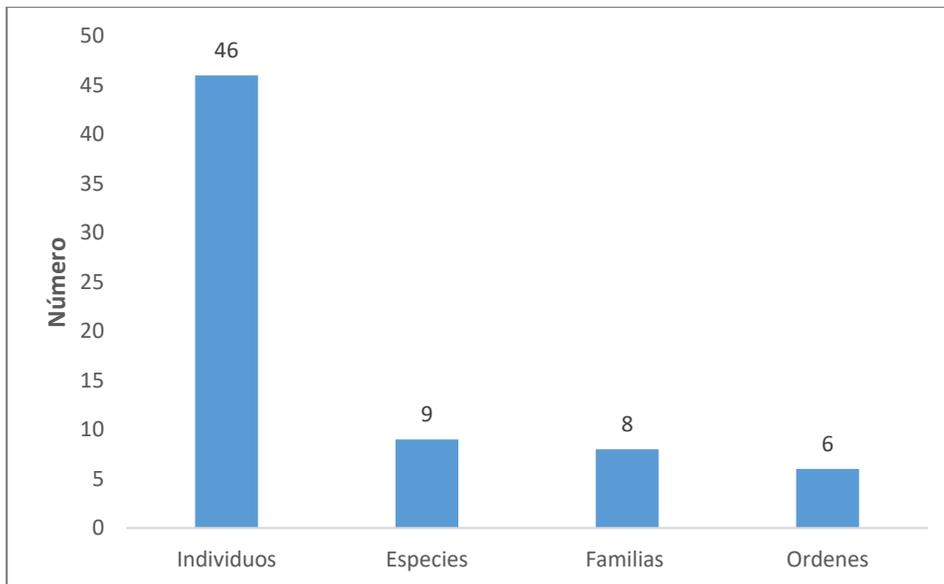


Gráfico 6-25: Riqueza general de Macroinvertebrados

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

La abundancia por orden, demostró que Ephemeroptera registró una mayor cantidad de individuos, con un total de 25; seguido del orden Amphipoda, con 10 registros; el orden Díptera con 5 individuos, el orden Pulmonata con 3 individuos, Coleópteros con 2 individuos y el orden Trichoptera con 1 individuo. En la siguiente figura se presentan los resultados de riqueza de acuerdo a su frecuencia. Baetodes es el género más abundante de los registrados en el punto de muestreo.

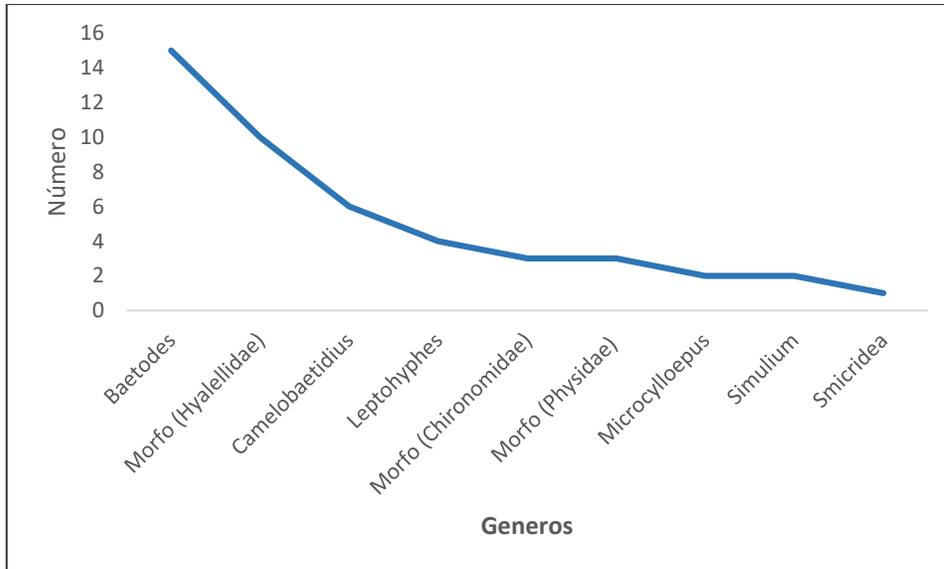


Gráfico 6-26: Abundancia de Macroinvertebrados Acuáticos

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

Abundancia Relativa

Si la abundancia relativa se relaciona a la abundancia absoluta, se puede ver que los valores de representatividad de cada orden se mantienen, es decir, no presentan una variación significativa en cantidades, ya que las frecuencias no varían significativamente entre ambos valores estimados, por lo que el orden Ephemeroptera con su familia Baetidae se mantiene como el grupo más representativo en cuanto su abundancia.

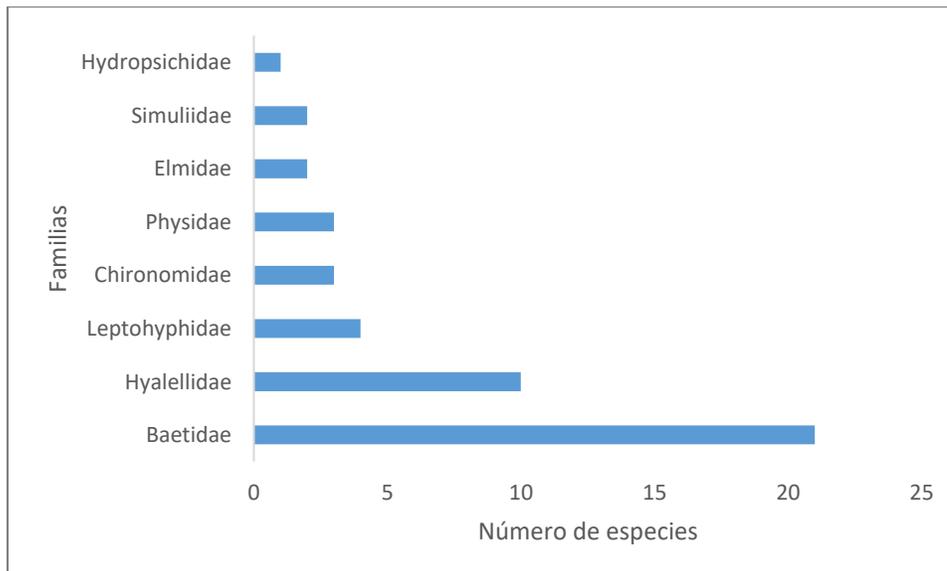


Gráfico 6-27: Abundancia de Familias de Macroinvertebrados Acuáticos

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

Índice de Chao1

En el Índice de Chao 1 se utilizó datos cuantitativos. El estimador Chao 1, como indicador de la estructura de diversidad alfa, indica que la riqueza esperada es de 10 géneros, relacionando con las 9 especies registradas en el punto de muestreo, corresponde al 90% de las especies presentes en el área de estudio, con probabilidades de registrar un 10%.

En la Tabla siguiente tabla se presentan los valores obtenidos en el punto de muestreo mediante el cálculo del índice de Chao 1.

Unidades de muestreo	Especies estimadas	Chao 1	Singletons	Doubletons
1	8	8.2	1.23	0
2	9	10	1	1.1

Tabla 6-52: Índice de Chao 1 Calculado para Macroinvertebrados Registradas en el Área de Estudio

Fuente: Equipo Consultor
Elaborado por: Equipo Consultor

Curva de Acumulación de Especies

Dentro del área de estudio y de los ecosistemas acuáticos evaluados durante la fase de campo, se logró registrar, en total, 9 especies o morfo especies, demostrando que la cuenca ubicada en el área evaluada poseen un número bajo de especies; sin embargo, la tendencia de la curva es ascendente y no llega a alcanzar un equilibrio en cuanto al registro de especies, indicando que el número de especies y la diversidad de macroinvertebrados acuáticos podría aumentar. A continuación se presenta la curva de acumulación de especies de macroinvertebrados entre repeticiones y el estimador de diversidad de Chao 1.

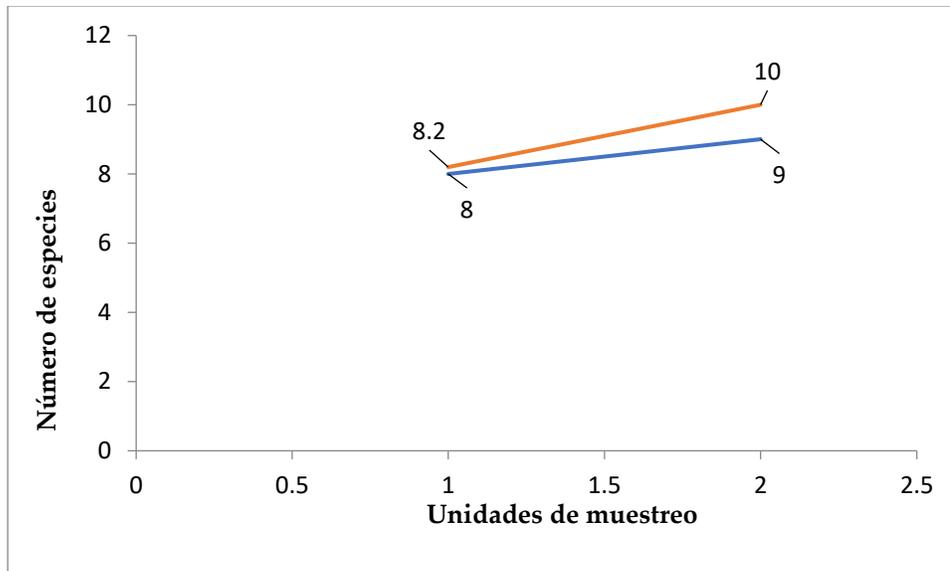


Gráfico 6-28: Curva de acumulación de especies

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

6.2.7.5.2. Diversidad

Índice de Diversidad Shannon-Wiener

El índice de diversidad de Shannon (H'), calculado para el punto de muestreo de macroinvertebrados acuáticos, arrojó un valor promedio de 1.88, indicando una diversidad media, lo que muestra que las comunidades de macroinvertebrados hallados, en su mayoría pueden ser considerados como grupos adaptados a aguas ligeramente contaminadas, mostrando una distribución equitativa a lo largo de la muestra.

En la siguiente tabla se presentan los valores del Índice de Diversidad de Shannon estimado para las diferentes comunidades de macroinvertebrados acuáticos presentes en el área de estudio.

	Shannon-Wiener	Diversidad
CHMIA	1.88	Media

Tabla 6-53: Índice de Diversidad de Shannon-Wiener para los Macroinvertebrados Acuáticos

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

Índice de Diversidad de Simpson

El índice de Simpson calculado fue de 0,807, demostrando mayor uniformidad de la comunidad de aves en el área de estudio. El índice de Simpson se ubica en un rango de 0-1; cuando el valor se acerca a 1, se interpreta como completa uniformidad en la comunidad, en tanto que si el valor se acerca más a cero, la comunidad es más diversa.

	Simpson	Diversidad
CHMIA	0.807	Baja

Tabla 6-54: Índice de Diversidad de Simpson para los Macroinvertebrados Acuáticos

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

6.2.7.5.3. Índice Ecológico

Índice BMWP/Col

En la siguiente tabla, se presentan los valores calculados para este índice, de acuerdo con el punto de muestreo (cuerpo de agua).

Punto de Muestreo	BMWP/Col	Clase	Calidad	Significado
LPMIA 1	34	III	Dudosa	Aguas moderadamente contaminadas
LPMIA 2	36	III	Dudosa	Aguas moderadamente contaminadas

Tabla 6-55: Índice BMWP/Col Calculado para los Macroinvertebrados Acuáticos en el Área de Estudio

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

En base a la tabla anterior, el índice BMWP/Col calculado determinó que el punto CHMIA 1 registró un valor de (44), clasificándolo con una calidad ecológica de agua moderadamente contaminada, CHMIA 2 registró un valor de (36), agua moderadamente contaminada.

6.2.7.5.4. Aspectos Ecológicos

Nicho Trófico

En los cuerpos de agua muestreados dentro del área de estudio se establecieron varias categorías tróficas para los macroinvertebrados acuáticos registrados, los cuales se detallan a continuación:

- **Fragmentadores.**- Son invertebrados que se alimentan de restos vegetales en descomposición, procedentes principalmente de la vegetación de ribera (hojas, ramas, raíces, etc.); entre ellos, los anfípodos, que son pequeños crustáceos, y algunas especies de tricópteros y plecópteros.
- **Colectores.**- Se alimentan de las pequeñas partículas orgánicas en suspensión (colectores-filtradores) o depositadas en el fondo (colectores-recogedores), a este grupo pertenecen numerosas especies de dípteros y tricópteros.
- **Depredadores.**- se alimentan de animales vivos y son, por lo tanto, depredadores; las presas más habituales son otros invertebrados o pequeños,

alevines de peces y renacuajos. En este grupo constan las libélulas y los chinches (Alonso y Camargo, 2005).

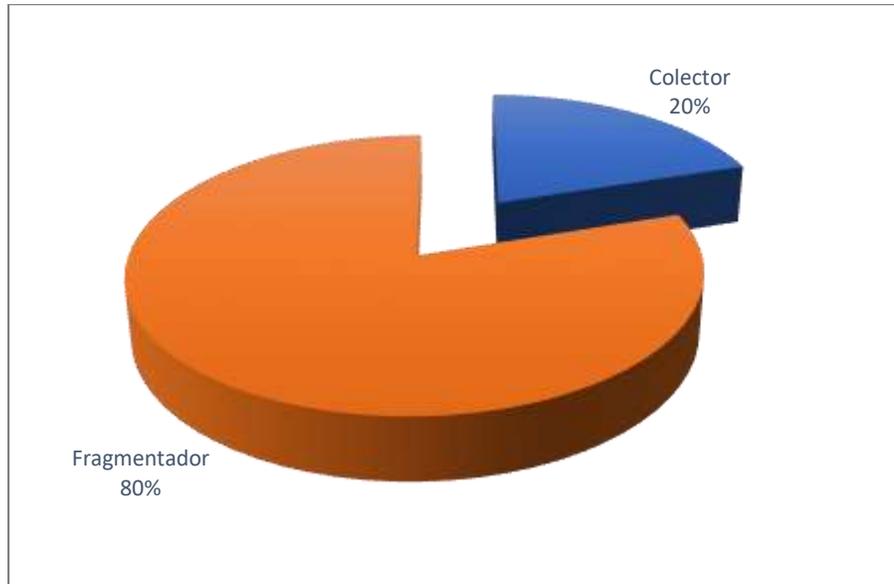


Gráfico 6-29: Gremios alimenticios de Macroinvertebrados Acuáticos

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

Sensibilidad y Familias Indicadoras

De acuerdo al Índice BMWP, se considera que los géneros pertenecientes a familias con puntuación de 8 a 10 tienen Alta sensibilidad; entre 4 y 7 es, Media; y de 1 a 3 es de, Baja sensibilidad. En la siguiente tabla se presentan los valores obtenidos para las familias de macroinvertebrados acuáticos presentes en los cuerpos hídricos valorados dentro del área de estudio:

Sensibilidad/Familias	CHMIA (familias)
Alta	0
Media	6
Baja	3

Tabla 6-56: Sensibilidad de Familias Registradas en los Cuerpos de Agua Evaluados

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

En esta tabla se observa que existe una dominancia de familias que poseen sensibilidad Media; seguida de familias con sensibilidad Baja y con valores nulos de las familias de sensibilidad Alta.

Es decir, los valores medios de sensibilidad están bien representados dentro de la muestra, indicando que los sitios valorados poseen varias comunidades de macroinvertebrados considerados como grupos sensibles (EPT) al deterioro de su hábitat, y que en ciertos casos pueden soportar (adaptarse) cambios moderados de contaminación dentro de éste, afectando su desarrollo de manera soportable.

Sensibilidad de los Cuerpos de Agua

En base a los análisis estadísticos e índices aplicados para la evaluación de los ecosistemas acuáticos ubicados dentro del área de estudio, se considera que los ecosistemas acuáticos valorados poseen un estado bajo de conservación, ya que las comunidades de macroinvertebrados acuáticos presentes, demuestran, en su mayoría, valores bajos de diversidad/sensibilidad.

En base a lo expuesto, se determinó que el punto de muestreo LPMIA 1, 2 poseen una sensibilidad Media, lo cual se debe principalmente a la poca cantidad de familias que podrían permitirnos evaluar un ecosistema acuático, es importante mencionar que la baja diversidad tiene una homogeneidad aguas arriba.

ID	BMWP/Col	Sensibilidad
LPMIA 1	34	Media
LPMIA 2	36	Media

Tabla 6-57: Sensibilidad de los Ecosistemas Acuáticos Valorados en el Área de Estudio

Fuente: Equipo Consultor

Elaborado por: Equipo Consultor

Estado de Conservación

Ninguna de las familias de macroinvertebrados registradas taxonómicamente hasta especie en los ecosistemas acuáticos valorados presentan problemas de conservación de acuerdo a la lista del UICN (2016) y CITES (2016).

Uso del Recurso

En general, los macroinvertebrados no son usados por la población local del área de estudio para comercio o fines alimenticios.

6.2.7.6. Discusiones

La riqueza de especies de macroinvertebrados acuáticos en el presente monitoreo, demuestra que existe una variedad muy baja de grupos dentro del ecosistema de agua evaluado.

En general, de acuerdo con el índice de Shannon calculado, en los cuerpos de agua del área de estudio predomina una diversidad baja.

En base al índice BMWP/Col estimado, se pudo determinar que el punto CHMIA 1 registró un valor de 34, clasificándolo con una calidad ecológica de aguas moderadamente contaminadas (dudosa), CHMIA 2 con un valor de 36 también considerándose aguas moderadamente contaminadas (dudosa), la quebrada es muy pequeña con poco volumen del agua.

Los ecosistemas acuáticos evaluados presentan varias especies de Baja y Media sensibilidad, contrastando con la poca representatividad de los grupos de sensibilidad Baja y de condiciones no determinadas.

En base a los análisis estadísticos e índices aplicados para la evaluación de los ecosistemas acuáticos ubicados dentro del área afectada, se considera que los ecosistemas acuáticos valorados poseen un estado bajo de conservación, ya que las comunidades de macroinvertebrados acuáticos presentes demuestran, en su mayoría, valores mínimos de diversidad/sensibilidad.

6.2.7.7. Conclusiones

Es indudable que el tamaño de la quebrada influye directamente en la riqueza de especies de macroinvertebrados acuáticos, la falta de nichos o hábitats disminuye la diversidad de este grupo en estos puntos de muestreo más que la calidad del agua.

6.2.7.8. Anexo Fotográfico

 <p>Foto 6-19: Red Sorber</p>	Coordenada Este	729881
	Coordenada Norte	9674366
	Colector/Investigador	Romel Macancela
	Area	Mina Chalco
	Descripción	Metodología
		Red Sorber
	Institución	Equipo Consultor
 <p>Foto 6-20: Hydropsychidae</p>	Coordenada Este	729881
	Coordenada Norte	9674366
	Colector/Investigador	Romel Macancela
	Orden	Trichoptera
	Familia	Hydropsychidae
	Institución	Equipo Consultor
 <p>Foto 6-21: Hyalellidae</p>	Coordenada Este	729881
	Coordenada Norte	9674366
	Colector/Investigador	Romel Macancela
	Orden	Amphypoda
	Género	Hyalellidae
	Especie	<i>Morphoespecie</i>
	Institución	Equipo Consultor

6.3. MEDIO SOCIO ECONOMICO

6.3.1. Metodología para el componente social

Para el proceso de investigación a aplicar en la concesión minera es importante mencionar los métodos que se utilizaron, los mismos que permiten con mayor facilidad conocer el estado sociocultural de cada una de las comunidades que se encuentran en las zonas de influencia directa e indirecta de las concesiones mineras.

Se utilizó un método cuantitativo al realizar un levantamiento de encuestas de las cuales se obtuvo información socioeconómica, sociocultural y socio ambiental, de esta manera se pudo concluir sobre el área de investigación e inferir los resultados sobre la totalidad de la población.

Mediante las encuestas, se obtuvo con mayor certeza y la situación y condiciones en las que viven las familias en sus comunidades.

Se utilizó un método cualitativo al realizar entrevistas a los representantes de la población a analizar, de esta manera se puede definir hipótesis en varios aspectos como el político institucional y las líneas de conexión social entre asentamientos poblacionales, en base al recorrido de campo que es otro de los métodos cualitativos se puede observar o conocer las diferentes fortalezas y debilidades con las que cuenta el área a estudiar.

El análisis de información secundaria es la utilización de datos recolectados, ya publicados y estructurados, presentados de forma elaborada o sintetizada, que no necesariamente pueden tener relación con el presente estudio.

El análisis secundario facilita el análisis comparativo y el de tendencias, a partir de los datos disponibles para un período de tiempo significativo.

La información secundaria contiene información de diferentes entes públicos o privados que se describen a continuación:

- Datos no publicados, elaborados por organismos públicos y privados.
- Datos publicados por organismos públicos y privados: estadísticas e informes
- Investigaciones publicadas en libros y revistas.
- Investigaciones no publicadas.

Las evaluaciones de los datos secundarios deben seguir los mismos procedimientos aplicados a los datos primarios:

Fuentes de datos: cuál es el propósito del estudio, y quién se encarga de recoger la información.

Medidas utilizadas: la calidad de los datos secundarios no puede evaluarse sin un conocimiento previo de la metodología empleada cuando se recopilaban los datos.

El tiempo de recogida de datos: a la hora de utilizar datos secundarios, es necesario asegurarse de la fecha de obtención de la información.

La adecuación de los análisis y las conclusiones: debe comprobarse la consistencia de la información con la proporcionada por otras fuentes.

En este caso para el análisis de la información secundaria se utilizaron dos fuentes principales, El Plan de Ordenamiento Territorial de la Parroquia Santa Ana y los datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) 2010.

6.3.2. Formato base de las encuestas aplicadas.

SOCIOCULTURAL: Permite conocer su identidad cultural, su condición de vida, costumbres relevantes, tipo de vivienda, alimentación y acceso a servicios básicos.

SOCIO-ECONOMICO: Actividades productivas a las cuales se dedican, posesión y limitación de terrenos, actividades productivas que más ingresos les generan, si existe algún tipo de migración dentro o fuera del país, cantidad de miembros por grupo familiar y el valor promedio de sus ingresos mensuales.

SOCIO-AMBIENTAL: Existe o no la recolección de basura, cuál es el procedimiento que se da a los desechos sólidos, cual es la posición frente a la minería, y si se cree conveniente una capacitación ambiental.

SOCIO-INSTITUCIONAL: El nivel de educación que han avanzado, si se cuenta con la existencia de centros de salud, tipo de vialidad que les permite moverse, existencia de lugares turísticos, gobierno local, como esta manejada la comunidad ya sea con la intervención de las juntas parroquiales o a su vez un líder comunitario o cualquier tipo de organización que les permita cooperar en conjunto.

6.3.3. Entrevistas a líderes comunitarios.

Preguntas realizadas:

¿Cuál es su posición frente a la minería o proyectos mineros que existan en el lugar?

¿Existe algún tipo de control en las minerías?

¿Qué beneficios le trae la minería?

¿Cómo es la relación entre los dueños de las minas con la comunidad?

¿Qué pasa con los dueños de los terrenos en donde se encuentran las minas?

Cómo representante de su comunidad; ¿Cuál es la relación de sus habitantes con respecto a la minería?

¿Cuál es la relación o interés por parte de las autoridades del GAD parroquial, frente a las necesidades que la comunidad requiere?

Las entrevistas a los líderes comunitarios, permite conocer más de cerca los aspectos que han realizado o pretenden realizar, como está organizada la comunidad para la petición de obras, su posición como organización frente a la minería, de la misma forma si existe la colaboración de las autoridades principales en la proyección y aprobación a sus peticiones y necesidades.



Foto 6-22:Entrevista con el Presidente de la comunidad San Antonio de Los Laureles, Alfonso Bustamante.

Fuente: Equipo Consultor.

6.3.4. Recorridos de campo.

De esta forma se puede identificar de manera veraz los aspectos en las que se desarrolla cada habitante y cada familia, el tipo de vivienda, formas de cultivo, acceso a servicios básicos, condiciones climáticas y calidad del suelo.

Toda la información primaria y secundaria que se ha obtenido se describe a continuación mediante temas y subtemas que permiten ejemplificar el componente social, y conocer los factores socioculturales, socioeconómicos, socio ambiental y socio institucional que en la comunidad se desarrollan, explicando de una manera comprensible y comparativa con datos y gráficos estadísticos que son el resultado de la información que se ha obtenido mediante las encuestas, entrevistas y visitas de campo, con relación a los datos del Censo 2010, y PDYOT de la Parroquia Santa Ana, 2015.

La información secundaria utilizada para la descripción del componente socioeconómico fue utilizada de fuentes oficiales como es en este caso el Plan de Ordenamiento Territorial de la Parroquia Santa Ana, 2015, entendiendo que el alcance del proyecto llega a un nivel parroquial, en cuanto a la información obtenida del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC, se realizó un análisis binomial de los datos obtenidos además el cruce de variables en los diferentes aspectos para obtener una información real.

LISTA DE INFORMANTES CALIFICADOS Y DE LA COMUNIDAD					
N.º	FECHA	NOMBRE DEL REPRESENTANTE	CARGO	INSTITUCIÓN/COMUNIDAD/ORGANIZACIÓN	JURISDICCIÓN POLITICA ADMINISTRATIVA, ETC.
1	11-08-20	Manuel Matute Álvarez	Presidente	GAD Parroquial Santa Ana	Santa Ana
2	18-04-18	Alfonso Bustamante	Presidente de la comunidad San Antonio de Los Laureles	Comunidad San Antonio de Los Laureles	Santa Ana
3	18-04-18	Juan Caldas	Habitante	Comunidad San Antonio de Los Laureles	Santa Ana
4	18-04-18	Dolores Guanoquiza	Habitante	Comunidad San Antonio de Los Laureles	Santa Ana
5	18-04-18	Delia Bustamante	Habitante	Comunidad San Antonio de Los Laureles	Santa Ana
6	18-04-18	Estela Illescas	Habitante	Comunidad San Antonio de Los Laureles	Santa Ana
7	18-04-18	Rubén Matute	Habitante	Comunidad San Antonio de Los Laureles	Santa Ana
8	18-04-18	Rosa Caldas	Habitante	Comunidad San Antonio de Los Laureles	Santa Ana

Tabla 6-39: Lista de Informantes calificados y de la comunidad.

Fuente: Equipo Consultor.

Elaborado por: Equipo Consultor.

6.3.5. Caracterización de Aspectos Socioeconómicos y Culturales

6.3.5.1. Estratificación

A pesar de que no existe bien definidos estratos sociales dentro de la Parroquia a continuación se describe la población económicamente activa según grupo de ocupación

Grupo de ocupación	Número de personas	Porcentaje
Directores y gerentes	6	0,27
Profesionales científicos e intelectuales	23	1,05
Técnicos y profesionales del nivel medio	21	0,96
Personal de apoyo administrativo	63	2,87
Trabajadores de los servicios y vendedores	258	11,74
Agricultores y trabajadores calificados	460	20,93
Oficiales, operarios y artesanos	683	31,07
Operadores de instalaciones y maquinaria	111	5,05
Ocupaciones elementales	418	19,02
No declarado	125	5,69
Trabajador nuevo	30	1,36

Tabla 6-40: Población económicamente activa según grupo de ocupación

Fuente: Equipo Consultor.

Elaborado por: Equipo Consultor.

6.3.5.2. Perfil demográfico

La Parroquia Santa Ana cuenta con una población de 5366 habitantes según el VII censo de Población y VI de Vivienda del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010.

Cantón	Parroquia	Hombres	Mujeres	Total
Cuenca	Santa Ana	2472	2894	5366

Tabla 6-41: Población Total de la Parroquia Santa Ana.

Fuente: VII Censo de Población y VI de Vivienda, INEC 2010.

Elaborado por: Equipo Consultor.

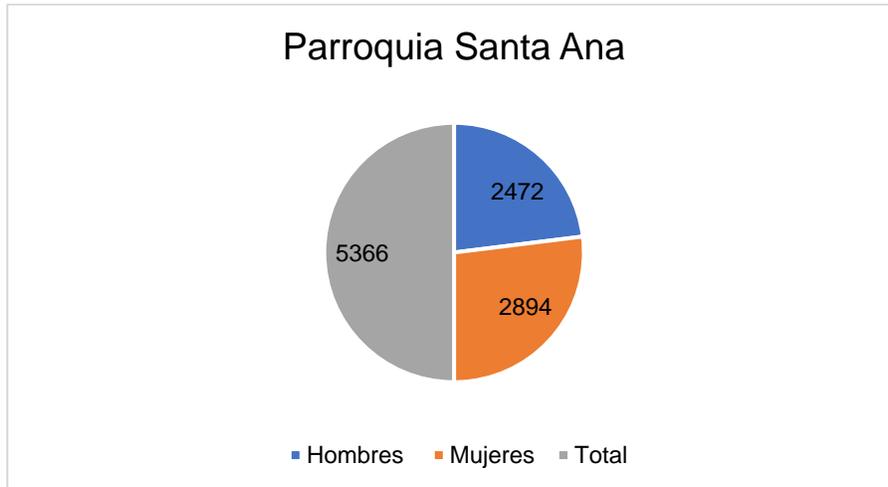


Gráfico 6-30: Población Total de la Parroquia Santa Ana

Fuente: VII Censo de Población y VI de Vivienda, INEC 2010.

Elaborado por: Equipo Consultor.

Esta parroquia cuenta con 21 comunidades con una superficie total de 4738,86 Ha. A continuación se describen las comunidades en la siguiente tabla:

	Comunidades	Superficie(Ha.)
1	Centro Parroquial	171,69
2	Tepal	439,43
3	Toctepamba	46,82
4	Auquilula	122,82
5	Laureles	91,34
6	Tacalzhapa	127,32
7	El Chorro	419,84
8	San Francisco de Mosquera	229,43
9	Playa de los Ángeles	139,33
10	San Pedro	256,45
11	Santa Bárbara	71,38

12	Bella Unión	326,23
13	Sigsicocha	1154,00
14	El Salado	51,07
15	San Antonio de Trabana	281,34
16	San Miguel de Pucacruz	207,75
17	Nariviña	91,08
18	Dizha La Dolorosa	114,09
19	Barzalitos	102,85
20	Ingapirca	166,68
21	San Antonio de los Laureles	127,92
TOTAL		4738,86

Tabla 6-42: Comunidades de la Parroquia Santa Ana

Fuente: Actualización del Plan de Ordenamiento Territorial de la Parroquia Santa Ana, 2015.

Elaborado por: Equipo Consultor.

6.3.5.3. Tasa de masculinidad y feminidad.

Según datos obtenidos del Censo VII de Población y VI de vivienda INEC 2010, La población masculina de la parroquia Santa Ana es de 2472 habitantes, y la población femenina es de 2894 dando un total de 5366, por lo tanto el Índice de masculinidad¹ es de 85,41, es decir; que existen 85,41 hombres por cada 100 mujeres en la población.

El Índice de Feminidad² de la parroquia Santa Ana es de 117,07; lo que indica que por cada 100 hombres existen 117,07 mujeres en la población.

6.3.5.4. Densidad Poblacional.

La densidad poblacional indica la relación entre el número de habitantes y el espacio en el que viven y por lo tanto con los recursos de que dispone esa sociedad para sobrevivir. Para calcularla se ha de dividir la población absoluta entre la superficie (en kilómetros cuadrados) en los que vive esa población. La densidad poblacional de la Parroquia Santa Ana es de

¹ Índice de masculinidad: Relación de sexos, cantidad de hombres entre cantidad de mujeres multiplicado x 100.

² Índice de feminidad: Relación de sexos, cantidad de mujeres entre cantidad de hombres multiplicado x 100.

1,13hab/Km², resultado de haber dividido la población parroquial que es de 5366 habitantes (PDYOT 2015-2030) entre los 4731,94km² de la superficie. Este dato sirve para comparar unos lugares con otros, ya que la densidad de población no es homogénea.

6.3.5.1. Tasa de crecimiento

Para determinar la tasa de crecimiento anual se utilizarán los datos del VI Censo de Vivienda y VII de Población, 2000-2010.

Para calcular la tasa de crecimiento anual a lo largo de los años se utiliza la siguiente formula:

$$\left(\left(\frac{f}{s} \right)^{\frac{1}{y}} - 1 \right) * 100$$

Donde (f) es el valor final

(s) es el valor inicial

(y) la cantidad de años

A continuación, se muestran los valores utilizados según las fuentes mencionadas en el párrafo anterior.

s= 4739, población total de Santa Ana en el año 2001

f= 5366, población total de Santa Ana año 2010

y= 10 años

La tasa de crecimiento anual de la parroquia Santa Ana desde el año 2001 hasta el año 2010 es de 1,0125%.

6.3.5.1. Pirámide Poblacional

Como se puede observar en el siguiente gráfico, se presenta una pirámide poblacional regresiva debido a que la natalidad ha descendido en los últimos años y es baja, esto genera un envejecimiento en la población.

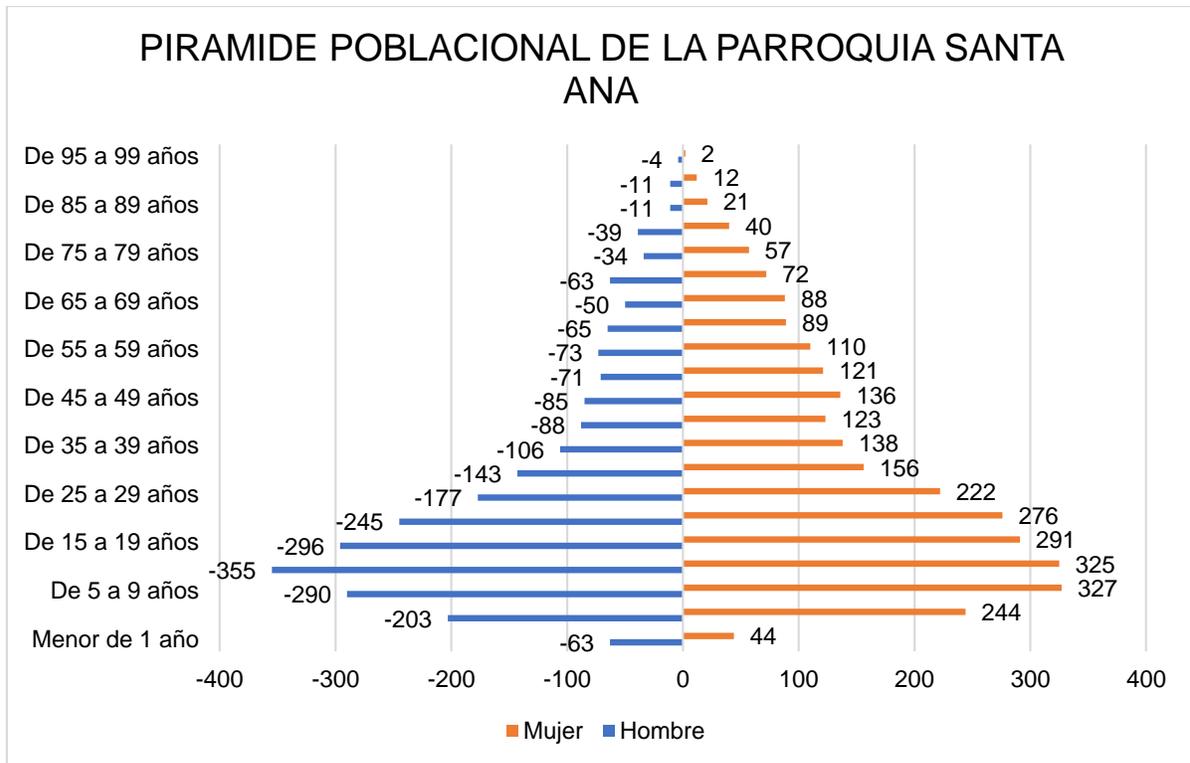


Gráfico 6-31: Pirámide Poblacional de la Parroquia Santa Ana.
Fuente: VI Censo de Vivienda y VII de Población, INEC 2010.
Elaborado por: Equipo Consultor

6.3.5.1. Auto identificación étnica

Como se puede observar en la siguiente tabla el 89,41% de la población se considera mestiza, seguido por un 2,65% que se consideran Blancos, cabe recalcar que las estadísticas responden a una auto identificación, es decir; como se consideran los habitantes según sus costumbres y cultura.

Auto identificación según cultura y costumbres	Casos	%
Indígena	358	6.67
Afro ecuatoriano	38	0.71
Negro	1	0.02
Mulato	17	0.32
Montubio	9	0.17
Mestizo	4,798	89.41
Blanco	142	2.65
Otro	3	0.06
Total	5,366	100.00

Tabla 6-43: Auto identificación indígena de la Parroquia Santa Ana.

Fuente: VII Censo de Población y VI de Vivienda INEC 2010.

Elaborado por: Equipo Consultor.

6.3.5.2. Actividades Económicas

El 22,25 % se dedican a la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, siendo la actividad principal representado por 489 habitantes.

Se observa que la actividad constructiva forma parte importante de la economía en la parroquia, existen 393 casos llegándose a determinar en un 17,88%.

Se puede observar que en la parroquia la Industria Manufacturera es importante, teniendo una representatividad de 332 casos, comprendiendo un 15,10% de la población.

En la Parroquia Santa Ana 4 habitantes se dedican a la explotación de minas y canteras, representando un 0,18% del total de la población.

Las actividades que no tienen realce económico se encuentran en las áreas de información y comunicación, actividades financieras y de seguros, artes, entretenimientos y recreación, entre otras, su porcentaje no es significativo.

Rama de actividad (Primer nivel)	Casos	Porcentaje
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	489	22,25%
Explotación de minas y canteras	4	0,18%
Industrias manufactureras	332	15,10%
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	2	0,09%
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	24	1,09%
Construcción	393	17,88%
Comercio al por mayor y menor	200	9,10%
Transporte y almacenamiento	75	3,41%
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	40	1,82%
Información y comunicación	7	0,32%
Actividades financieras y de seguros	10	0,45%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	5	0,23%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	89	4,05%
Administración pública y defensa	32	1,46%
Enseñanza	13	0,59%
Actividades de la atención de la salud humana	37	1,68%
Artes, entretenimiento y recreación	2	0,09%
Otras actividades de servicios	47	2,14%
Actividades de los hogares como empleadores	242	11,01%
no declarado	125	5,69%
Trabajador nuevo	30	1,36%
Total	2198	100,00%

Tabla 6-44: Rama de actividades de la Parroquia Santa Ana.

Fuente: VII Censo de Población y VI de Vivienda INEC 2010.

Elaborado por: Equipo Consultor.

6.3.5.3. Población Económicamente Activa (PEA) y Población Económicamente Inactiva (PEI).

De acuerdo al censo 2010, la PEA³ representa el 38% de la población de la Parroquia Santa Ana, mientras que la PEI⁴ representa el 40% de la población de Santa Ana.

Indicador	Habitantes	%
PEA (Población Económicamente Activa)	2037	38%
PEI (Población Económicamente Inactiva)	2158	40%
Total	5366	100%

Tabla 6-45: PEA y PEI.

Fuente: VII Censo de población y VI de vivienda INEC 2010.

Elaboración: Equipo Consultor.

6.3.6. Migración

La migración es el movimiento de personas de un territorio a otro, que implica un cambio permanente o temporal de residencia habitual de las personas.

En la Parroquia 147 personas han salido de forma permanente o temporal de la parroquia lo que representa el 2,73% de la población.

6.3.6.1. Migración según género

El género masculino es el que predomina entre las personas que han salido permanentemente o temporal de la Parroquia, 115 hombres son las que han migrado lo que representa el 78,23% del total de la población. Mientras que 32 son de género femenino el mismo que representa el 27,82% de la población.

³ PEA: son todas las personas de 10 años y más que trabajaron al menos una hora a la semana de referencia, o aunque no trabajaron, tuvieron trabajo (ocupados), o bien aquellas personas que no tenían empleo pero estaban disponibles para trabajar (desocupados).

⁴ PEI: aquella parte de la población en edad de trabajar que no participa en el mercado laboral. Es decir, aquella población en edad de trabajar que ni está trabajando ni está buscando trabajo

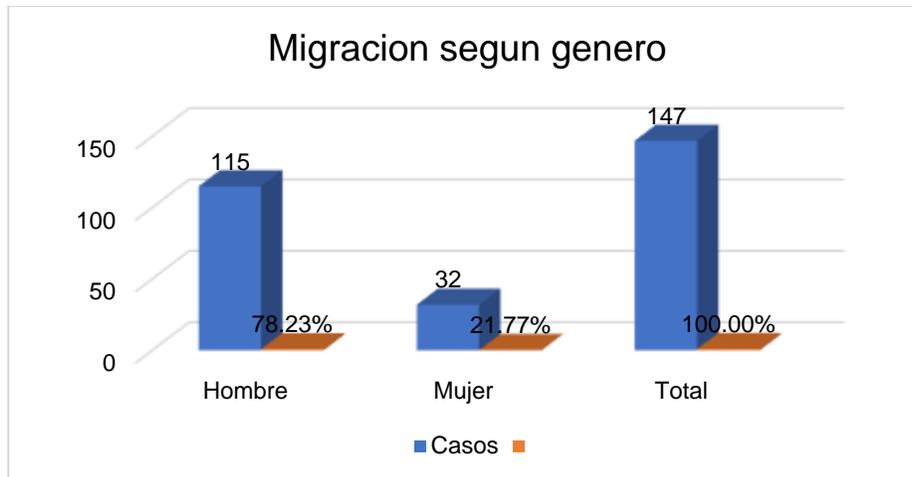


Gráfico 6-32: Migración según género.
Fuente: VII Censo de población y VI de vivienda.
Elaboración: Equipo Consultor.

6.3.6.2. Motivos de la migración

El principal motivo de migración se ha dado por trabajo, según datos obtenidos del INEC 2010 con 135 casos los cuales representan el 91,84% de la población. Mientras que por motivos de Unión Familiar se contabilizó 8 casos comprendiendo un 5,44%, siendo los valores más representativos de casos en la población.

El lugar a donde la mayoría de la población ha migrado es a Estados Unidos con un porcentaje del 42% en 107 casos y España un 40%, con un total de 102 casos.

PRINCIPAL MOTIVO DE VIAJE	CASOS	PORCENTAJE
TRABAJO	135	91.84%
ESTUDIOS	2	1.36%
UNION FAMILIAR	8	5.44%
OTRO	2	1.36%

Tabla 6-46: Motivos de Migración.
Fuente: VII Censo de población y VI de vivienda.
Elaboración: Equipo Consultor.

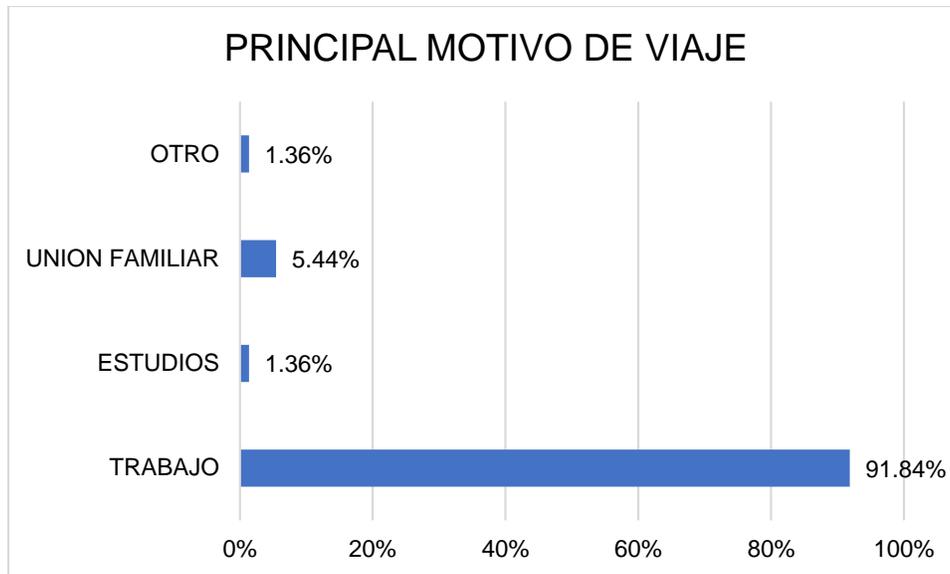


Gráfico 6-33: Motivos de migración
Fuente: VII Censo de población y VI de vivienda
Elaboración: Equipo Consultor

Actual país de residencia	Casos	Porcentaje
Canadá	1	0.68%
Estados Unidos	135	91.84%
Bélgica	1	0.68%
España	6	4.08%
Italia	2	1.36%
Sin Especificar	2	1.36%
Total	147	100.00%

Tabla 6-47: Actual país de residencia.
Fuente: VI Censo de población y VII de vivienda.
Elaboración: Equipo Consultor.

6.3.7. Actividades extractivas

En la zona de influencia existe una pequeña cantidad de áreas mineras de materiales áridos y pétreos, las cuales generan empleos tanto en el frente de explotación como en el transporte de materiales.

6.3.8. Actividades Productivas

Tenencia y uso de tierra: En el caso de las parroquias rurales, los cultivos se desarrollan en compatibilidad al uso de vivienda, por esta principal razón es que las personas combinan

sus empleos con las labores agrícolas. Y tal es el caso de la parroquia Santa Ana, donde la agricultura y ganadería son las principales actividades económicas.

Según el Censo de Población y Vivienda del año 2010, se pudo constatar que el 66,38% de las viviendas es de tenencia propia y totalmente pagada, con lo cual se puede deducir que las tierras cultivables o ganaderas también lo son (Actualización del Plan de Ordenamiento de la Parroquia Santa Ana, 2015).

Tenencia o propiedad de la vivienda	Casos	Porcentaje
Propia y totalmente pagada	918	66,38%
Propia y la está pagando	70	5,06%
Propia (regalada, donada, heredada o por posesión)	138	9,98%
Prestada o cedida (no pagada)	220	15,91%
Por servicios	7	0,51%
Arrendada	29	2,10%
Anticresis	1	0,07%
Total	1383	100%

Tabla 6-48: Formas de tenencia o propiedad de la vivienda.

Fuente: Actualización del Plan de Ordenamiento de la Parroquia Santa Ana, 2015

Elaboración: Equipo Consultor.

Producción local: La principal actividad que realizan los habitantes de Santa Ana es la agropecuaria y más precisamente la agrícola, actividad que requiere de riego para su desarrollo por lo que la insuficiente cantidad de agua y sistemas de riego, son los problemas más sentidos por la población, en vista que tienen que planificar su producción agrícola en base a la época de lluvia.

El volumen de producción hace referencia al grado de uso de la capacidad productiva que puede alcanzarse con una estructura productiva dada. Los principales productos de la parroquia son el maíz, el haba, fréjol, cebolla y papas.

A continuación, se detalla el volumen de producción en kg/Ha., comúnmente los cultivos de maíz se dan junto con el frejol, y tiene un rendimiento de 1.200 kg/Ha, y su costo unitario varía desde 0,52 centavos de dólar, seguido, el haba en vaina tiene un rendimiento de 4.000 kg/Ha y seca, 1300kg/Ha; el fréjol en vaina tiene un rendimiento de 3.200 kg/Ha mayor al fréjol seco, con un rendimiento de 1.000 kg/Ha.

Las hortalizas que se comercializan en la parroquia tienen un rendimiento de 60.000 kg/Ha, entre las que se encuentra la cebolla que se vende por libras, en el caso de las lechugas, brócoli, zambos, entre otros se vende por unidad o en atados como la cebolla con tallo, hierbas y demás (Actualización del Plan de Ordenamiento de la Parroquia Santa Ana, 2015).

CULTIVO	CARACTERISTICA	RENDIMIENTO Kg/ha	COSTO UNITARIO (USD)
Maíz/frejol	unido	1200	0,52
Haba	Vaina	4000	1,00 (lb)
Haba	Seco	1300	
Fréjol	Vaina	3200	1,00 (lb)
Fréjol	Seco	1000	
Hortalizas	-	60000	Costo varía según el producto
Papa	Local	12000	-

Tabla 6-49: Volumen de producción de los principales productos agrícolas de la parroquia Santa Ana.

Fuente: Actualización del Plan de Ordenamiento de la Parroquia Santa Ana, 2015.

Elaboración: Equipo Consultor

Proyectos Productivos: En cuanto a los proyectos relacionados con el sistema productivo propuestos por parte del GAD Parroquial, se registra en el POA del año 2015 un presupuesto de 10.000, para estudios de un proyecto de riego y 2.000 dólares de inversión en proyectos productivos comunitarios, para la reducción de la frontera agrícola, manejo y mejoramiento de potreros.

Meta: Con estos antecedentes se ha planteado la meta de duplicar la inversión destinada al fomento productivo, ya que tanto el recurso humano como las condiciones físicas del suelo son favorables. Cabe mencionar que el monto de inversión puede no ser asumido en su totalidad por el GAD Parroquial, al desarrollar convenios con instituciones públicas o privadas interesadas

Empleo: La Parroquia de Santa Ana, se caracteriza por tener actividades económicas basadas en su mayoría en la producción del sector primario (materias primas), siendo la producción agropecuaria la que ha tenido mayor impulso considerado como un trabajo familiar, el aporte en la economía es poco por ser una actividad tradicional de sobrevivencia. El sector Secundario es el que más PEA Parroquial ocupa un 38% (Hombres) del total de actividades ocupa la construcción; y el sector Terciario (comercio y servicios), se ha caracterizado por tener un desarrollo importante, sobre todo en la prestación de servicios el 35% de mujeres trabajan en labores domésticas dentro de la parroquia y la cabecera cantonal Cuenca.

Las dos actividades construcción y prestación de servicios en quehaceres domésticos aportan con ingresos económicos a la Parroquia, pues seguido de las labores agropecuarias.

Desarrollo comunitario: En cuanto al desarrollo comunitario existen comités de desarrollo comunitario que tienen por función coordinar las acciones con los actores sociales de cada comunidad y actuar como canal para realizar las gestiones y mantener contacto con la Junta Parroquial. Además, se considera que realicen reuniones de coordinación por lo menos una vez al mes, para que se mantenga una continuidad en la organización.

Con estos antecedentes, se considera que se instauran las asambleas comunitarias con el fin de deliberar de manera pública, el fortalecimiento de las capacidades colectivas la prestación de servicios y la gestión de lo público. Las asambleas deben garantizar la pluralidad, interculturalidad e inclusión de las organizaciones sociales y de la ciudadanía. Tienen las siguientes funciones:

- Exigir el cumplimiento y respetar los derechos de los ciudadanos, sobre todo cuando se trata de servicios de carácter público.
- Proponer agendas de desarrollo, planes, programas y políticas públicas locales
- Promover la organización social y la formación de la ciudadanía en temas relacionados con la participación y el control social.
- Organizar la rendición de cuentas al que están obligados las autoridades electas
- Propiciar el debate, la deliberación y concertación sobre asuntos de interés general, tanto en lo local como en lo nacional,
- Ejecutar el correspondiente control social con principios éticos dentro la ley

(Actualización del Plan de Ordenamiento de la Parroquia Santa Ana, 2015).

6.3.9. Alimentación y nutrición

En la Parroquia Santa Ana, las principales actividades son la agricultura y ganadería, y se ha detectado que existe una inseguridad ambiental manifestada en sequía, en las épocas secas, las mismas que varían a través de los años, y repercuten en la cobertura vegetal y agua, disminuyendo progresivamente caudales de los ríos y por ende, la producción agrícola, lo que ha ocasionado que predominen los monocultivos básicamente de: fréjol, maíz, haba, arveja y papa, y frutas como el durazno, manzana, taxo y frutilla. Con respecto a la producción pecuaria se destacan las aves de corral, cuyes, cerdos y vacunos con dificultades de alimentación en la época de verano (julio-diciembre); su producción es destinada en su mayoría al autoconsumo y el excedente se comercializa en mercados locales o en la ciudad de Cuenca.

Al existir una deficiencia organizacional, la economía de las familias de la parroquia se basa en la producción para el autoconsumo.

En relación a los modos de producción agropecuaria en la parroquia Santa Ana, se mantienen los tradicionales, que resultan rudimentarios, los cuales no permiten generar una producción extensa.

Con respecto a los problemas nutricionales al solicitar esta información al Ministerio de Salud nos indicaran que no se pueden plasmar los datos en un documento público debido a que se trata de una población vulnerable.

En cuanto al acceso y uso de agua se describe a continuación:

Uso del Agua	Cantidad	%porcentaje	Caudal l/s
Domestico	71	58,2	18,3267
Riego	28	22,95	22,7273
Abrevadero	19	15,57	0,3525
Piscícola	4	3,28	63,4065

Tabla 6-50: Uso del agua en la parroquia Santa Ana

Fuente: Actualización del PDOT de la parroquia Santa Ana, 2015

Elaboración: Equipo Consultor

6.3.10. Salud

Según la Organización Mundial de la Salud, la salud es el estado completo de bienestar físico y social que tiene una persona. La Organización Panamericana de la Salud aportó luego un dato más: la salud también tiene que ver con el medio ambiente que rodea a la persona.

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados cantonales tienen como competencia según el artículo 55 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), la planificación, construcción y mantenimiento de la infraestructura física y de los equipamientos de salud.

La ley también establece en el Artículo 138 que si bien el ejercicio de las competencias de la infraestructura y equipamientos físicos de salud y educación es facultad exclusiva del gobierno central en términos de la rectoría y de la definición de las políticas nacionales de salud y educación; el ejercicio de estas competencias no excluirá la gestión concurrente con los gobiernos autónomos descentralizados en la planificación, construcción y mantenimiento de la infraestructura física, así como actividades de colaboración y complementariedad entre los distintos niveles de gobierno, en el marco de los sistemas nacionales correspondientes. (PDyOT 2015-2030).

Según, la información obtenida se observa que el 100% de la población entrevistada afirmó que no existe un centro de salud en la comunidad, indican que para recibir atención médica asisten al centro de salud ubicado en la cabecera parroquial.

6.3.10.1. Principales causas de muerte

La Parroquia Santa Ana se encuentra en el Área No. 3, por lo que la información correspondiente a las principales causas de morbilidad registradas y atendidas que se expone en el siguiente cuadro corresponde al total registrado en las parroquias rurales del área, esto muestra las tres causas principales de morbilidad registradas, las cuales representan el 46,39% con respecto al total, siendo estas: Amigdalitis aguda (19,44%), la diarrea y gastroenteritis de origen infeccioso (18,61%) y neumonía (8,34%), enfermedades que entre otras tienen relación con condiciones básicas de saneamiento, como el consumo del agua y su calidad, eliminación de excretas, disposición de desechos; de igual manera tiene relación directa con la alimentación y las condiciones de preparación de las mismas (higiene); otras causas son Bronquitis aguda con un 7,37% y Gastritis duodenitis con un 6,7% de los casos. Un 18,66% se anota otras causas y el 20,88% restante son aquellas relacionadas con gastritis, Hipertensión esencial (primaria), dorsalgia, anemias por deficiencia de hierro, rinitis alérgica y vasomotora, conjuntivitis, etc. (PDYOT Parroquia Santa Ana, 2015).

6.3.11. Educación

En la Parroquia Santa Ana el nivel de instrucción mayoritario es primaria, a continuación, se detalla esta información mediante un gráfico.

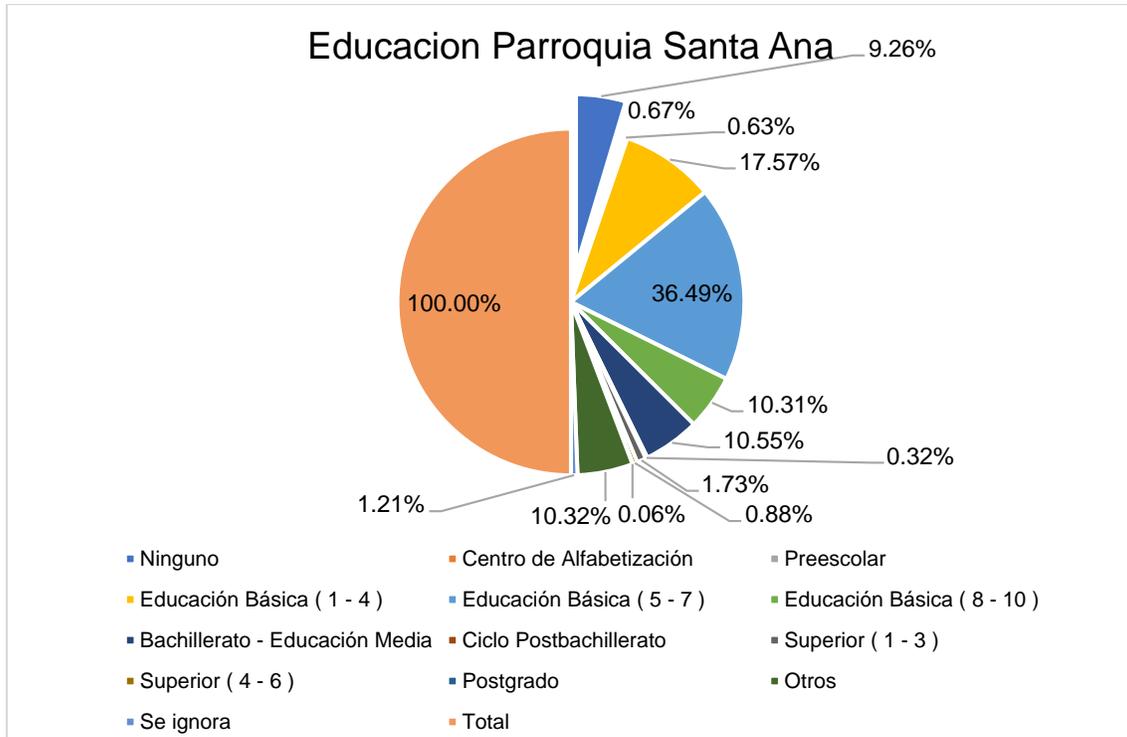


Gráfico 6-34: Educación.

Fuente: VII Censo de población y VI de vivienda, INEC 2010.

Elaboración: Equipo Consultor.

6.3.11.1. Índice de analfabetismo

En la Parroquia Santa Ana el índice de analfabetismo según el censo poblacional 2010 es del 15,90% y el índice de Alfabetismo es del 84,10%.



Gráfico 6-35: Alfabetismo y analfabetismo

Fuente: VII Censo de población y VI de vivienda, INEC 2010.

Elaboración: Equipo Consultor

El índice de analfabetismo con mayor cantidad de casos se observa según grupos de edad que está comprendido entre las edades de 5-9 años y 60 a 64 años.

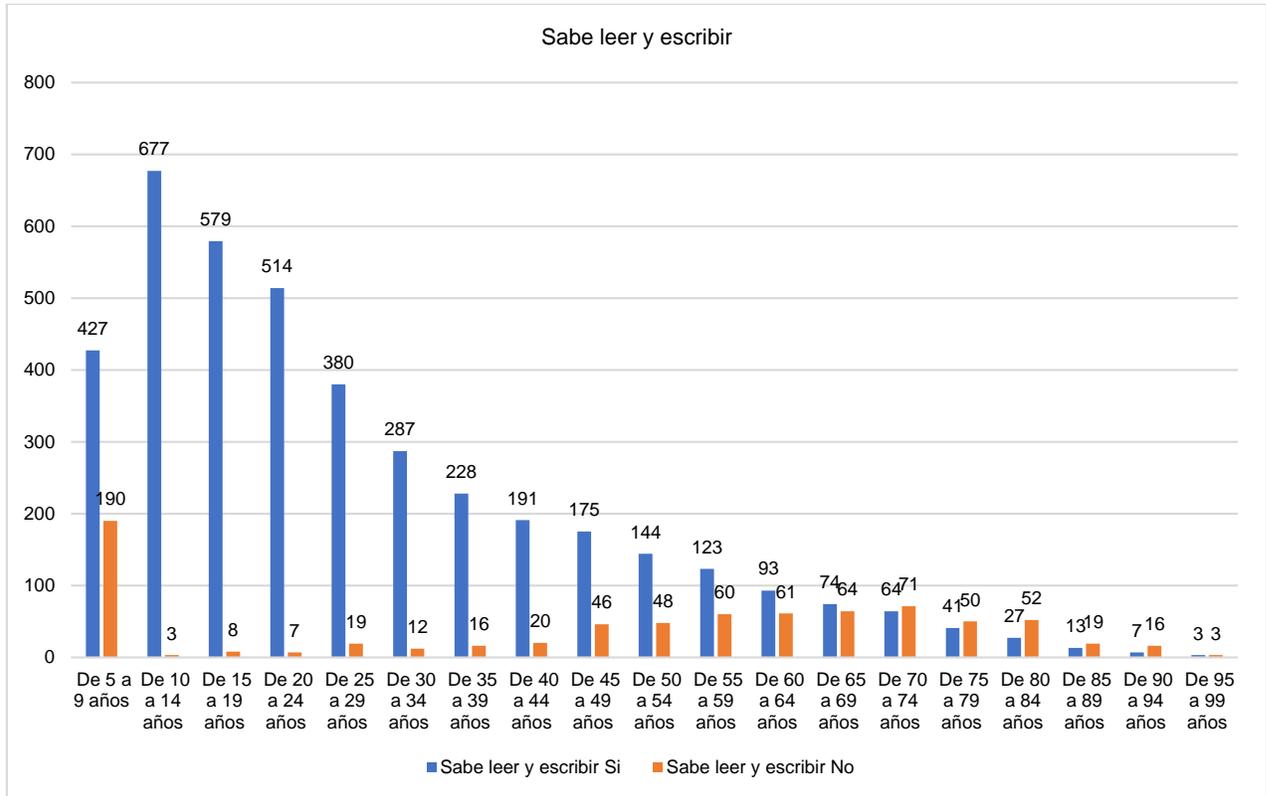


Gráfico 6-36: Alfabetismo y analfabetismo según grupos de edad.

Fuente: VII Censo de población y VI de vivienda, INEC 2010.

Elaboración: Equipo Consultor

6.3.12. Vivienda

El tipo de vivienda según el censo poblacional 2010 en la Parroquia Santa Ana en su mayoría son casas/villas el cual representa el 73,71%. El 13,21% se consideran Mediagua, el 4,86% corresponden a Covacha, entre las infraestructuras más representativas.

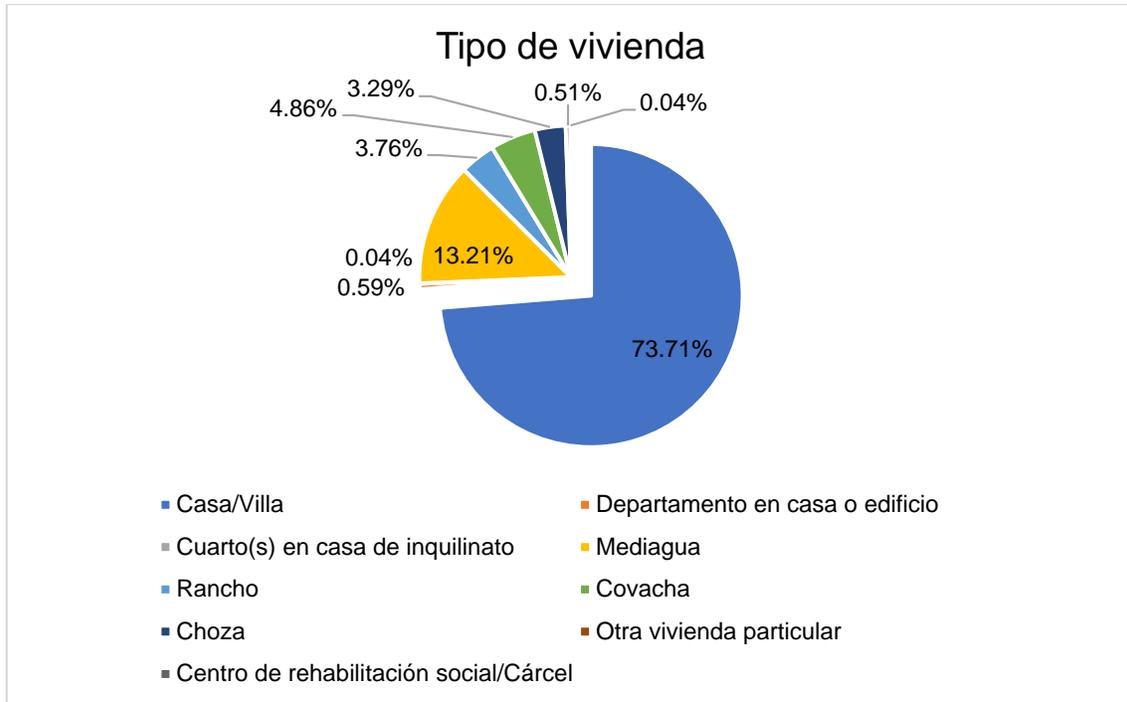


Gráfico 6-37: Tipo de vivienda en la Parroquia Santa Ana.
Fuente: VII Censo de población y VI de vivienda, INEC 2010.

6.3.13. Infraestructura física

6.3.13.1. Agua potable

Del total de las viviendas de la Parroquia Santa Ana el 62,30% se abastece a través de red pública, el 20,20% de ríos, vertientes o acequias, el 12,74% se abastece desde pozos, el 4,54% desde otros medios tales como agua lluvia o albarda y menor al 1% mediante carro repartidor.

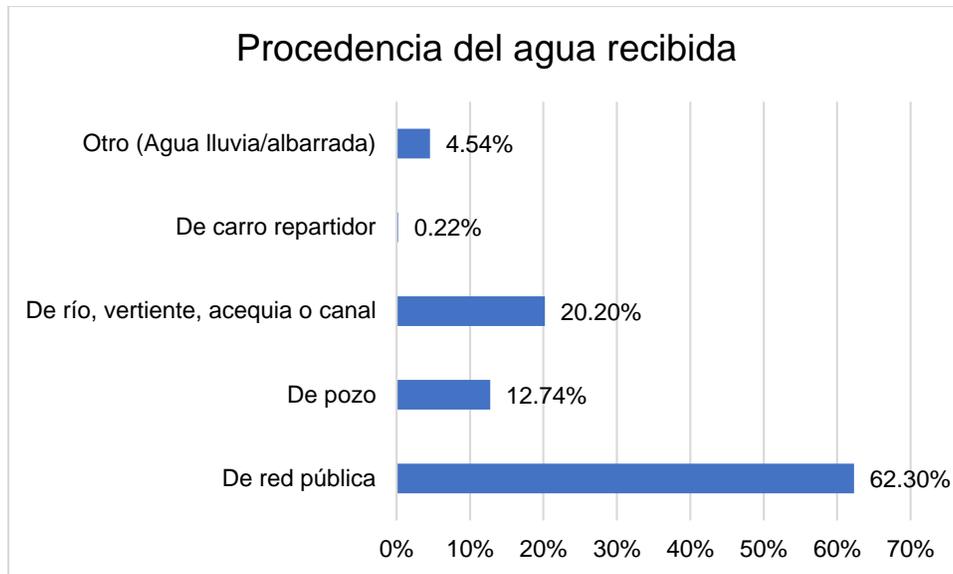


Gráfico 6-38: Procedencia de agua.

Fuente: VII Censo de población y VI de vivienda, INEC 2010.

Elaboración: Equipo Consultor.

6.3.13.2. Alcantarillado

En la Parroquia Santa Ana el 40,78% de la población descargan las aguas residuales mediante pozo séptico. El 29,50% no tienen ningún tipo de conexión. El 10,40% mediante la red de alcantarillado. El 10,18% está conectado a pozo ciego. El 8,05% cuenta con una letrina y el 1,10% con descarga directa al mar, río, lago o quebrada y por Letrina.

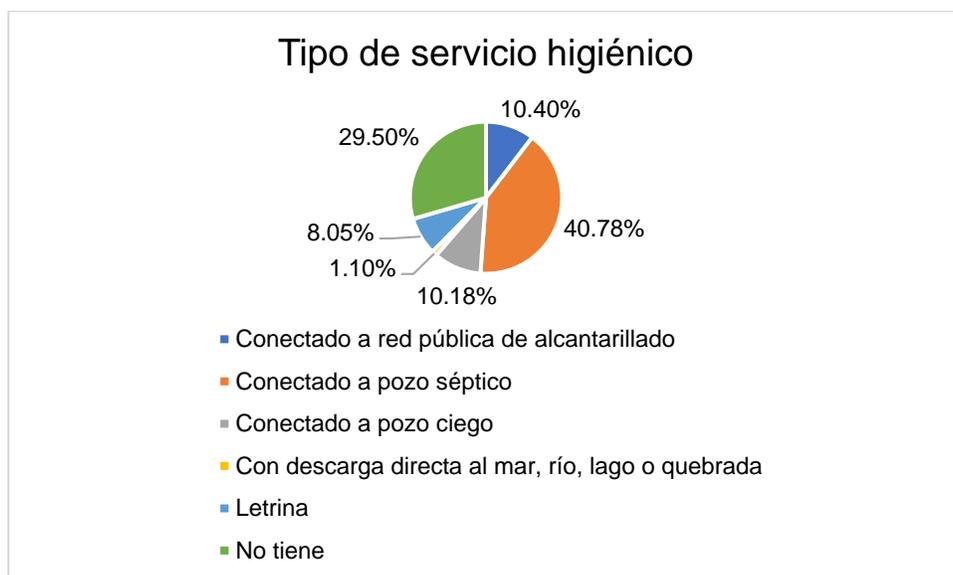


Gráfico 6-39: Tipo de servicio higiénico

Fuente: VII Censo de población y VI de vivienda INEC 2010

Elaboración: Equipo Consultor.

6.3.13.3. Energía eléctrica

El 93,27% de la población de la Parroquia Santa Ana cuenta con servicio de energía eléctrica de servicio público, Considerando a la mayoría de la población. El 6,37% no cuenta con luz eléctrica.

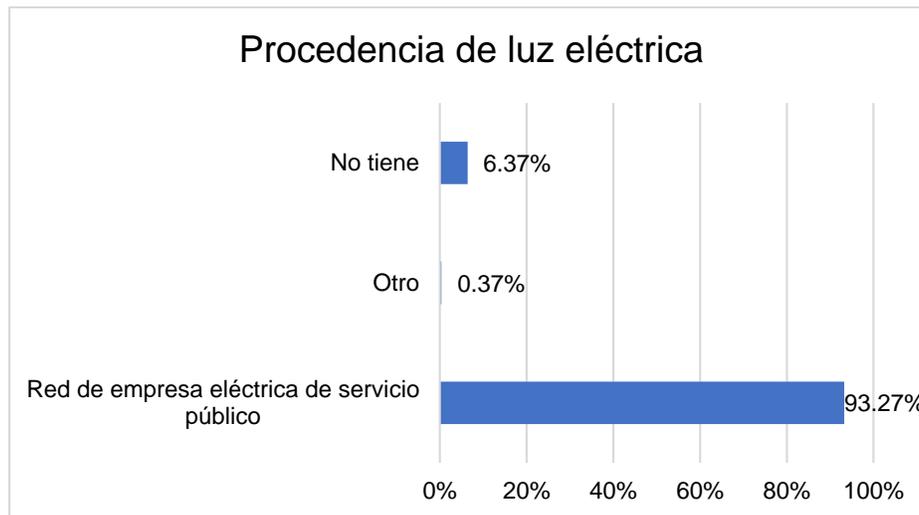


Gráfico 6-40: Procedencia de luz eléctrica.

Fuente: VII Censo de población y VI de vivienda, INEC 2010.

Elaboración: Equipo Consultor.

6.3.13.4. Desechos sólidos

La eliminación de la basura en su mayoría es mediante carros recolectores, lo que representa el 68,67%. El 21,96% queman. El 4,47% arrojan en terreno, baldío o quebrada. El 3,66% entierran y con porcentajes menores al 1% arrojan al río, acequia o canal y de otra forma.

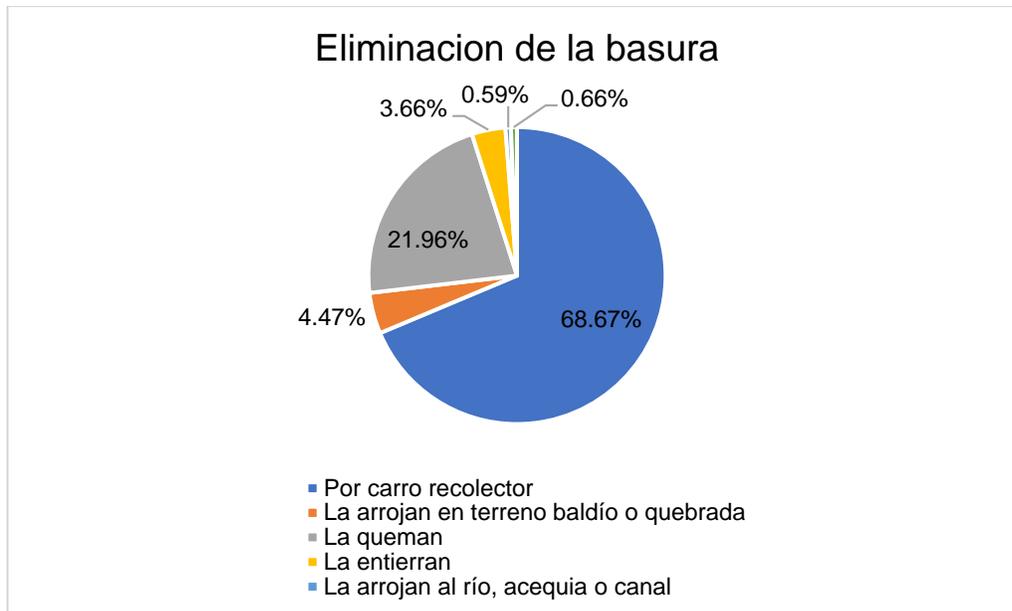


Gráfico 6-41: Eliminación de Basura

Fuente: VII Censo de población y VI de vivienda, INEC 2010.

Elaboración: Equipo Consultor.

6.3.13.5. Turismo

La Parroquia Santa Ana cuenta con varias áreas arqueológicas donde se puede fomentar aún más el turismo como son Loma Casha, presente en la comunidad Santa Bárbara, Curiloma en la comunidad San Pedro, Loma Mama Tepal, Pichacay, Loma Cushuputu (Salado), estas áreas se encuentran en un estado regular de conservación con el riesgo de perder su identidad cultural por falta de mantenimiento, este tipo de cobertura de uso de suelo ocupa 29,03 has llegando a ocupar el 0,61% del territorio.

Otra actividad que fomenta el turismo son las técnicas artesanales tradicionales, esto es derivado de las actividades agrícolas de donde obtienen la materia prima para realizar bolsos, manteles e indumentaria para vestir santos, se usa hilo de lana y algodón, mullos y lentejuelas.

Dentro del patrimonio natural se ubica el tipo montaña, dentro del cual en el subtipo colina, están las lomas de Quipam, Pizhing, Alta Cruz, Del Obispo, y miradores ubicados en las comunidades de Dizha La Dolorosa, Ingapirca-Barzalitos y Nariviña. Existe una explanada en la comunidad de El Salado, dentro del tipo llanura, donde se pretende llevar a cabo un proyecto de centro deportivo. Con respecto al tipo hídrico, se registran dos subtipos, dentro de "río", se encuentran las orillas del río Quingeo, en las comunidades de Auquilula y Toctepamba.

Las festividades que se realizan en la parroquia también representan una fuente de ingresos para la población, como lo son las fiestas de parroquialización que se llevan a cabo en el centro parroquial en el mes de mayo; las fiestas religiosas se realizan en diferentes comunidades de la parroquia sin embargo las más importantes son la fiesta de Santa Ana, en el Centro Parroquial, Inti Raymi y Jesús del Gran Poder en la comunidad de Barzalitos, Fiestas Patronales en Dizha La Dolorosa, Virgen del Rosario en El Chorro, fiesta del Señor de Los Milagros en Santa Bárbara y Mosquera.

Esta información fue obtenida de la Actualización del Plan de Ordenamiento Territorial de la Parroquia Santa Ana, 2015.

En la comunidad San Antonio de Los Laureles, según la percepción de los habitantes que fueron encuestados el 57,14% tiene la percepción de que se podría realizar turismo en el Rio Quingeo, utilizándose como balneario sobre todo en las festividades de Carnaval, mientras que el 42,86% tiene la percepción de que la comunidad San Antonio de Los Laureles no cuenta con potenciales turísticos.

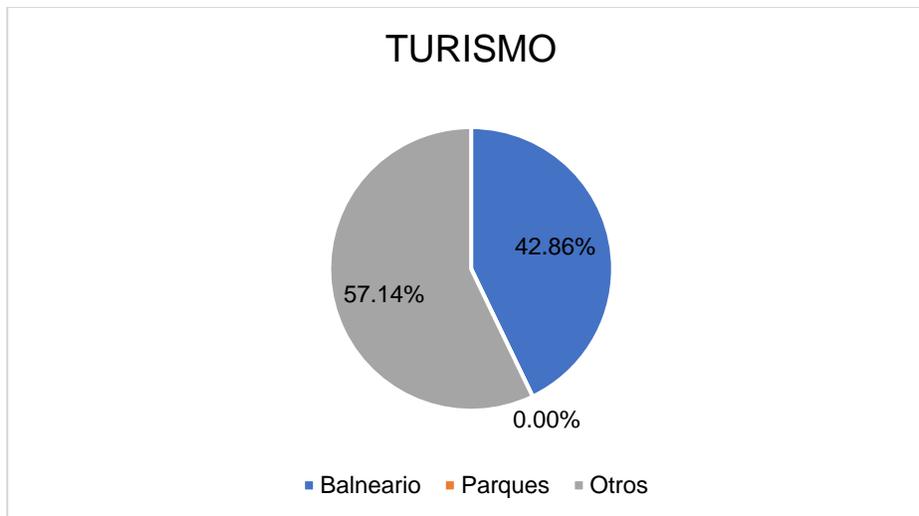


Gráfico 6-42: Turismo en la comunidad San Antonio de Los Laureles.

Fuente: Equipo Consultor.

Elaborado por: Equipo Consultor.

6.3.13.6. Transporte

En la parroquia Santa Ana, existen 146,63 km totales de vías, de los cuales, el mayor porcentaje (43,01%) corresponde a las vías de cuarto orden o peatonales con 64,3km, seguido de las de tercer orden o senderos con 37,72 Km que corresponde al 25,21%.

La parroquia Santa Ana se ubica al sureste del cantón Cuenca, a 18 km del centro de la ciudad. Su principal vía de acceso desde Cuenca es por la vía interparroquial que cruza a través de la parroquia El Valle y llega hasta la parroquia Quingeo.

En la parroquia Santa Ana la población hace uso de diferentes medios de transporte público como son: - Los buses urbanos de la línea 24, Cochapamba – Miraflores, del Sistema Integrado de Transporte de Cuenca (SIT), brindan su servicio hasta la comunidad de Auquilula, donde se encuentra la parada de sus unidades. Se labora en horarios de 6:00am

a 7:30pm, cada seis minutos. El tiempo que le toma hasta trasladarse a Cuenca es de 1 hora 45 minutos.

Esta información fue obtenida del Plan de Ordenamiento Territorial de la Parroquia Santa Ana, 2015.

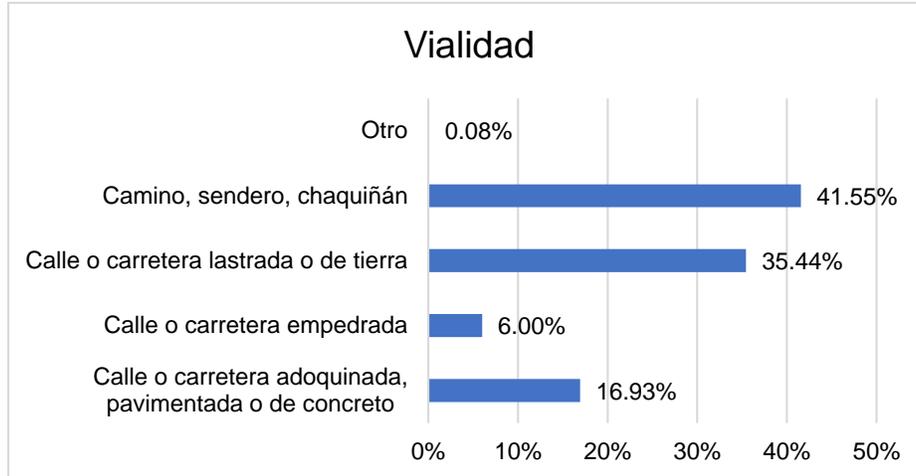


Gráfico 6-43: Vialidad en la Parroquia Santa Ana.
Fuente: VII Censo de población y VI de vivienda INEC 2010.
Elaborado por: Equipo Consultor.

6.3.14. Campo Socio institucional de la Parroquia Santa Ana

La organización social es un sistema incrustado en la sociedad, donde los actores interactúan y se influyen entre sí, además unen sus actuaciones para alcanzar un determinado propósito.

Se analiza la capacidad para el trabajo comunitario, la capacidad de gestión y niveles de incidencia en el entorno territorial, y la capacidad de convocatoria de las organizaciones sociales presentes en la parroquia.

En Santa Ana, existen organizaciones sociales que se desarrollan en diferentes ámbitos, como: administrativo, religioso, económico, social, deportivo y servicios, las mismas que se ubican en diferentes comunidades y en algunos casos manejan un presupuesto, ya sea por contribución propia o de parte de alguna institución pública o privada. En la siguiente tabla, se identifican dichas organizaciones, un análisis del rol que desempeñan, en que comunidades tienen cobertura y la forma de organizarse (Actualización del Plan de Ordenamiento Territorial, Parroquia Santa Ana, 2015).

Tipo	Nombre	Rol que desempeña	Cobertura	Formas de organización

Administrativa	Comités de desarrollo	Sus miembros se eligen en representación de la comunidad, están a cargo de la organización de la misma. En	En cada comunidad	Se coordinan mediante reuniones y asambleas comunitarias, frecuentemente
	Juntas de agua	Se encargan de gestionar y administrar el servicio del agua en la comunidad.	En cada comunidad: <ul style="list-style-type: none"> • San Pedro • S.A.Mosquera • Tacalzhapa • Pucacruz • Santa Bárbara 	Realizan reuniones mensuales y mingas.
	CODESA	Se encarga de brindar un servicio eficiente de agua potable a las comunidades.	Comunidades que conforman: <ul style="list-style-type: none"> • El Salado • Auquilula • Toctepamba • Tepal • Santa Bárbara • Bella Unión • San Pedro • Centro Parroquial Los Laureles • S. A. Laureles • Nariviña • El Chorro • Ingapirca • Barzalitos • Playa de los Ángeles 	Realizan reuniones y mingas.

			<ul style="list-style-type: none"> • La Dolorosa • S. A. Trabana 	
	Comités barriales	Se eligen en representación del barrio.	En cada comunidad/barrio	Realizan reuniones y mingas.
Religiosos	Organización Pastoral	Realizan un trabajo social, ya que dictan clases de “catecismo”	Se desarrollan en las capillas o iglesias del centro poblado. <ul style="list-style-type: none"> • Auquilula • Barzalitos • La Dolorosa • Ingapirca • S.A. Los Laureles • Mosquera • Pucracruz • Tepal 	Se dictan clases una vez a la semana para niños y jóvenes.
	Iglesias Bautistas	Dictan charlas sobre su doctrina.	Sigsicocha, Bella Unión	Realizan reuniones entre sus miembros.
Servicios	Cooperativas de transporte	Brindan servicios de transporte dentro y fuera de la parroquia	Puntos en diferentes comunidades: - Bella Unión - La Dolorosa - Centro Parroquial - Auquilula	Realizan reuniones entre sus miembros.
	Cooperativas de camionetas			
	Organización de la tercera edad	Brinda servicios para este grupo vulnerable, son asilos y casas de acogida.	<ul style="list-style-type: none"> • El Chorro • La Dolorosa • Santa Bárbara • S.A. Mosquera 	Los beneficiados, reciben ayuda
Sociales	Organizaciones femeninas	Se encargan del desarrollo de las mujeres de las comunidades,	<ul style="list-style-type: none"> • Bella Unión • Santa Bárbara 	Realizan reuniones y capacitaciones y mingas

		tanto en el ámbito social como laboral.	<ul style="list-style-type: none"> • S.A.Los Laurele 	
	Comités de padres de familia	Está conformado por los representantes legales de los alumnos, cuyo objetivo es colaborar en la educación de los mismos.	<ul style="list-style-type: none"> • Bella Unión • El Chorro Nariviña • Playa de los Ángeles • S.A. Mosquera • Pucacruz, • San Pedro, • Sigsicocha • Tepal • Toctepamba 	Realizan reuniones
	Organizaciones juveniles	Animan las fiestas y realizan teatro.	<ul style="list-style-type: none"> • Barzalitos • S. A. Mosquera 	Realizan reuniones
Deportivas	Clubes deportivos	Practican deporte, programan campeonatos, con lo que la población se incentiva y se une.	<ul style="list-style-type: none"> • La Dolorosa • Sigsicocha • Santa Bárbara • S.A. Mosquera 	Realizan reuniones y campeonatos
Productivas	Organización de riego	Gestiona el servicio de riego de cultivos en la comunidad, actualmente está en proceso de conformación.	<ul style="list-style-type: none"> • S.A. Mosquera 	Se organizan a través de reuniones, mingas y asambleas comunitarias.
	Organizaciones agro productivas	Su finalidad es incentivar la producción de bienes y	<ul style="list-style-type: none"> • El Chorro • S.A.Los Laureles • Los Laureles 	Realizan reuniones,

		servicios en las comunidades, para obtener ingresos económicos para sus miembros.	<ul style="list-style-type: none"> • Bella Unión • S.A. Trabana 	mingas y capacitaciones
	Organizaciones ganaderas	Se centran en el ámbito de la crianza de animales ya sea ovinos, bovinos, porcinos o menores, con fines de venta o abastecimiento familiar.	<ul style="list-style-type: none"> • El Chorro • Pucacruz 	Realizan reuniones, capacitaciones, mingas.

Tabla 6-51: Organizaciones sociales presentes en la parroquia Santa Ana

Fuente: Actualización del PDOT, Parroquia Santa Ana, 2015.

Elaboración: Equipo Consultor.

- Capacidad de gestión y niveles en el entorno territorial y convocatoria de las organizaciones sociales

Es importante señalar que existen organizaciones sociales en la mayor parte de las comunidades y la población se beneficia de las mismas participando en sus procesos. La gestión que realizan se ve reflejada en los beneficios que han ganado sus miembros.

Es evidente que el servicio de agua es un factor muy importante, ya que las organizaciones que están a cargo de la gestión tienen un alto poder de convocatoria y los miembros asisten a reuniones y realizan mingas para construcción y limpieza de las redes de agua, este es el caso de CODESA (Cooperativa de Desarrollo Santa Ana), que brinda su servicio a 16 comunidades, incluyendo el Centro Parroquial, y las Juntas de Agua que brindan su servicio a las 5 comunidades restantes.

Seguido de éstas, las organizaciones religiosas convocan a gran parte de la población a las charlas que brindan semanalmente ya que el factor religioso también resulta ser uno de los más fuertes.

Las organizaciones sociales, agroproductivas y ganaderas que existen en las comunidades, incentivan el desarrollo socio-económico de la población, brindan capacitaciones y efectúan

reuniones, aunque tienen menor concurrencia de personas, los miembros generan proyectos que los benefician de gran manera.

Los clubes deportivos, realizan campeonatos donde participan equipos de todas las comunidades y son muy concurridos por la población.

- **Estado legal de la parroquia en cuanto a su territorio**

Se conoce que la parroquia fue constituida varios años antes de 1870, pero legalmente fue reconocida como tal desde el año 1906, históricamente y según relatos de antiguos moradores de la parroquia se conoce que en un inicio constituía la propiedad de una familia denominada Orozco, y los límites se ubicaban donde hoy en día se conoce como el sector de “La Raya” y “Dos Encuentros”. Se funda eclesiásticamente el 17 de junio del año 1907 y se oficializa en 1908.

Sin embargo, según las últimas actualizaciones cartográficas, la Parroquia Santa Ana ha presentado cambios en cuanto a su límite Norte con la parroquia Paccha, es así como se ha firmado un acta de acuerdo limítrofe entre las parroquias Paccha y Santa Ana, que se llevó a cabo mediante oficio N° 0379, el 9 de febrero del año 2015, en la ciudad de Cuenca.

De igual manera, la firma del acta de acuerdo limítrofe entre las parroquias Santa Ana y El Valle, en la ciudad de Cuenca, el 9 de febrero del 2015, convocada mediante el mismo número de oficio, señalado anteriormente. De la misma manera interviene el Ing. Marcelo Cabrera Palacios en calidad del representante del GAD Municipal de Cuenca, el Dr. Wilson Quille Morocho, Presidente del GAD Parroquial de Santa Ana y el Econ. Gabriel Paute Peña, presidente del GAD Parroquial de El Valle.

6.3.14.1. Valores y Costumbres

Se incluyen los conocimientos y saberes expresados en mitos, leyendas, plegarias, narraciones de la memoria local y otras que tengan un valor simbólico para la comunidad y que se transmiten de generación en generación. En la comunidad de los Laureles, existe una última persona que habla quichua, la señora tiene 85 años de edad. (Actualización del PDOT, Parroquia Santa Ana, 2015).

Tradiciones y expresiones orales			
Denominación	Tipo	Localización	Descripción
Cantos, alabados y rezos	Expresiones orales	Barzalitos	Los alabados, cantos y rezos son expresados por los fieles en forma oral dentro de los diferentes ritos, dependiendo de la motivación. Generalmente se interpretan a capela,

			pero cuando hay las procesiones acompaña la banda de pueblo con los "llamados musicales"
Leyenda de la novia de la cocha	Leyendas	Sigsicocha	La leyenda cuenta que una joven comprometida, al sentirse atraída por la laguna de Sigsicocha, reusa a casarse, su novio junto a la comunidad, deciden ir a buscarla para hacerla cambiar de decisión, sin obtener éxito, pues ya la laguna la había absorbido. El párroco del lugar bendijo el lugar, donde hasta ahora se dice que se escucha salir música y campanadas desde el fondo de la laguna.
Leyenda de la imagen de Santa Ana	Leyendas	Auquilula	Cuenta la leyenda que un grupo de viajeros que provenían del sur, traían consigo una imagen de Santa Ana, luego de que pararan a descansar de su larga caminata, se dieron cuenta que la imagen pesaba de tal manera que ya

			no la podían cargar, así que decidieron ubicarla en otro lugar, pero la sorpresa más grande se la llevaron al día siguiente al ver que la imagen se había movido al lugar donde habían estado al inicio, con lo que se decidió edificar una iglesia en aquel sitio
Leyenda de la condenada	Leyendas	Santa Ana	'Dizque' había 2 hermanas, que llegaron a un juicio de tierras, la una era pobre y la otra era rica, y gracias al 'billete' ganó la rica, la cual murió. La hermana pobre la maldijo "no te voy a perdonar condenada". Una noche un sonido 'enormemente fuerte', cuando no existían vehículos, 'llegó la condenada en un carro de fuego' y dice 'maría estoy ardiendo en los quintos infiernos, perdóname, si me perdonas tú te vas a salvar', a lo que la hermana respondió 'a mí que me importa, nos condenamos las 2,

			pero no te perdono', ante lo cual la condenada dio un 'manazo' a la puerta, quedando incrustada la huella de su mano en la puerta carbonizada”
--	--	--	--

Tabla 6-52: Tradiciones y expresiones orales de la parroquia Santa Ana.

Fuente: Actualización del PDOT de la Parroquia Santa Ana, 2015

Elaboración: Equipo Consultor.

Usos sociales, rituales y actos festivos			
Denominación	Tipo	Localización	Descripción
Pedida de mano y matrimonio	Ritos	Santa Ana	Aunque en la actualidad estas prácticas hayan cambiado, se acostumbraba a que los padres eligieran al esposo o esposa de sus hijos. El novio y sus padres, asistían a la casa de la novia con el fin de pedir su mano, si los padres de la misma aceptaban, días después volvían con una canasta de víveres y licor en agradecimiento, también se fijaba la fecha de la boda, siempre por la iglesia, de otro modo, no se efectuaba. La novia nunca debía consumir algo de la canasta para evitar

			malos augurios en su matrimonio.
Velorios	Ritos	Santa Ana	<p>“Los velorios duran 3 días, se realiza con todos los familiares, amigos y vecinos; se buscan diferentes actividades para soportar estos días sin dormir, ya que, si alguien se duerme, amanece con el rostro pintado, y si son varias personas, se les cose la ropa entre sí. Un juego que entretiene a los acompañantes es el tradicional huairo, que se juega lanzando monedas y maíces, quien pierde este juego deberá realizar diferentes penitencias decididas por los familiares del difunto. Al concluir los 3 días se realiza el cinco, que consiste en lavar la ropa del difunto, ya que cuando una persona muere, su alma se quema, lavar sus pertenencias es una forma de enfriar su alma. En la noche sigue la preparación</p>

			de cinco diferentes comidas; cuando un niño muere la celebración es con fiesta y baile, ya que se piensa que no se debe llorar por la muerte de un infante, ya que éste es un angelito que irá directo al cielo
Pendoneras	Ritos	Santa Ana	Cada año, las pendoneras de Sta. Ana, cumplen una manda o promesa ofrecida al santo de su devoción; tienen presencia en la procesión mayor que suele rematar la fiesta religiosa de los pueblos. Por lo general la promesa va dirigida a Sta. Ana, patrona de la parroquia, la designación proviene de pendón, al que se adhiere la estampa de la santa, que tradicionalmente pende de una cruz portada por el devoto, que forma parte de la procesión
Reunión de adultos mayores	Fiestas	Santa Ana	Fue instaurada desde el 2005, por la pastoral social, un grupo de adultos mayores se reúnen

			<p>en el barrio El Laurel, iniciando con una misa campal, antes de concluir con la eucaristía, el sacerdote reza por quienes han fallecido. Luego una matinéeailable precedido por la reina de Sta. Ana, intercalado con concursos, los ganadores se hacen acreedores a canastas de víveres, finalmente un almuerzo comunitario</p>
Fiesta de Santa Ana	Fiestas	Santa Ana	<p>Esta fiesta religiosa suele recoger la conciencia del pueblo de Sta. Ana que necesita restaurar la amistad entre hermanos y la comunicación con dios, todo esto dentro de un ambiente de tradiciones y elementos culturales heredados del pasado histórico</p>

Tabla 6-53: Usos sociales, rituales y actos festivos de la parroquia Santa Ana.

Fuente: Actualización del PDOT de la Parroquia Santa Ana, 2015

Elaboración: Equipo Consultor.

Según lo dialogado con el Presidente de la Junta Parroquial Manuel Matute Álvarez, mantiene una posición favorable con respecto a la concesión minera ya que manifiesta que es el único proveedor en la zona de lastre, además manifiesta que cumple con los

estándares ambientales exigidos por las autoridades de control, ver anexo 15.1.8 encuestas realizadas.

6.3.15. Comunidad San Antonio de los Laureles

6.3.15.1. Población del área de influencia concesión minera Chalco, Comunidad San Antonio de Los Laureles.

Según datos obtenidos mediante el estudio de campo (recorridos, encuestas, entrevistas), se observó que en la comunidad San Antonio de Los Laureles perteneciente a la Parroquia Santa Ana, existen alrededor de 38 familias, las mismas que no se encuentran dentro del frente de explotación de la concesión minera Chalco, por lo tanto, no se presenta un riesgo para los habitantes.

La percepción de la comunidad es que no existen molestias ocasionadas por la extracción de material debido a que el ruido no es significativo y el transporte de volquetas es común en la zona.

6.3.15.2. Miembros por familia de la comunidad San Antonio de Los Laureles.

Mediante la observación de campo realizada y encuestas aplicadas a las familias, el número de miembros dentro de un grupo familiar se encuentran dentro de los siguientes rangos: entre uno a tres miembros con un 85,71% (1 a 3), 14,29% (3 a 7) mientras que no existen familias con más de 7 integrantes en el área de influencia directa de acuerdo a la información obtenida.

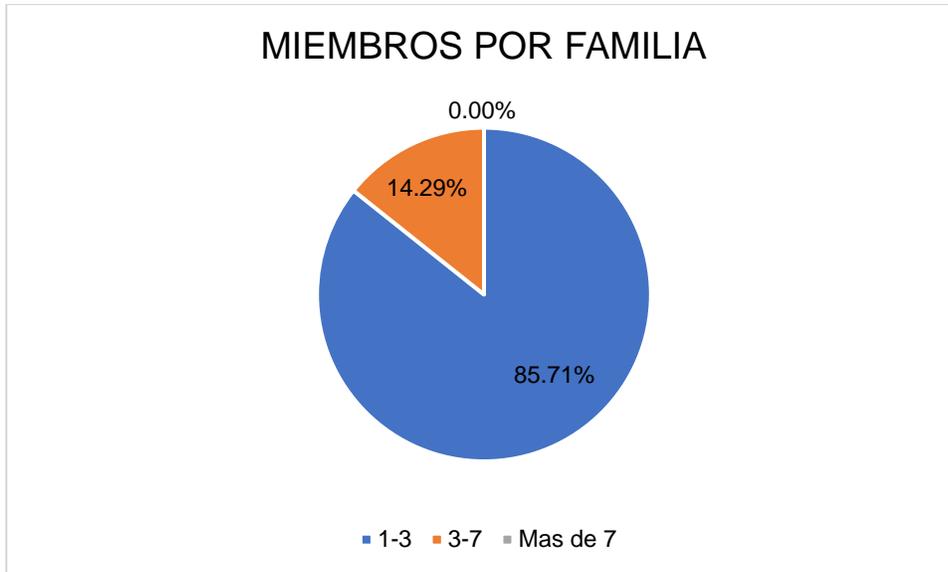


Gráfico 6-44: Número de miembros por familia en la comunidad San Antonio de Los Laureles.

Fuente: Equipo Consultor.

Elaborado por: Equipo Consultor.

6.3.15.3. Auto identificación étnica

En la comunidad San Antonio de Los laureles en base a las encuestas realizadas, el 71,43% de los habitantes se consideran mestizos, mientras que el 28,75% se consideran blancos.

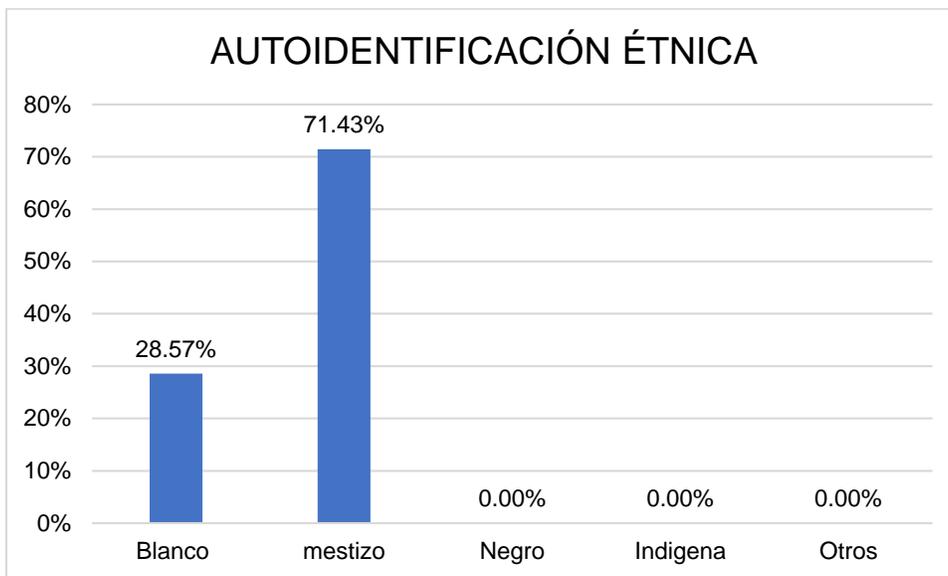


Tabla 6-54: Auto identificación étnica de la comunidad San Antonio de Los Laureles.

Fuente: Equipo Consultor.

6.3.15.4. Migración

De los datos obtenidos de la población entrevistada en la comunidad San Antonio de Los Laureles, no existe migración externa ni interna.

6.3.15.5. Uso de suelo

Mediante el trabajo de campo, encuestas, entrevistas y observaciones realizadas se determinó el uso de suelo, de esta forma se conoce que existen fincas en donde sus habitantes tienen sus cultivos y ganadería, su pequeña comunidad se encuentra junto a la vía, cuenta con una casa comunal y una cancha; el terreno en donde se encuentra la comunidad tiene pendientes.

6.3.15.6. Alimentación y nutrición

Se realizaron diversas encuestas y recorridos de campo en la comunidad San Antonio de Los Laureles y en base a la información recolectada se concluye que el 71,43% de los habitantes tienen una alimentación mixta (consumen productos de la zona y de afuera) y el 28,57% consumen productos de afuera, con respecto a los problemas nutricionales, el Ministerio de Salud informó que no se puede evidenciar este tipo de información de una población vulnerable.

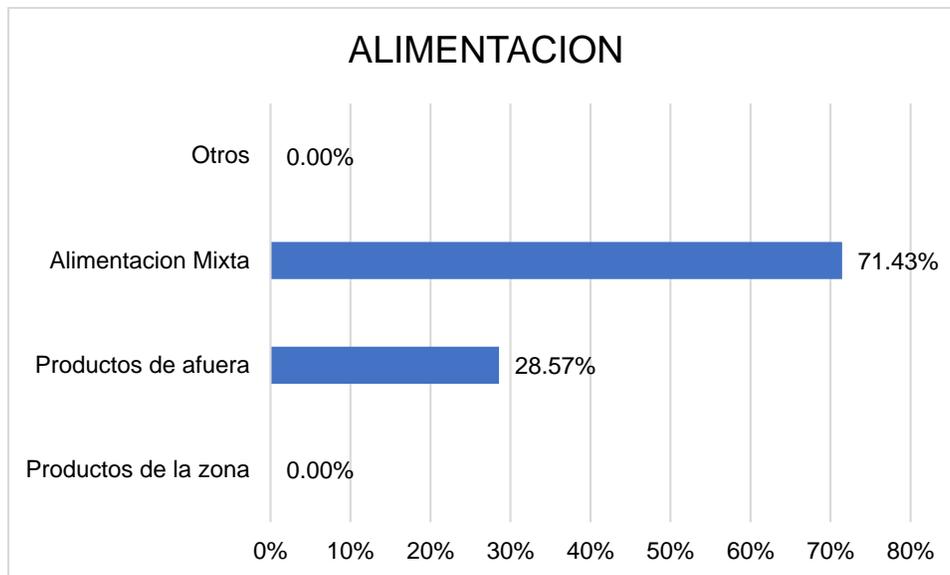


Gráfico 6-45: Tipo de alimentación en la comunidad San Antonio de Los Laureles.

Fuente: Equipo Consultor.

Elaborado por: Equipo Consultor.

6.3.15.7. Estratificación

En base a las encuestas realizadas se puede observar que el promedio de ingreso por familias el 42,86% gana menos del básico, el 28,57% tiene ingresos similares al básico y el mismo porcentaje tiene ingresos mayores al básico.

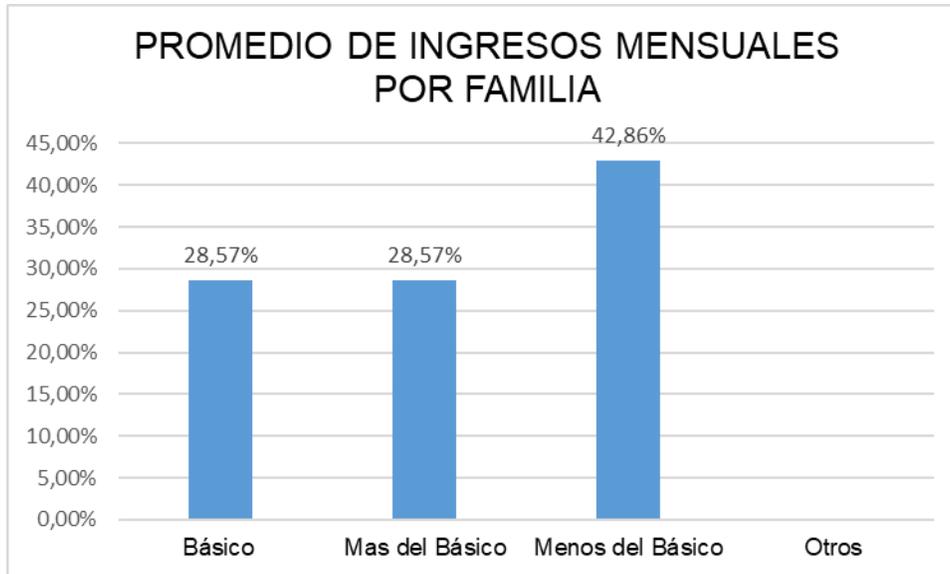


Gráfico 6-46: Promedio de ingresos mensuales por familia en la comunidad San Antonio de Los Laureles.

Fuente: Equipo Consultor.

Elaborado por: Equipo Consultor.

6.3.15.8. Nivel de instrucción

De acuerdo a la información recopilada en la comunidad San Antonio de Los Laureles, se identificó que el 57,14% de la población encuestada tienen un nivel de educación primaria, quienes han alcanzado a realizar sus estudios secundarios se encuentran en un 28,57% y se observa un 14,29% que no han asistido a un centro educativo.

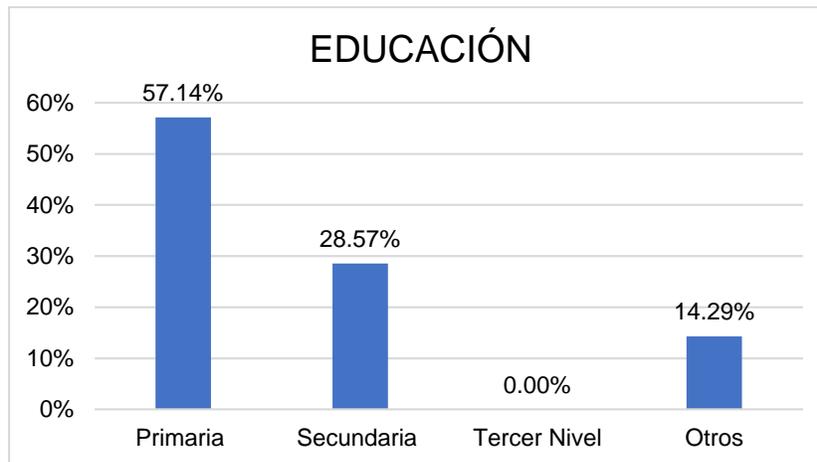


Gráfico 6-47: Presencia de centros de salud.

Fuente: Equipo Consultor.

Elaborado por: Equipo Consultor.

6.3.15.9. Vivienda

En la comunidad San Antonio de Los Laureles se observa que el 100% de los encuestados poseen viviendas de ladrillo o bloque.

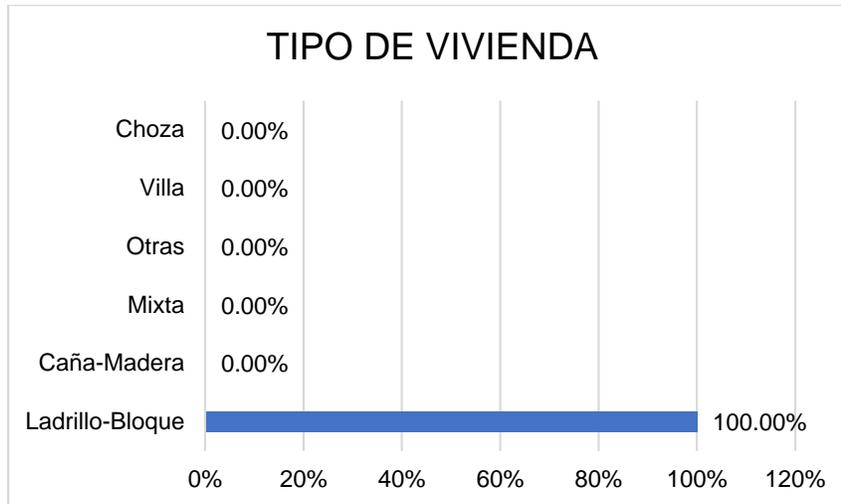


Gráfico 6-48: Tipo de vivienda en la comunidad San Antonio de Los Laureles.

Fuente: Equipo Consultor.

Elaborado por: Equipo Consultor.



Foto 6-23: Tipo de vivienda presente en la comunidad San Antonio de los Laureles.

Fuente: Equipo Consultor

6.3.15.10. Servicios básicos

Se puede apreciar en el siguiente gráfico que la población encuestada de San Antonio de Los Laureles que el 100% cuentan con el servicio de recolección de desechos sólidos, el 85,71% de la población tienen acceso al servicio de energía eléctrica y a la recolección de desechos sólidos, el 71,43% cuentan con agua potable, el 57,14% poseen teléfono la mayoría celulares, también se puede observar que el 42,86% cuenta con servicio de Agua

Potable, el 28,57% cuenta con servicio de transporte, y un 14,29% cuenta con internet, cabe recalcar que no cuentan con alcantarillado.

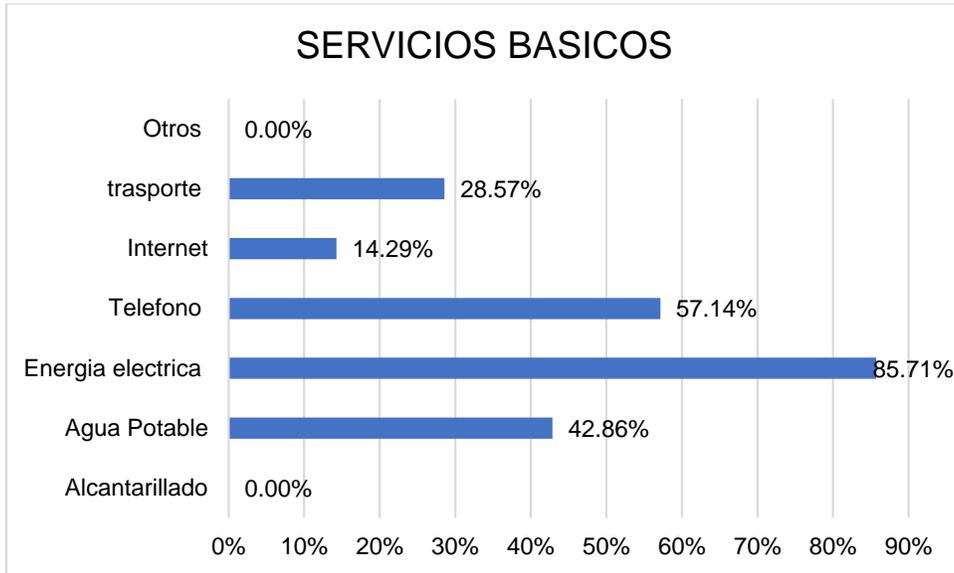


Gráfico 6-49: Servicios Básicos.
Fuente: Equipo consultor.
Elaboración: Equipo Consultor.

Cerca de la comunidad se encuentra el relleno sanitario PICHACAY, por lo que existe un control en la gestión de desechos.



Foto 6-24: Carro recolector de basura.
Fuente: Equipo Consultor

6.3.15.11. Infraestructura presente en la comunidad San Antonio de los Laureles.

INFRAESTRUCTURA	UBICACIÓN		REGISTRO FOTOGRÁFICO
	ESTE	NORTE	

Casa Comunal	730384	9674095	
Cancha de cemento	730384	9674095	

Tabla 6-55: Infraestructura presente en la comunidad San Antonio de los Laureles.

Fuente: Equipo Consultor.

Elaborado por: Equipo Consultor.

6.3.15.12. Actividades productivas

De las encuestas realizadas se observó que la actividad productiva más representativa es la Agricultura con un 85,71%, seguido de la Ganadería con un 57,14%, en menor medida se observa la minería con un 14,29%.

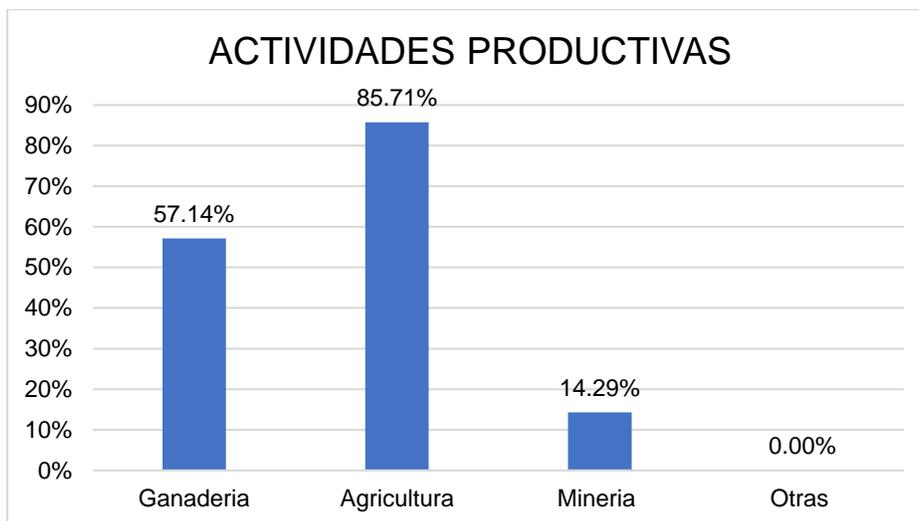


Gráfico 6-50: Actividades productivas en la comunidad San Antonio de Los Laureles.

Fuente: Equipo Consultor.

Elaborado por: Equipo Consultor.



Foto 6-25: Ganado vacuno presente en la comunidad San Antonio de Los Laureles.

Fuente: Equipo Consultor.



Foto 6-26: Ganado ovino presente en la comunidad San Antonio de Los Laureles.

Fuente: Equipo Consultor.



Foto 6-27: Cultivos presente en la comunidad San Antonio de Los Laureles.

Fuente: Equipo Consultor

Según la percepción de los habitantes las actividades que más ingresos generan es la ganadería con un 42,86%, otras actividades como la construcción y actividades terciarias con un 42,86% y por último la agricultura con un 14,29%.

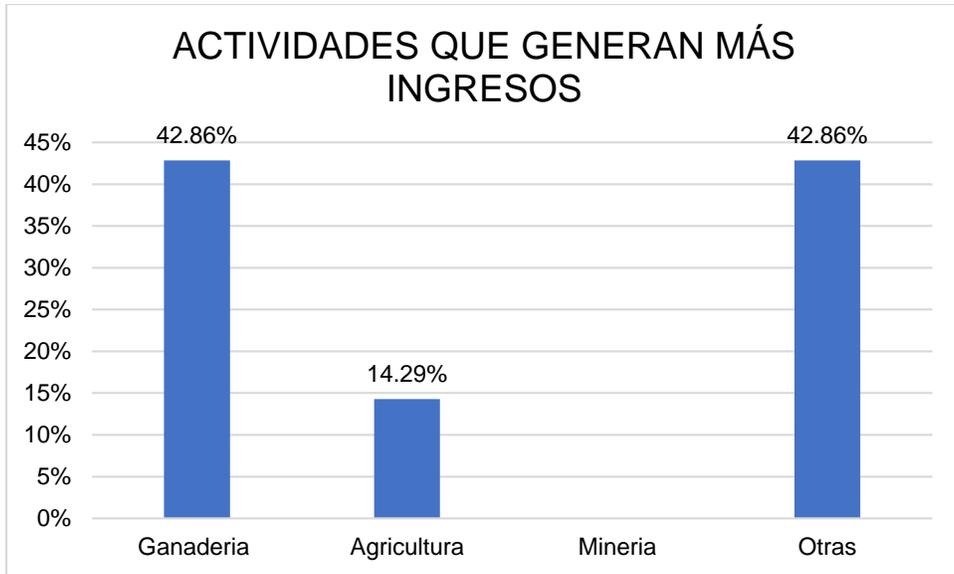


Gráfico 6-51: Actividades que generan más ingresos en la comunidad San Antonio de Los Laureles.
Fuente: Equipo Consultor.
Elaborado por: Equipo Consultor.

6.3.15.13. Vialidad

En la comunidad San Antonio de Los Laureles, el 57,14% considera a la vía de ingreso a la comunidad San Antonio de los Laureles como pavimentado, mientras que el 42,86% considera como vía lastrada por los diferentes accesos a las viviendas de la comunidad.

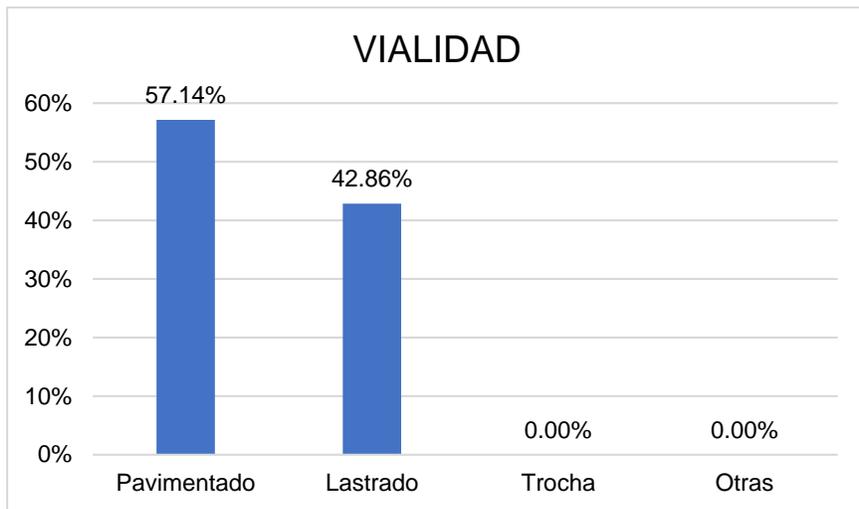


Gráfico 6-52: Vialidad en la comunidad San Antonio de Los Laureles.
Fuente: Equipo Consultor.
Elaborado por: Equipo Consultor.



Foto 6-28: Vía de ingreso a la comunidad San Antonio de Los Laureles.

Fuente: Equipo Consultor

6.3.15.14. Campo socioinstitucional

De acuerdo a las características del campo de afección del proyecto, entendiendo este como un espacio social de acción y de influencia, en el existen relaciones sociales determinadas. Y de acuerdo con el estudio de campo, entrevistas, encuestas y recorridos realizados con temas como; diagnóstico, posición de actores, integración social y necesidades sociales en la comunidad San Antonio de Los Laureles, misma que se encuentra en el área de influencia de la concesión minera Chalco, en donde habitan aproximadamente 38 familias de las cuales se ven influenciadas por la actividad solo 7 familias, se describe lo siguiente, su forma de vida y las actividades predominantes están directamente relacionadas con la ruralidad, es decir la agricultura, ganadería, quehaceres domésticos.

6.3.15.15. Actores involucrados.

ACTORES	INTERESES	POSICION FRENTE AL PROYECTO
GAD Parroquial Santa Ana	Trabajar por una visión de desarrollo que contribuya al aprovechamiento de las oportunidades para el desarrollo económico, social, ambiental y político, con el objetivo de alcanzar el Buen Vivir	Existen inconvenientes, debido a que la comunidad presenta sus necesidades y no es valorado.
Habitantes de la comunidad San Antonio de Los Laureles.	Mejorar sus condiciones de vida, conservar la biodiversidad y proteger el medio ambiente, contar con servicios básicos que aún no tienen, alcantarillado, infraestructura comunitaria.	Positiva, siempre y cuando exista el interés comunitario y también se involucren las autoridades en las

		proyecciones de la comunidad
--	--	------------------------------

Tabla 6-56: Actores Involucrados.

Fuente: Estudio de campo – Equipo consultor

Elaboración: Equipo Consultor

6.3.15.16. Estado de legalización de los predios presentes en la comunidad

En base a las encuestas realizadas se puede observar que el 71,43% son predios propios y el 28,57% son predios prestados o en comodato.

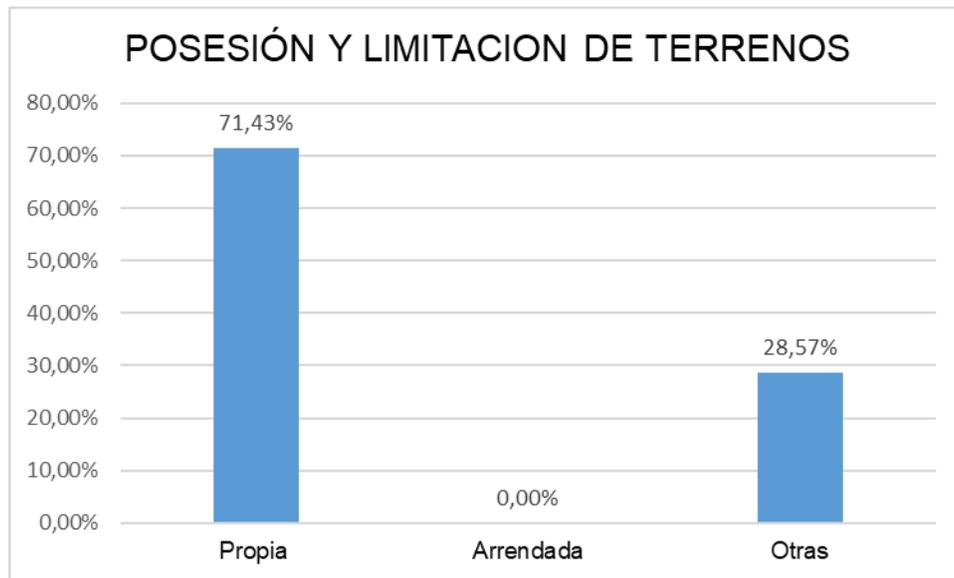


Gráfico 6-53: Posesión y limitación de terrenos en la comunidad La San Antonio de Los Laureles.

Fuente: Equipo Consultor.

Elaborado por: Equipo Consultor.

6.3.16. Componente Arqueológico

En base a lo descrito por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC), no existen vestigios en el área de la concesión minera Chalco, se adjunta el pronunciamiento del INPC en el subcapítulo 15.1.9 Pronunciamiento del INPC.

- **Listado de líderes comunitarios**

La Concesión Minera Chalco se encuentra dentro de la comunidad San Antonio de Los Laureles, cuyo líder comunitario es el Sr. Alfonso Bustamante, quien fue uno de los entrevistados y, cuya opinión se presenta en numerales más adelante.

A continuación, se presenta una tabla resumen de las actividades que realiza.

Listado de actores y líderes principales de la Comunidad San Antonio de Los Laureles, Parroquia Santa Ana.		
Comunidad	Nombre y apellido	Actividad
San Antonio de Los Laureles	Sr. Alfonso Bustamante	Organizar y planificar con los miembros de la comunidad las obras que se requieran, e informar a la comunidad de lo que acontece en base a lo solicitado. Encabezar las obras prioritarias.

Tabla 6-57: Listado de Actores y Líderes Principales de la Comunidad San Antonio de Los Laureles.

Fuente: Estudio de campo – Equipo consultor

Elaboración: Equipo Consultor.

- **Estructura del campo**

Considerando que el conjunto estructurado del campo, en el que se visibiliza las relaciones de dominación o de equilibrio define la estructura social, es decir la forma de cómo está compuesto un determinado territorio dentro del campo institucional (autoridades, actores, líderes) y simbólico (formas de vida, formas de organización, formas de interacción). Se sustenta sobre la base institucional que es el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial, sobre quien recae toda responsabilidad de planificar, organizar y desarrollar programas y proyectos para el desarrollo económico, social, cultural y ambiental de la comunidad. Pero también se sustenta de la participación de los diferentes actores de las comunidades, así por ejemplo cada comunidad está constituida por un presidente (Líder Comunitario) que a su vez cumple el rol de ejercer como presidente de la comunidad y llevar las demandas de ésta a las autoridades locales.

6.3.16.1. Posición de actores

En la comunidad no existe un diálogo constante con las autoridades del GAD Parroquial, se han mantenido diálogos con el Presidente de la Junta Parroquial, pero no se ha recibido el apoyo necesario para proyectos como la construcción del puente sobre el río Quingeo.

En cuanto al tema socio-ambiental de la comunidad San Antonio de los Laureles, un 85,71% de sus habitantes si están de acuerdo en saber e informarse sobre el cuidado del medio ambiente, mientras que el 14,29% no ven necesaria esta acción.

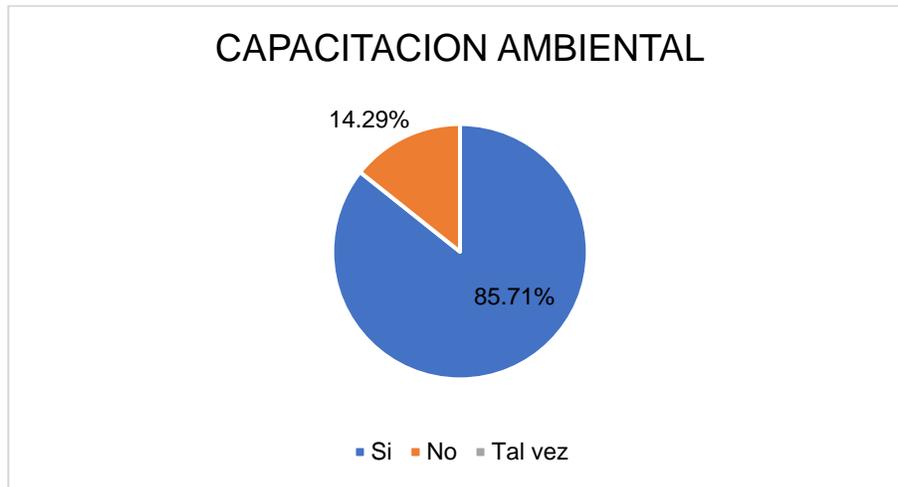


Gráfico 6-54: Capacitación ambiental en la comunidad La San Antonio de Los Laureles.

Fuente: Equipo Consultor.

Elaborado por: Equipo Consultor.

La posición de los actores principales y habitantes en general frente a actividades extractivas, mantienen una posición positiva en cuanto a la minería, ya que esto para muchos es su fuente de trabajo y les genera ingresos para la mantención de sus familias.

Según los habitantes de la comunidad San Antonio de Los Laureles, la concesión minera no les ha ocasionado problemas a pesar que en algunas veces es difícil mantener un diálogo consciente dentro de toda la comunidad y con las autoridades pertinentes para tomar acciones y que esto pueda llevar a tomar decisiones para el bienestar de la comunidad y población en general.

De acuerdo a la información obtenida, el 85,71% de la población está de acuerdo con la minería y un 14,29% se mantiene en una posición neutral frente a la misma.

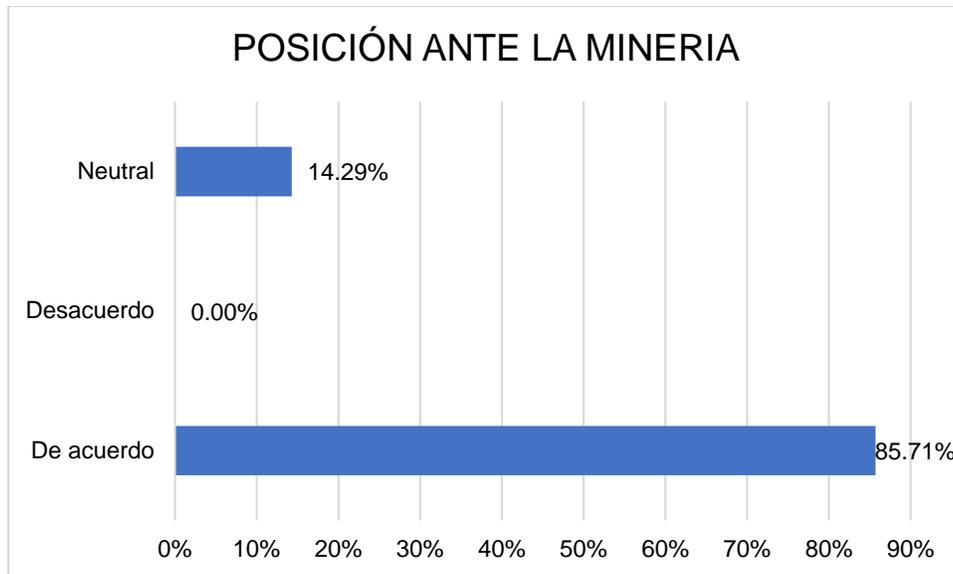


Gráfico 6-55: Posición ante la minería.

Fuente: Equipo Consultor.

Elaborado por: Equipo Consultor.

7. INVENTARIO FORESTAL

Dentro del Estudio de Impacto Ambiental ex-post y Plan de Manejo Ambiental para la explotación de materiales áridos y pétreos bajo el régimen especial de pequeña minería de la concesión minera Chalco, ubicada en el cantón Cuenca, Provincia de Azuay, no se ha ejecutado el correspondiente Inventario Forestal en función de lo que establece la siguiente normativa:

- El A. M. No. 076 (R. O. No. 766 de 14 de agosto de 2012), señala entre otros artículos y disposiciones que: “Para la ejecución de una obra o proyecto, que requiera la licencia ambiental; y, en el que se pretenda remover la cobertura vegetal, el proponente deberá presentar como un capítulo dentro del Estudio de Impacto Ambiental el respectivo Inventario Forestal”. (MAE.2012)
- Mediante el A. M. No. 134 del MAE (R. O. No. 812 de 18 de octubre de 2012) se reforma al A. M. No. 076 y se agrega que “Los costos de valoración por cobertura vegetal nativa a ser removida, en la ejecución de obras o proyectos públicos y/o estratégicos realizados por persona naturales o jurídicas públicas y privadas, que requieran de licencia ambiental, se utilizará el método de valoración establecido en el Anexo 1 del presente Acuerdo Ministerial”.

De acuerdo a la normativa citada, se puede concluir que no es aplicable presentar el capítulo de inventario forestal y valoración económica como parte del presente Estudio de Impacto Ambiental, debido a que las actividades del proyecto no implican el desbroce de cobertura vegetal nativa, considerando el grado de intervención antrópica en el predio de la concesión.

8. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

8.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA, POLÍTICA Y ADMINISTRATIVA

La concesión minera CHALCO (Cód. 10000528), se encuentra definida por el polígono otorgado por el GAD Municipal del cantón Cuenca, conformada por 20 hectáreas mineras contiguas y se encuentra ubicada en la parroquia Santa Ana, sector San Antonio de los Laureles cantón Cuenca, provincia del Azuay; mantiene un potencial de yacimientos de áridos y pétreos, económicamente explotables.

A una altitud de 2597 msnm, las coordenadas de los límites de la concesión minera se muestran en la siguiente tabla Coordenadas del Título Minero y en el Mapa de implantación del proyecto.

COORDENADA DEL PUNTO DE PARTIDA DEL AREA CONCESIONADA			
DATUM PSAD 56		DATUM WGS 84	
Coordenadas X	Coordenadas Y	Coordenadas X	Coordenadas Y

730300	9674300	730050.2	9673935.38
729900	9674300	729650.2	9673935.38
729900	9674800	729650.2	9674435.38
730300	9674800	730050.2	9674435.37

Tabla 8-1: Puntos con las coordenadas del libre aprovechamiento

Elaborado por: Equipo Consultor.

Acceso. - Para ingresar a la concesión minera CHALCO (Cód. 10000528), se utiliza la vía que se dirige a la parroquia El Valle, subiendo hasta llegar a la parroquia Santa Ana, continuando hacia el sector denominado San Antonio de los Laureles; posteriormente se recorre esta vía en un aproximado de 1.5 km hasta llegar a la bajada que lleva al sector de Alquilula y se recorre un aproximado de 1 km, donde se habrá llegado a la concesión minera.

Recurso a explotar. - el título de la concesión minera para materiales de construcción CHALCO (Cód. 10000528), confiere en legal y debida forma el derecho a explotar los recursos pétreos que puedan existir y obtenerse dentro de la concesión.

8.2. GEOLOGÍA

8.2.1. Geología general

La provincia del Azuay posee una gama de formaciones que se encuentran bien representadas dentro del cantón Cuenca. La geología de este cantón se ha formado en diferentes periodos y denota una litología muy rica y variada que ha permitido definir algunas de las formaciones geológicas existentes. Una de las formaciones más representativas dentro del cantón Cuenca es la Formación Volcánica Pisayambo y cuya secuencia volcánica está presente en los bordes occidentales y orientales de la cuenca de Cuenca (GPA. 2011).

Formación	Litología	Periodo	Area_h a	%
Volcánicos Pisayambo	Andesitas a riolitas, piroclastos	Mioceno/Plioceno	155175	48
Volcánicos Saraguro	Lavas andesíticas a riolíticas, piroclastos	Oligoceno	53914	17
	Abanico aluvial mayor		29864	9
Grupos Azogues, Chota y Ayancay	Arcillas, tobas, areniscas, conglomerados	Mioceno/Plioceno	21281	7
Pinón	Lavas basálticas, tobas, brechas	Cretáceo	15225	5
Yunguilla	Lutitas, calizas, volcanoclastos	Cretáceo/Paleoceno	10799	3
Unidad Apagua	Lutitas, grauwacas	Eoceno	10199	3

Turi	Conglomerados, tobas, brechas	Plioceno	9738	3
Biblián	Arcillas, areniscas, lavas	Mioceno	5552	2
Macuchi	Lavas andesíticas, tobas, volcanoclastos	Paleoceno/Eoceno	3900	1
Cayo	Grauwacas, lutitas	Cretáceo	3485	1
Unidad La Victoria	Esquistos y gneises semipelíticos	Paleozoico	1606	0,5
Unidad La Delicia	Esquistos negros	Jurásico	1216	0,4
Unidad Maguazo	Metagrauwacas, metalavas	Jurásico	217	0,1

Tabla 8-2: Formaciones geológicas del cantón Cuenca.

Elaborado por: Equipo Consultor.

Fuente: ODEPLAN. 2010.

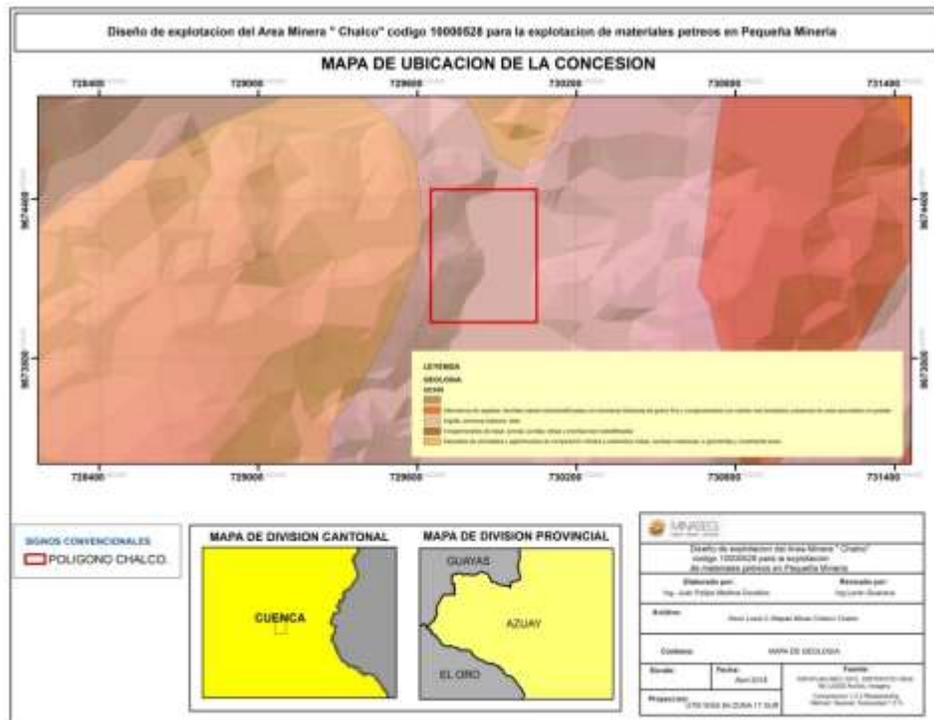


Ilustración 8-1: Geología CHALCO

Elaboración: Equipo consultor

Fuente: Equipo consultor

8.3. GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología del cantón Cuenca es caracterizada por un relieve montañoso, seguido de colinas medianas, relieves escarpados y vertientes irregulares. Dentro de la descripción "Otros" se agrupó 11 características geomorfológicas que representan porcentajes iguales y menores a 1%. El relieve montañoso es característico de los valles interandinos; también

es característica propia del cantón la geomorfología glacial en las partes altas donde se encuentran los páramos y complejos lagunares (GAD Cuenca. 2011). El área minera presenta una geomorfología de vertientes irregulares.

Descripción	Area_ha	%
Relieve montañoso	104979	33
Colinas medianas	52443	16
Relieve escarpado	52210	16
Vertientes irregulares	42648	13
Vertientes cóncavas	18379	6
Terraza baja	8911	3
Vertientes convexas	7836	2
Talud de derrubios	6173	2
Superficies de aplanamiento	5638	2
Nieve	5618	2
Otros	14166	4

Tabla 8-3: Geomorfología del cantón Cuenca.

Elaborado por: Equipo Consultor.

Fuente: ODEPLAN. 2010.

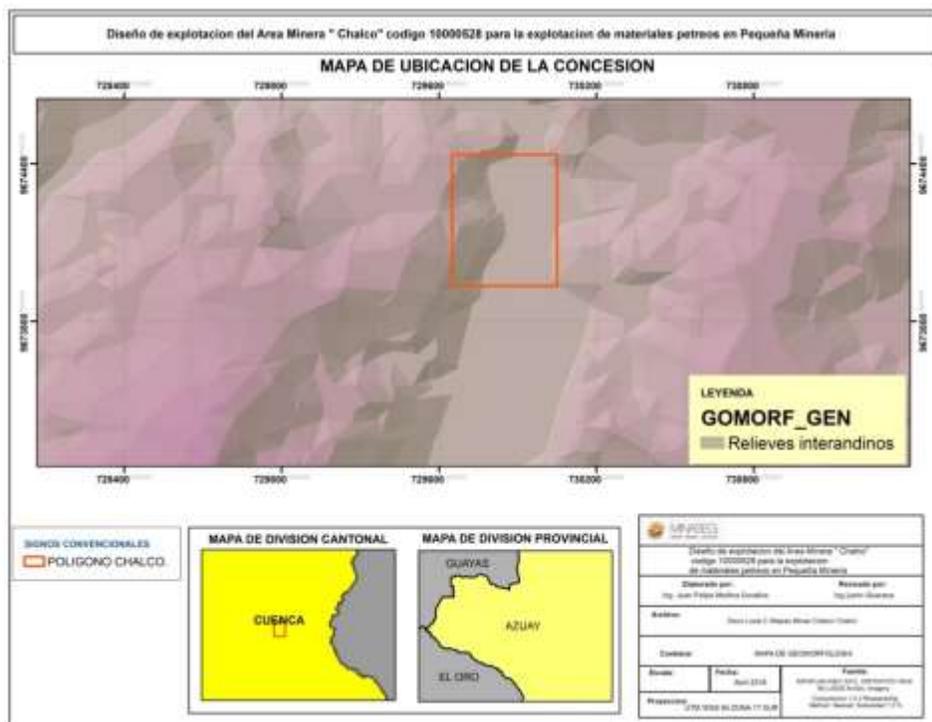


Ilustración 8-2: Geomorfología CHALCO.

Elaboración: Equipo consultor.

Fuente: Equipo consultor.

8.4. TOPOGRAFÍA ACTUAL

El levantamiento topográfico de la concesión minera CHALCO se realizó mediante fotogrametría con el uso del dron Phantom 4 pro profesional y referenciados por los puntos de control establecidos por el departamento de minas del municipio, las imágenes obtenidas fueron procesadas mediante el software Agisoft PhotoScan.

Las curvas de nivel se obtienen mediante el modelo digital, establecidas cada un metro que nos otorga una mayor precisión de la geomorfología del terreno con el objeto de hacer un escogimiento del mejor diseño de explotación.

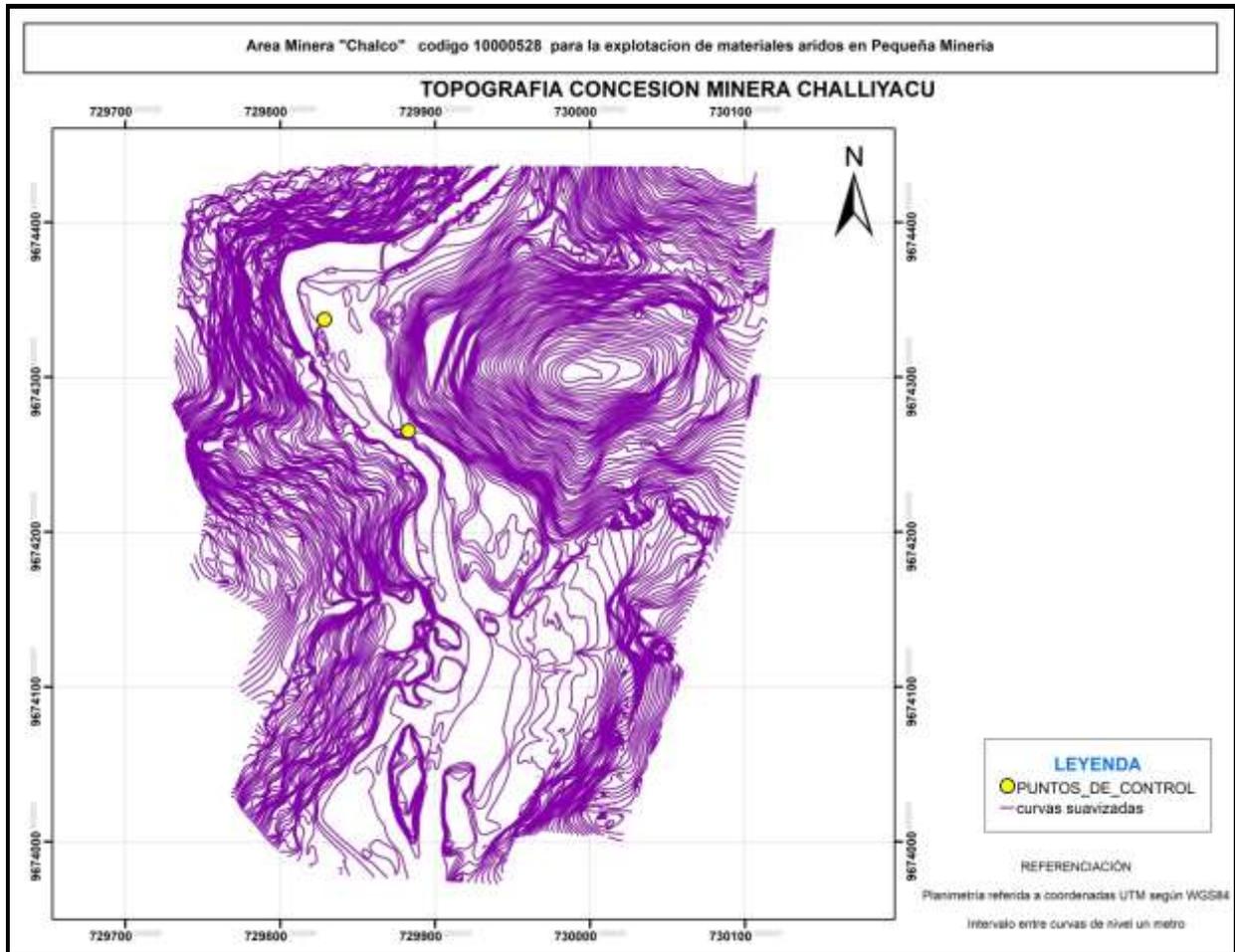


Ilustración 8-3: Topografía actualizada del área minera Chalco

Elaborado por: Equipo consultor

8.4.1. Puntos de Control

Los puntos de control rectificadas por la Dirección de Minas del GAD Municipal del cantón Cuenca, donde se encuentran colocados mojones de hormigón.

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN
-------	------	-------	-----------

P1	729828.417	9674337.003	2569.345
P2	729882.718	9674265.184	2572.519

Tabla 8-4: Puntos de control CHALCO

Elaborado por: Equipo consulto

8.5. ESTADO ACTUAL DE LA MINA

La concesión minera CHALCO código: 10000528 está en fase de explotación siguiendo una secuencia de acuerdo al diseño que se puede observar a detalle en el capítulo 7.8. La extracción del material se realiza por medio de la conformación de bancos desde la parte más alta hasta la más baja, es decir el método de explotación del área minera es de bancos descendentes.

Actualmente el área minera está despachando el material explotado de los tres primeros bancos de la segunda fase de explotación de dicho diseño en los cuales intervienen procesos de arranque de material de forma mecánica, carga y transporte, el material se encuentra acumulado en los bancos que se conformó en la primera fase de explotación.

Debido a que existe una pared grande de roca en el ingreso a la mina no se ha podido cambiar de vía y además existen casas y terrenos que no son propiedad del concesionario que colinda con la concesión minera y tampoco es que existe un tránsito alto sino más bien es mínimo debido a que las ventas son bajas en todo el año.



Foto 8-1: Vista lateral del frente de explotación del área minera CHALCO

Elaborado por: Equipo consultor

Para prevenir la caída del material al río se ha colocado una barrera de piedra a lo largo de la vía protegiendo el margen derecho del río.



Foto 8-2: Barrera de protección del margen derecho del río

Elaborado por: Equipo consultor

No existe abastecimiento de energía eléctrica y el agua se abastece por medio de bidones, los combustibles utilizados son abastecidos por las diferentes comercializadoras

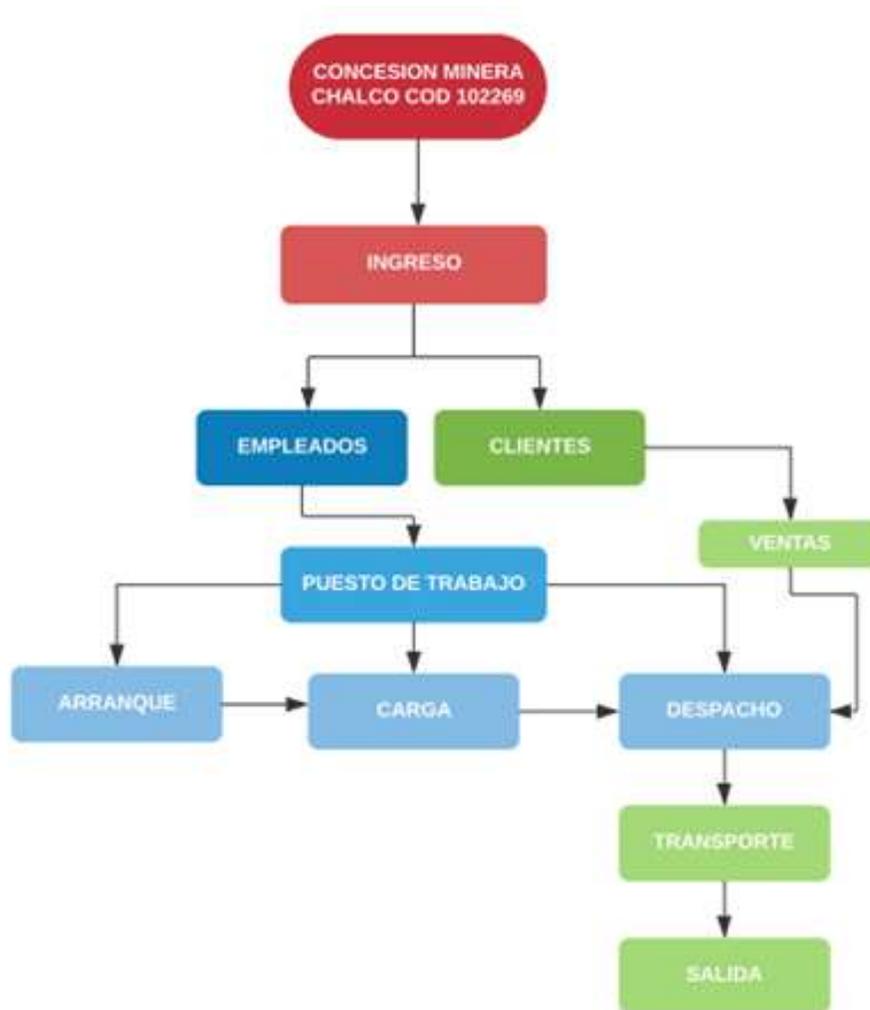


Ilustración 8-4 Diagrama de flujo de la concesión minera Chalco
Elaboración: Equipo Consultor.

Ingreso a la mina

El ingreso del personal que labora en la mina se lo realiza desde la 7 am y donde cada uno va a sus puestos de trabajo, al igual si existe alguna volqueta que esta por comprar material se dirige al frente de explotación para que sea despachado

Extracción de material

Este proceso es donde se realiza la extracción del material se utiliza una excavadora caterpillar 320 donde esta utiliza la pluma para insertar la cuchara en la roca y comienza a arrancar el material y conforma el talud en su alto y ángulo dejando como lo indica el diseño de explotación este material es empujado hacia la parte inferior del talud donde se va acumulando, este proceso se repite en todo el contorno del corte que tenga el diseño.

Venta y cargado del material

En la parte de abajo esta una gallineta que es la que carga el material a las volquetas que compran el producto luego el despachador entrega la factura y recibe el dinero, se exige al volquetero que tape el balde con una carpa y este se dirige a su destino final.

8.6. RESERVAS

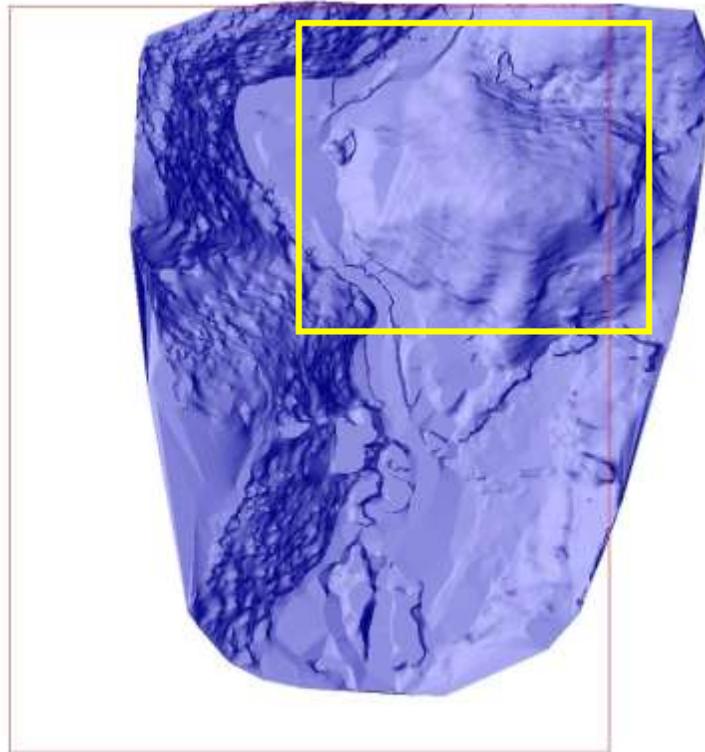
8.6.1. Cálculo de volúmenes

Este proceso se realiza mediante el levantamiento topográfico realizado con el dron y para la generación de los datos, se usaron los siguientes programas:

- Agisoft PhotoScan
- Map Pilot
- Dji
- Global Mapper
- RecMin (Recursos Mineros)

El cálculo de volúmenes se realizó mediante el método de perfiles teniendo en cuenta el área de interés del libre aprovechamiento. Zona en la cual se realizó el trazo de perfiles paralelos, donde cada uno de ellos representa un área específica y para obtener el volumen de cada sección se multiplica por la distancia que se encuentra cada una de la otra. El volumen total del área de interés se obtiene sumando los volúmenes de cada sección.

 Zona de explotación



8.6.1.1. Zona de explotación

En esta zona se realizó diez secciones ascendentes desde su norte 9674200 cada 21 metros obteniendo un volumen total de reservas de 1197800m³m³ como se puede observar en los perfiles.

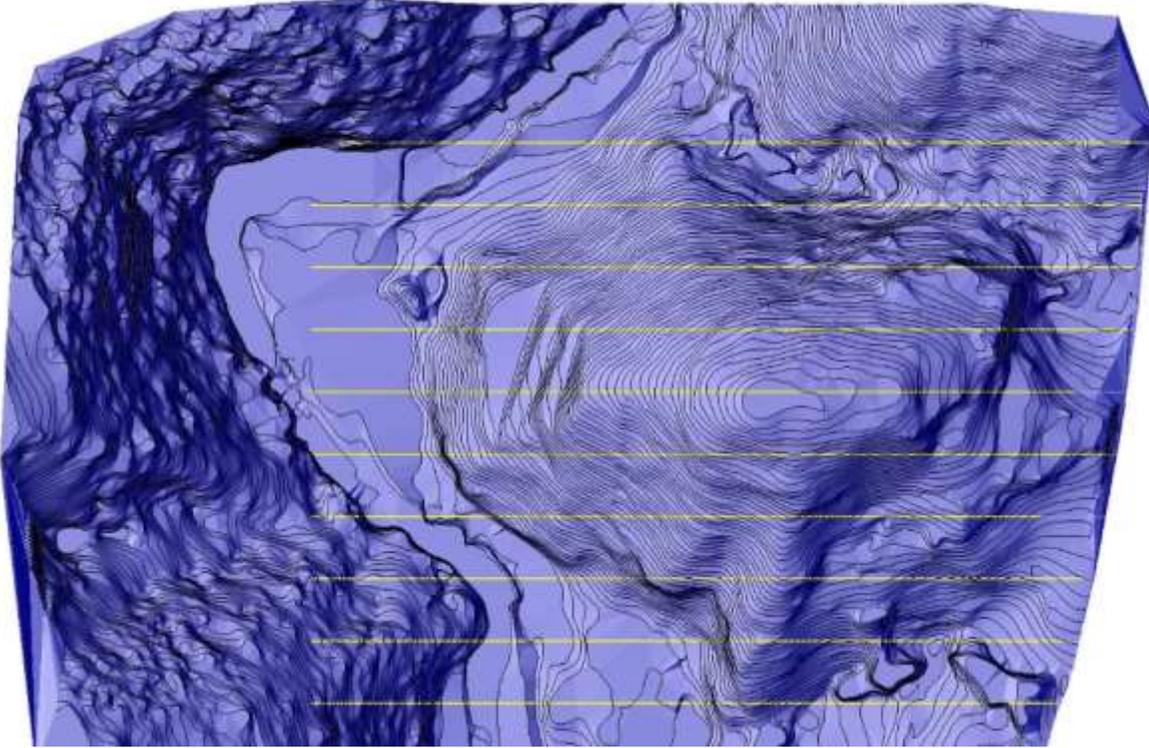


Ilustración 8-5:: Vista en planta de los perfiles en la zona de preparación
Elaborado por: Equipo consultor

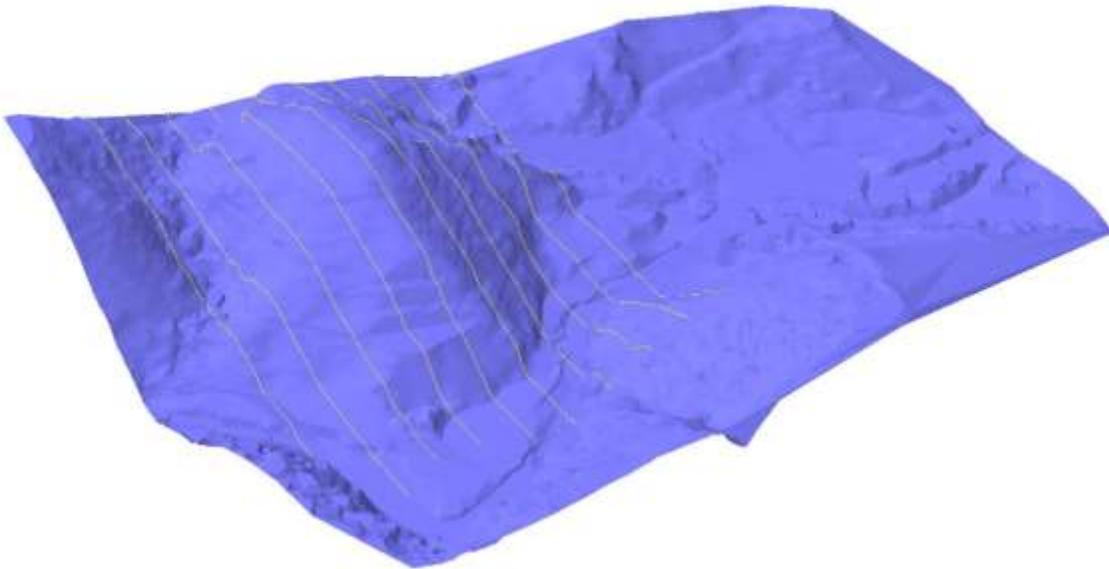


Ilustración 8-6: Vista lateral de los perfiles de la primera zona
Elaborado por: Equipo consultor

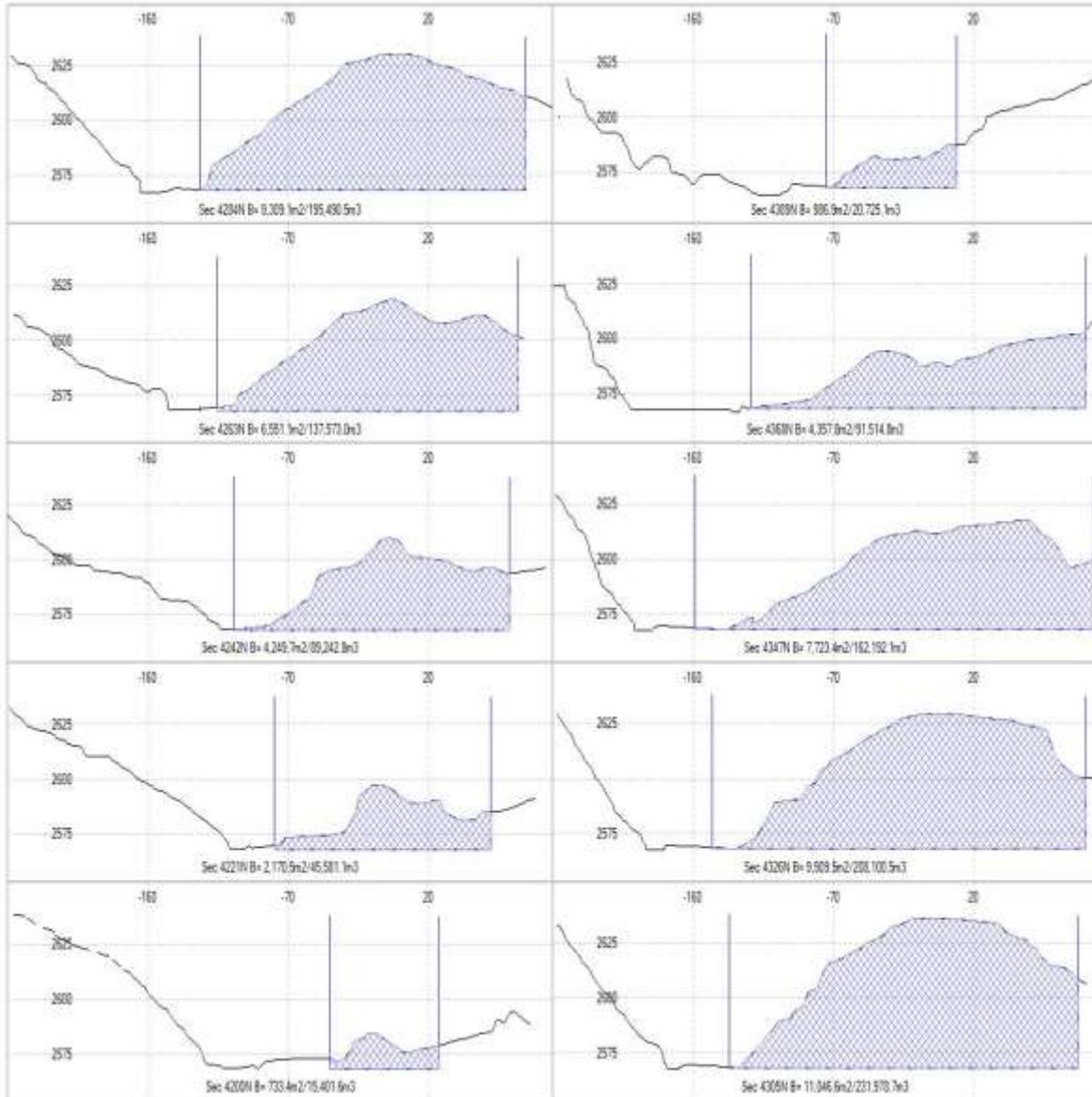


Ilustración 8-7: Vista lateral de los perfiles para el cálculo de volumen en la zona de explotación
Elaborado por: Equipo consultor

RESERVA DE VOLUMENES	
SEC 4200	15401.6 m ³
SEC 4221	45581.1 m ³
SEC 4242	89242.8 m ³
SEC 4263	137573 m ³
SEC 4284	195490.5 m ³
SEC 4205	231978.7 m ³
SEC 4326	208100.5 m ³
SEC 4347	162192.1 m ³
SEC 4368	91514.8 m ³
SEC 4389	20725.1 m ³
TOTAL	1197800m³

Tabla 8-5: Reserva de Volúmenes
Elaborado por: Equipo consultor

8.7. DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA A UTILIZAR.

La maquinaria que se utiliza en la explotación de los materiales de pétreos, se basa en la funcionalidad y la capacidad potencial que puede producir la explotación del material. Para ello, se dimensiona las capacidades de los mismos considerando la necesidad.

En la cual se utiliza una excavadora Caterpillar CAT 320 C y 1 retroexcavadora John Deere 710 D.

La maquinaria utilizada en la cantera es propia, pero cabe recalcar que esta tiene otras actividades fuera de la concesión, es decir cuando no existe una demanda de material la maquinaria funciona en otros sectores, y el mantenimiento de la misma se realiza fuera de la concesión minera.

Consiste en una máquina autopropulsada, sobre orugas, con una estructura capaz de girar al menos 360° (en un sentido y en otro, y de forma ininterrumpida) que excava, o carga, eleva, gira y descarga materiales por la acción de la cuchara, fijada a un conjunto formada por pluma y brazo o balancín, sin que la estructura portante o chasis se desplace, (Maquqam, 2016)

Los mantenimientos no se realizan dentro del predio de la concesión, se utilizan proveedores externos.

A continuación, se pueden detallar en las siguientes figuras las características de la excavadora:

Excavadora	
Marca	Caterpillar
Modelo	320C
Capacidad de cucharón	1 m ³
Tipo de Combustible	Diesel



Tabla 8-6: Características de la maquinaria excavadora Caterpillar CAT 320C.

Fuente: (Maquqam, 2016) Ficha Técnica Caterpillar CAT 320 C.

Elaborado por: Equipo consultor

Tren de rodaje		Motor	
Tamaño de zapata	60 mm	Fabricante	Caterpillar
Velocidad máxima de transporte	5.5 Km/h	Modelo	ATAAC motor 2066
Fuerza de tracción del gancho	196KN	Potencial total	102.9 Kw
Ancho de vía	2200 mm		

Tabla 8-7: Características de tren de rodaje y motor de la maquinaria excavadora Caterpillar CAT 320C.

Fuente: (Maquqam, 2016) Ficha Técnica Caterpillar CAT 320 C.

Elaborado por: Equipo consultor

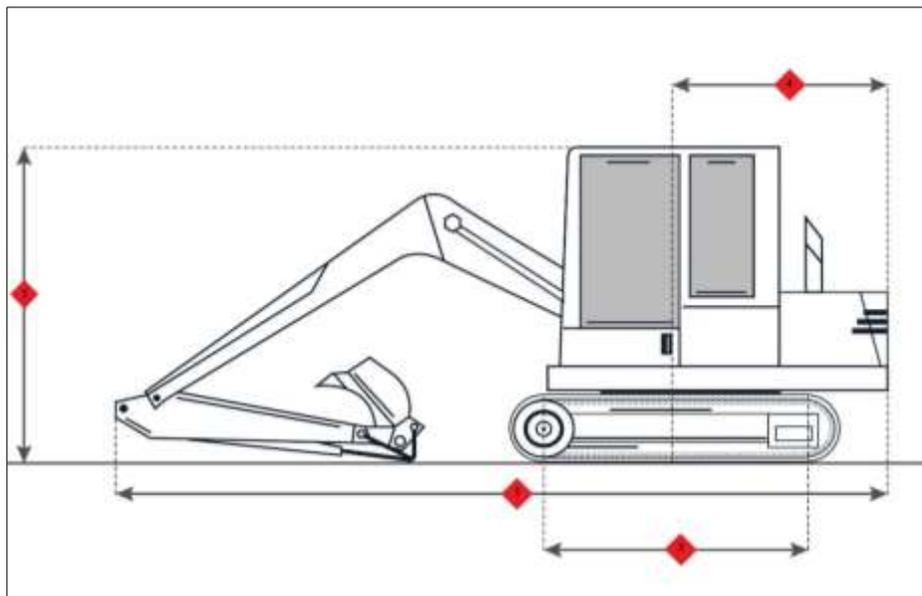


Ilustración 8-8 Vista de perfil de la maquinaria excavadora Caterpillar CAT 320C.

Fuente: (Maquqam, 2016) Ficha Técnica Caterpillar CAT 320 C.

Elaborado por: Equipo consultor

Características		
1	Longitud para el transporte	9710 mm
2	Altura para el transporte	3011 mm
3	Longitud de la cadena de oruga a nivel del suelo	3260 mm
4	Radio de giro de la parte trasera de la plataforma	2770 mm

Tabla 8-8 Características de la maquinaria excavadora Caterpillar CAT 320C.

Fuente: (Maquqam, 2016) Ficha Técnica Caterpillar CAT 320 C.

Elaborado por: Equipo consultor

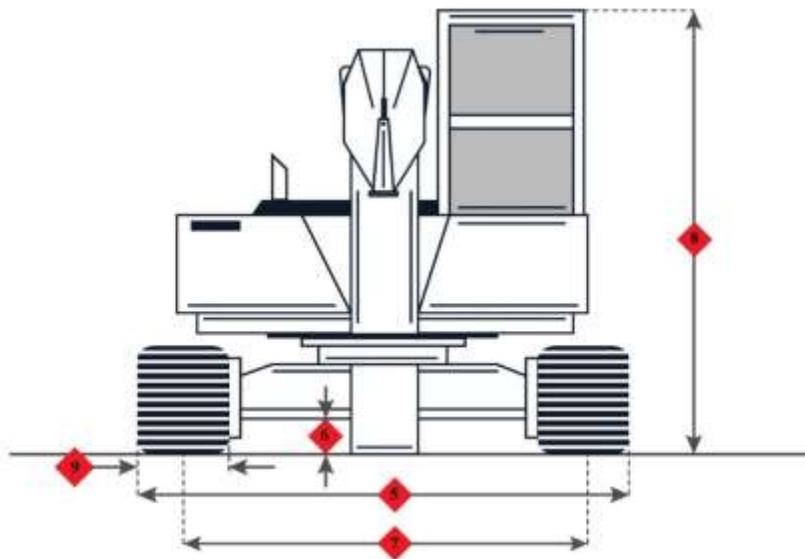


Ilustración 8-9: Vista trasera de la maquinaria excavadora Caterpillar CAT 320C.

Fuente: (Maquqam, 2016) Ficha Técnica Caterpillar CAT 320 C.

Elaborado por: Equipo consultor

Características		
5	Ancho hasta el lado exterior de la cadena de oruga	2800 mm
6	Despeje sobre suelo	460 mm
7	Ancho de vía	2200 mm
8	Altura hasta la parte superior de la cabina	2950 mm
9	Tamaño de la zapatera	600 mm

Tabla 8-9: Características de la maquinaria excavadora Caterpillar CAT 320C.

Fuente: (Maquqam, 2016). Ficha Técnica Caterpillar CAT 320 C.

Elaborado por: Equipo consultor

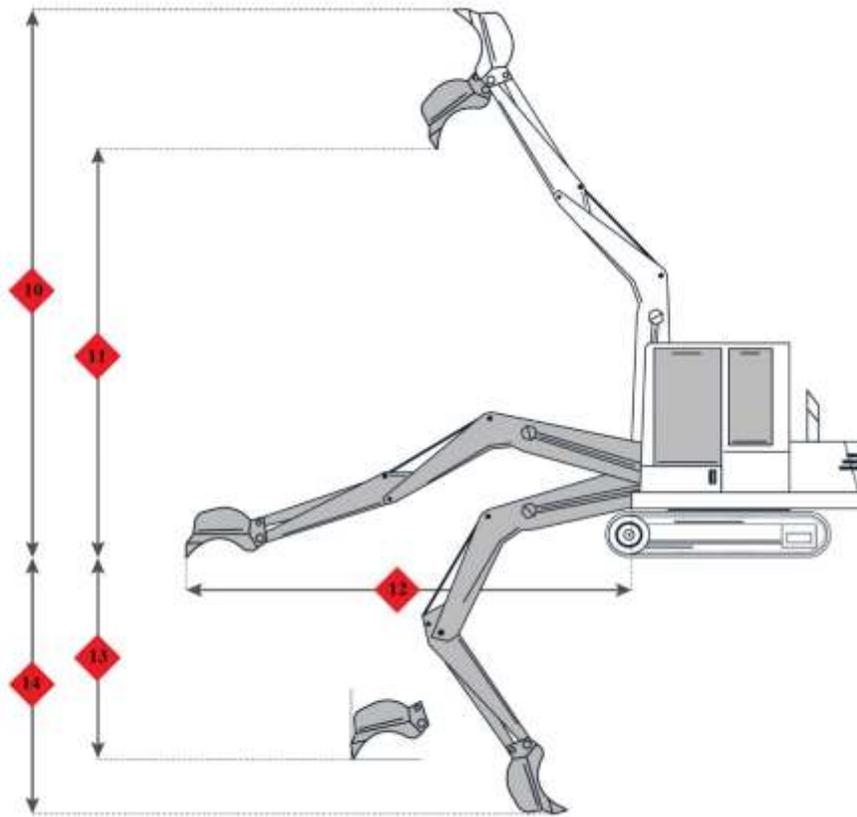


Ilustración 8-10: Vista de pala mecánica de la maquinaria excavadora Caterpillar CAT 320C.

Fuente: (Maquqam, 2016). Ficha Técnica Caterpillar CAT 320 C.

Elaborado por: Equipo consultor

Características		
10	Altura máxima de corte	2800 mm
11	Altura máxima de carga	460 mm
12	Alcance máximo a lo largo del nivel del suelo	2200 mm
13	Profundidad máxima de excavación de una pared vertical	2950 mm
14	Profundidad máxima de excavación	6000 mm

Tabla 8-10: Características de la maquinaria excavadora Caterpillar CAT 320C.

Fuente: (Maquqam, 2016). Ficha Técnica Caterpillar CAT 320 C.

Elaborado por: Equipo consultor

8.7.1. Retroexcavadora

Máquina autopropulsada sobre ruedas, con un equipo de trabajo montado en la parte frontal y trasera cuya función principal son operaciones de carga (utilización de cuchara frontal), con la que se carga mediante el movimiento de la máquina hacia delante y transporta material en distancias cortas (tolvas, acopios intermedios y escombreras), Basado en (Maquqam, 2016).

A continuación, se pueden detallar en las siguientes figuras las características de la retroexcavadora:

Cargadora	
Marca	John Deere
Modelo	6059T
Capacidad de cucharón	1.3 m3
Tipo de Combustible	Diésel



Imagen tomada de la Web.

Tabla 8-11: Características de la maquinaria retroexcavadora John Deere 710D.

Fuente: (Maquqam, 2016) Ficha Técnica John Deere 710D.

Elaboración: Equipo Consultor

Tren de rodaje		Motor	
Despeje del suelo	356 mm - 1.2 pies	Fabricante	John Deere
		Modelo	6059T
		Potencia total	89.5 kW

Tabla 8-12: Características de la maquinaria retroexcavadora John Deere 710D.

Fuente: (Maquqam, 2016) Ficha Técnica John Deere 710D.

Elaboración: Equipo Consultor

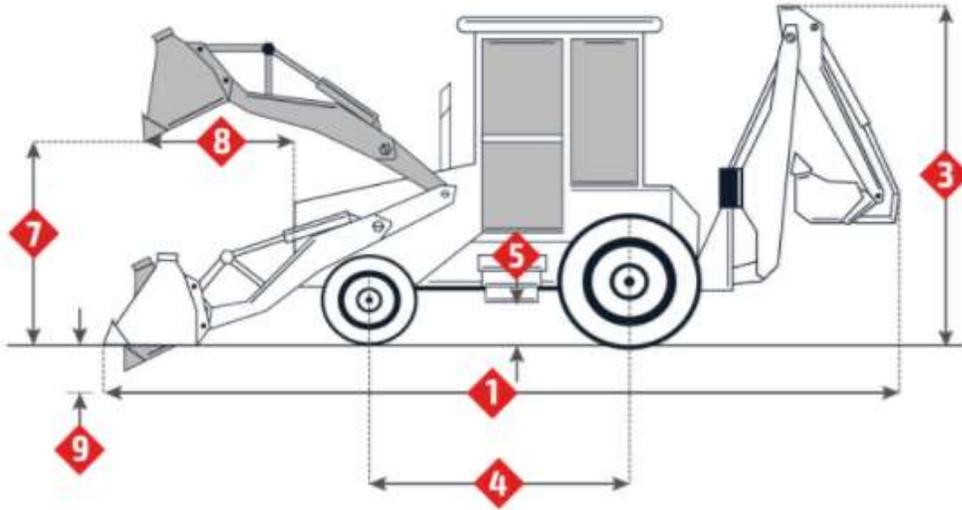


Ilustración 8-11: Vista lateral de la maquinaria retroexcavadora John Deere 710D.
Fuente: Maquqam, C.A (2016). Ficha Técnica John Deere 710D.
Elaboración: Equipo Consultor

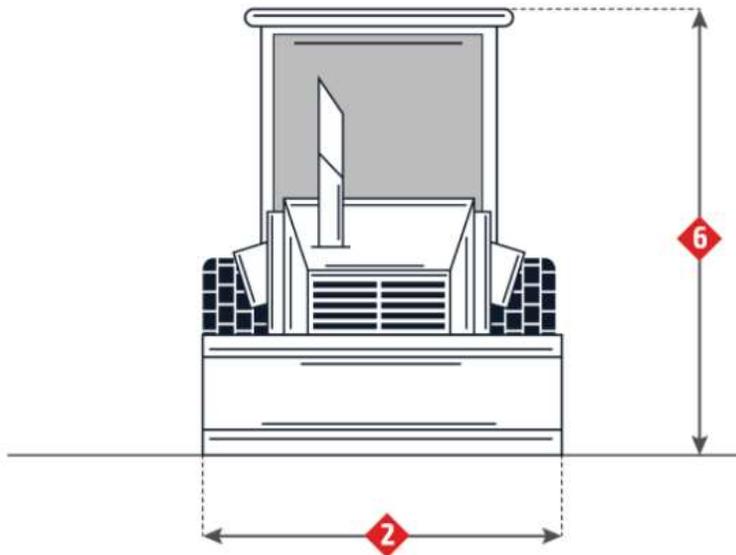


Ilustración 8-12: Vista trasera de la maquinaria retroexcavadora John Deere 710D.
Fuente: (Maquqam, 2016). Ficha Técnica John Deere 710D.
Elaborado por: Equipo Consultor

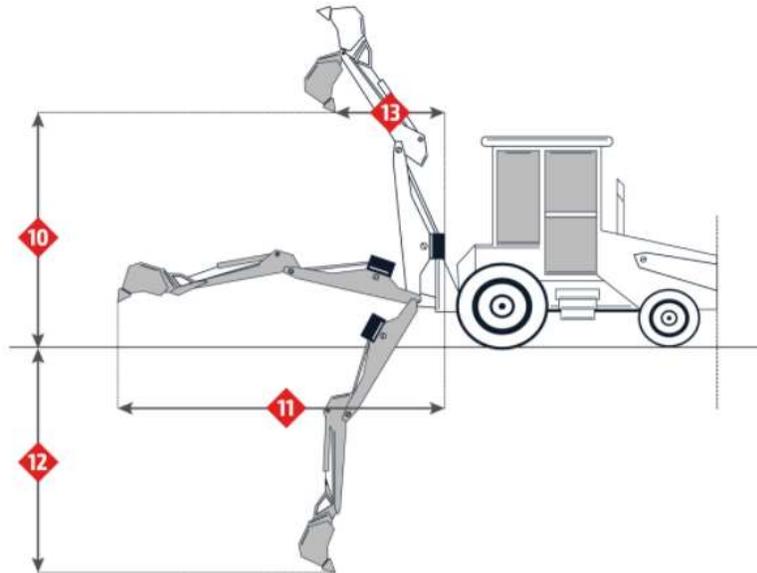


Ilustración 8-13: Vista lateral de la maquinaria retroexcavadora John Deere 710D.

Fuente: Maquqam, C.A (2016). Ficha Técnica John Deere 710D.

Elaboración: Equipo Consultor

Características		
1	Longitud de transporte	8129 mm
2	Ancho del transporte	2240 mm
3	Altura del transporte	4210 mm
4	Eje de ruedas	2400 mm
5	Despeje sobre el suelo	356 mm
6	Altura hasta la parte superior de la cabina	2820 mm
7	Despeje sobre el suelo a máxima elevación de descargas	2880 mm
8	Alcance en máxima elevación de descarga	8500 mm
9	Profundidad de excavación	147 mm
10	Altura de cargas en estado plegado	4030 mm
11	Alcance desde el codo articulado en estado plegado	6909.8 mm
12	Profundidad de excavación en estado plegado	5538.2 mm
13	Alcance con la carga elevada en estado plegado	6900 mm

Tabla 8-13: Características de la maquinaria retroexcavadora John Deere 710D.

Fuente: Maquqam, C.A (2016). Ficha Técnica John Deere 710D.

Elaborado por: Equipo Consultor

8.8. DISEÑO DE EXPLOTACION POR MEDIO DE TERRAZAS DE EXPLOTACIÓN

8.8.1. Sistema de explotación

El diseño de explotación de una mina tiene múltiples facetas y objetivos, entre los que cabe destacar: la selección del sistema de explotación, el dimensionamiento geométrico de la mina, la determinación del ritmo de producción y secuencia de extracción.

El escogimiento del sistema de explotación hace referencia en base a las actividades que deben realizar para poder satisfacer las necesidades locales de materiales de construcción, para las cuales se tiene que tomar en cuenta diferentes características como: propiedades físicas de la roca, geomorfología del terreno, volúmenes requeridos, maquinarias y tecnología minera con la que se cuenta, en el caso de esta mina se ha escogido método de bancos descendentes.

Además se realizar a futuro la explotación en el lecho del rio Quingeo de material como arena y rechazo.

8.8.2. Fase de Preparación

La cantera, se encuentra en condiciones adecuadas para realizar la actividad, sabiendo eso ha empezado los trabajos de arriba hacia abajo adentrándose en la montaña de forma escalonada.

La zona de explotación tendrá sus propias rampas de acceso para poder sacar el material, con una pequeña pendiente con el objetivo de que no se estanque el agua lluvia o se realicen filtraciones y así evitar desplomes.



Ilustración 8-14: Ortomosaico del área minera Chalco
Elaborado por: Equipo consultor

8.8.3. Explotación de la mina

8.8.3.1. Factor de seguridad

Una vez realizada la etapa de preparación, considerando el diseño del talud final y las bermas continuamos con el método de explotación por bancos múltiples descendentes. Aunque es muy recomendable, no siempre es posible conocer directamente las características físicas y mecánicas de suelo (φ , γ , **C**) para comprobar su estabilidad. Para el diseño y estabilidad de los taludes se tuvo en cuenta diferentes factores como nivel freático, características de las rocas, posibles deslizamientos en el terreno.

Las propiedades físicas mecánicas de la roca de la concesión son las siguientes:

PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LA ROCA	
Peso Específico (γ)	23.15 kN/m ³
Resistencia a la compresión uniaxial (Rcu)	38.52MPa
Cohesión (C)	11.12 MPa
Angulo de Fricción Interna (ϕ)	27°
Angulo de potencial de ruptura	47°

Tabla 8-14: Propiedades de la roca

Fuente: Tesis Optimización de procesos de explotación y producción de la Concesión minera Alquilula, Universidad del Azuay

Para la comprobación del factor de seguridad de los taludes que se construirán en función de la altura y ángulo del talud, considerando las peores condiciones en la que se puede encontrar por el factor lluvia, es decir con un alto nivel freático se realizara por medio de la siguiente ecuación:

$$X = 2 * \sqrt{(I - \beta) * [(\beta - \phi) * (1 - 0.5) * \left(\frac{Hw}{H}\right)^2]}$$

Dónde:

X: Función ángulo del talud

I: ángulo de inclinación del talud

β : ángulo de potencial rotura

ϕ : ángulo de fricción interna

Hw : altura del nivel freático

H : altura del talud

Talud de explotación

Los parámetros que se analizarán estarán en función de un talud con una altura de 8 metros de alto con un ángulo de 60° siendo este nuestro talud de mayor altura en el diseño de explotación, se tomara el factor de seguridad para los demás taludes de menor altura con el mismo ángulo, hasta llegar al talud de liquidación.

$$X = 2 * \sqrt{(60 - 47) * [(47 - 27) * (1 - 0.5) * \left(\frac{4}{8}\right)^2]}$$

$$x = 11.40$$

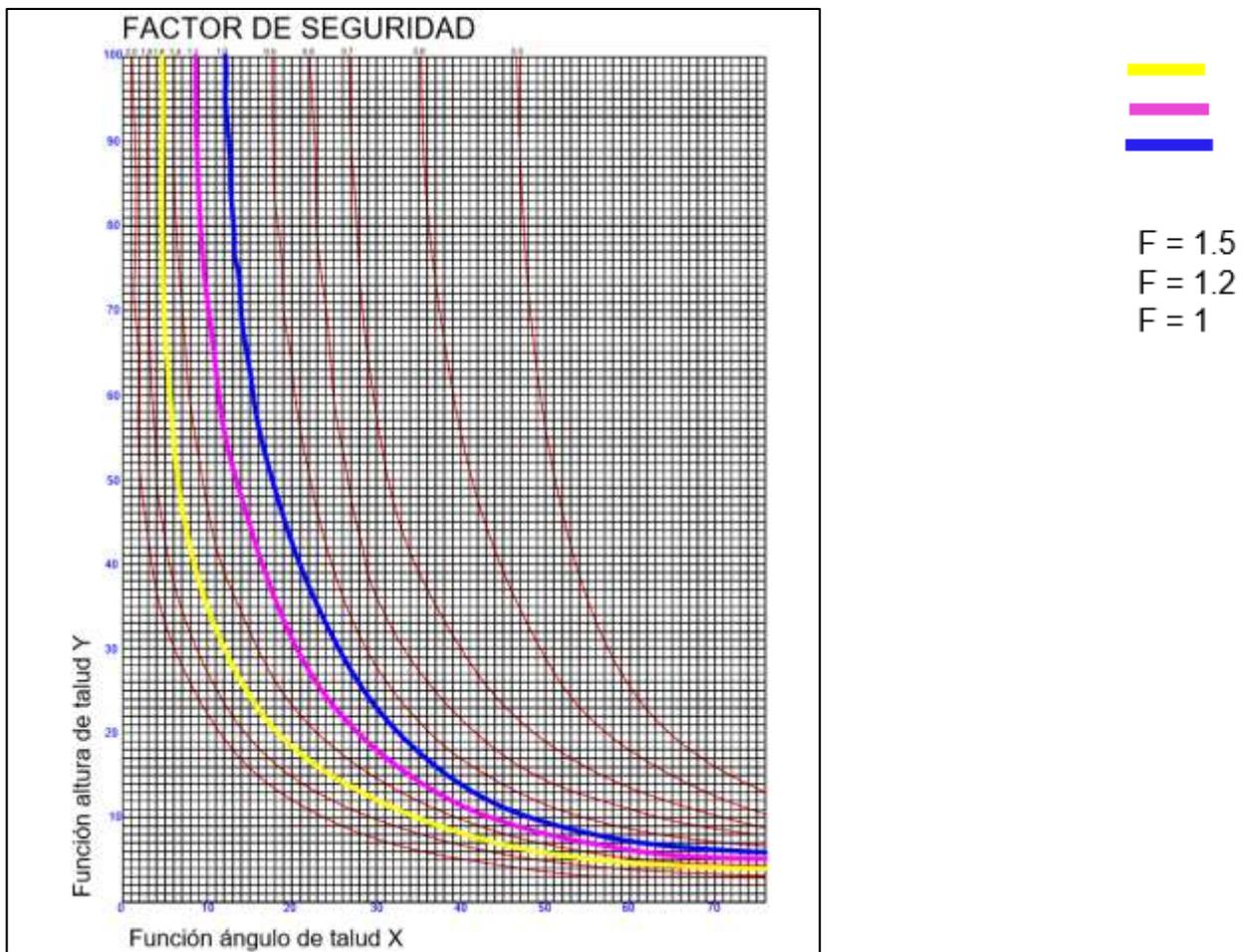


Gráfico 8-1: Combinaciones altura – pendiente en un talud que proporciona el factor de seguridad

Elaborado por: Equipo consultor

Fuente: Diseño de explotación minera de canteras para áridos. U. Politécnica de Madrid Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas

Por medio del ábaco, con un factor de seguridad de 1.5 y con el valor de x de 11.40 nos arroja el dato en Y de 31 y se prosigue el cálculo aplicando la siguiente formula

$$H = \frac{Y * C}{\gamma}$$

Y: Función altura de talud

γ : Peso específico

c: cohesión

H: Altura del talud

Remplazando para el talud de liquidación final:

$$H = \frac{31 * 11.12}{23.15}$$

$$\mathbf{H = 15 metros}$$

Las bermas de los taludes se construyen en función de la altura máxima de 15 metros, esta altura es el mayor rango en el que se puede construir en base a las características de la roca, pero por la realidad del yacimiento y lo más importante por seguridad de los trabajadores se armaran taludes de 8 metros de alto y la maquinaria con la cual se va a trabajar considerando los aspectos de maniobrabilidad de la misma y siendo taludes de pequeña altura se consideró bermas de 4 metros.

TALUD DE LIQUIDACIÓN

Para el talud de liquidación, se ha estimado que al ser un talud permanente, debe tener algunas consideraciones como disminuir el ángulo en la fase de liquidación, el mismo que será de 50°, por el hecho de que es un talud fijo, para que el mismo pueda reposar sobre su base y se tenga mayor estabilidad.

Se realiza lo cálculos usando la misma metodología para los taludes de explotación y nos representan los siguientes resultados

$$X = 2 * \sqrt{(50 - 47) * [(47 - 27) * (1 - 0.5) * \left(\frac{4}{8}\right)^2]}$$

$$x = 5.48$$

Por medio del ábaco, con un factor de seguridad de 1.5 y con el valor de x de 5.48 nos arroja el dato en Y de 54 y se prosigue el cálculo aplicando la siguiente formula

$$H = \frac{Y * C}{\gamma}$$

Y: Función altura de talud

γ : Peso específico

c: cohesión

H: Altura del talud

Remplazando para el talud de liquidación final:

$$H = \frac{54 * 11.12}{23.15}$$

$$H = 25 \text{ metros}$$

La altura para el talud seguirá siendo de 8 metros, con un factor de seguridad de 1.5, y la berma será de 4 metros.

ESPECIFICACIONES

El número de bancos en la zona de explotación se tomó en cuenta la diferencia de altura que existe desde la cota 2636 a la cota 1570, que será hasta la cota donde llegará la explotación.

Para realizar el diseño se consideró, que van a existir 5 fases, en las cuales las primeras 4, serán de explotación y la última fase será de liquidación, sabiendo eso, se realizó el primer cálculo para las cuatro primeras fases, de las cuales los taludes tendrán una altura de 8 metros, con bermas de 4 metros y contarán con un ángulo de 60°, ya que las características del terreno son favorables el factor de seguridad que se dará en estas fases para los taludes será de 1.5, en las cuatro primeras fases.

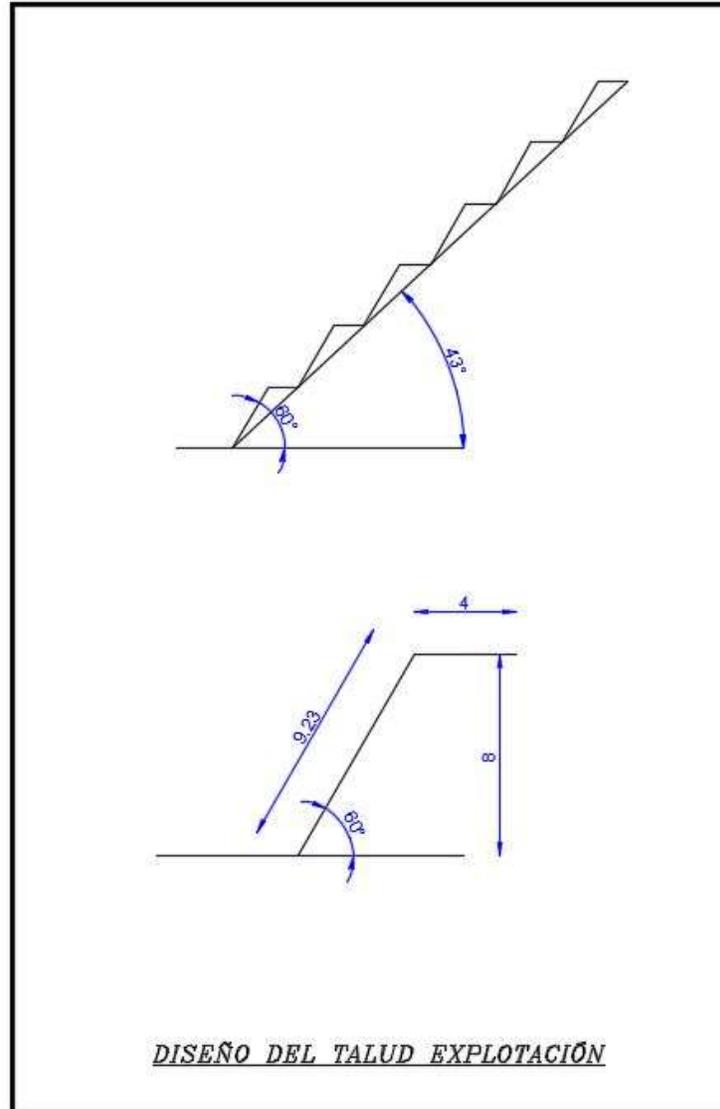


Ilustración 8-15: Talud de explotación
Elaborado: Equipo consultor.

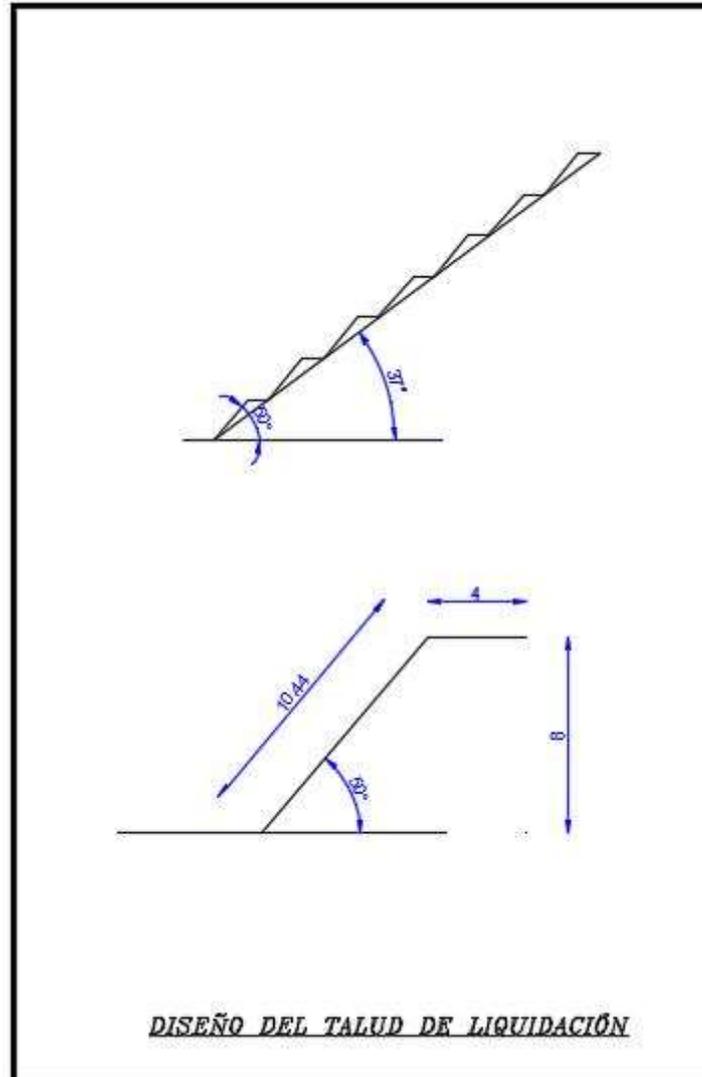


Ilustración 8-16: Talud de liquidación.

Elaborado: Equipo consultor.

En la siguiente fase de liquidación, el talud tendrá una altura de 8 metros igual que en los taludes anteriores, y una berma de 4, la variación que se da en esta fase es la del ángulo, que será de 50° , por el hecho de que es un talud que quedara fijo, es por eso que se ha tomado en cuenta el ángulo, para que el talud pueda reposar sobre su base y se tenga mayor estabilidad, por eso su factor de seguridad será de 1.5 en esta fase.

8.8.3.2. Diseño de explotación

Según la geomorfología del terreno, las especificaciones de la maquinaria y características de la roca se propone explotar por medio de banqueo descendente, este consiste en construcción de bancos desde su cota mas alta a las mas baja, a la cual llegara la explotación. Va contar con una zona de explotación, en la misma que tendra una fase de liquidacion y cuatro fases de explotación.

El diseño de explotación se realizara y podra seguir las fases propuestas de acuerdo al avance de la venta de las reservas calculadas.

Para el diseño de explotación y modelamiento en 3D se utilizo el software Maptek Vulcan

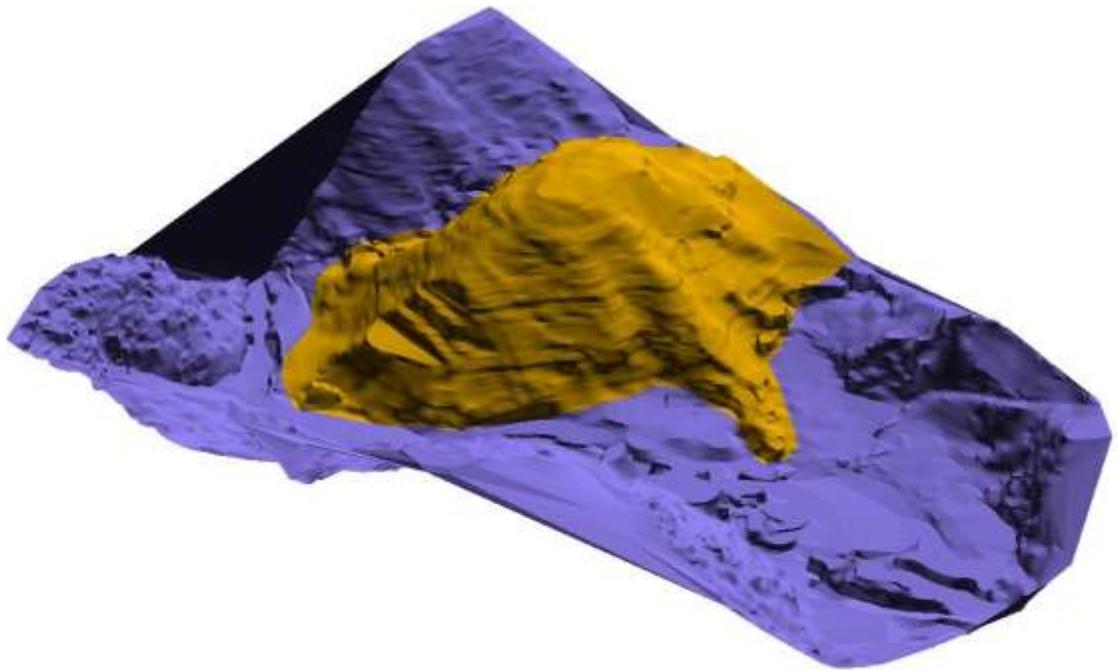


Ilustración 8-17: Adecuación del frente de explotación

Elaborado por: Equipo consultor

-  Zona de explotación.
-  Terreno fuera del area de explotación.

El volumen total a ser explotado de reservas probadas es de 543924.862 m^3 , en sus 5 fases, teniendo en cuenta que el volumen total de reservas probables de 1197800 m^3 , la diferencia de reservas probables es de 653875.138 m^3 , que seran explotadas en dependencia de la necesidad del concionario.

8.8.3.2.1. Fases de explotación

Fase 1

En la primera fase de explotación, por el tipo de roca que se encuentra en la zona de explotación, se ha determinado que la cantera tiene un tipo de roca estable y se encuentra en condiciones seguras, sabiendo eso, de igual forma se realizó una etapa de preparación, para adecuar el terreno, se empezó trabajos desde arriba hacia abajo, adentrando en la ladera de forma escalonada, así formando el primer talud, accediendo así al material requerido.

Se comenzara preprando la zona de explotacion dejando al talud de forma correcta para poder aplicar el diseño propuesto que consite en el arranque del material con el fin de dejar formada la primera fase, con un volumen de 52636.511 m³.

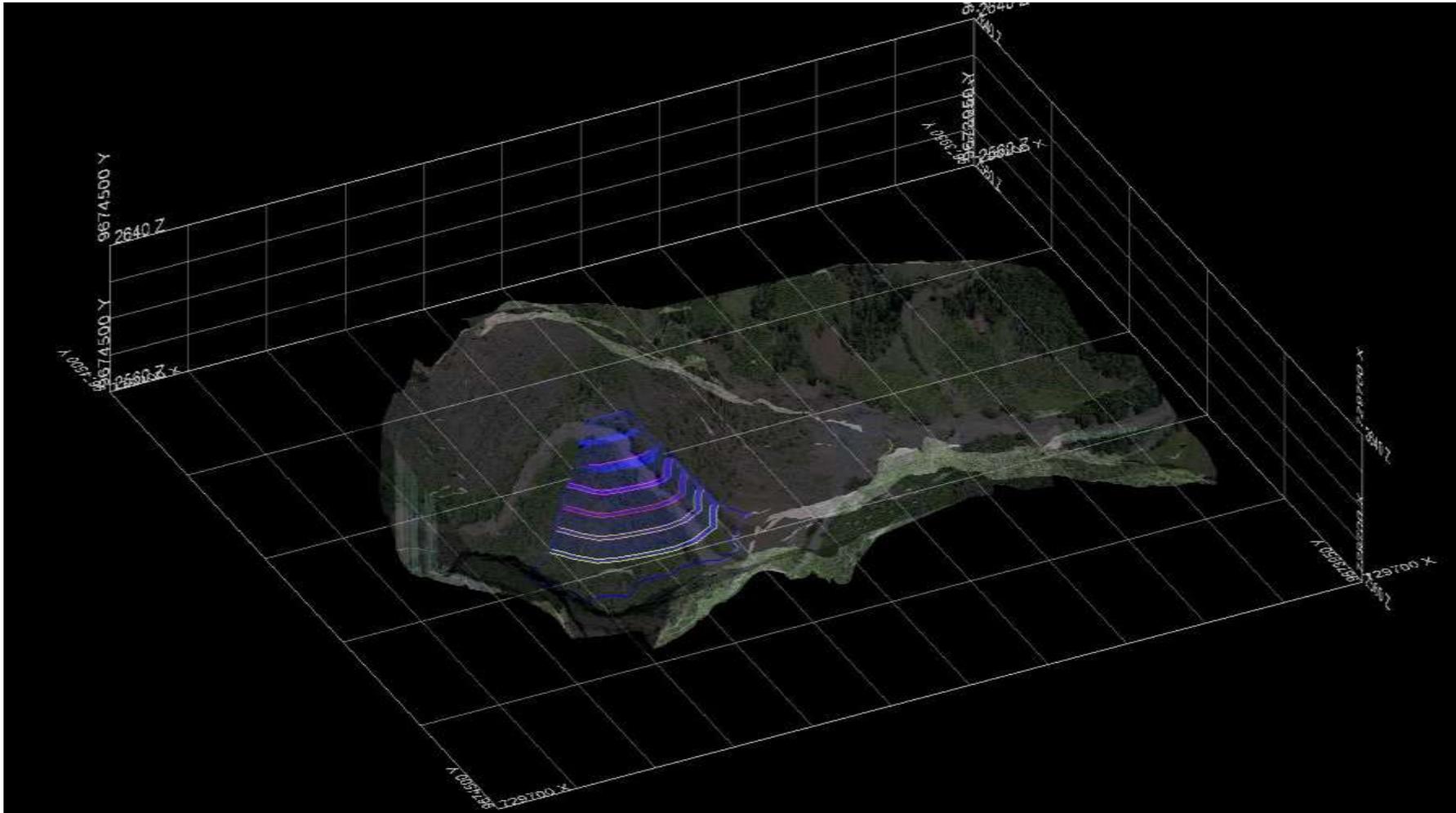


Ilustración 8-18: Modelo digital con malla de la fase 1

Elaborado por: Equipo consultor

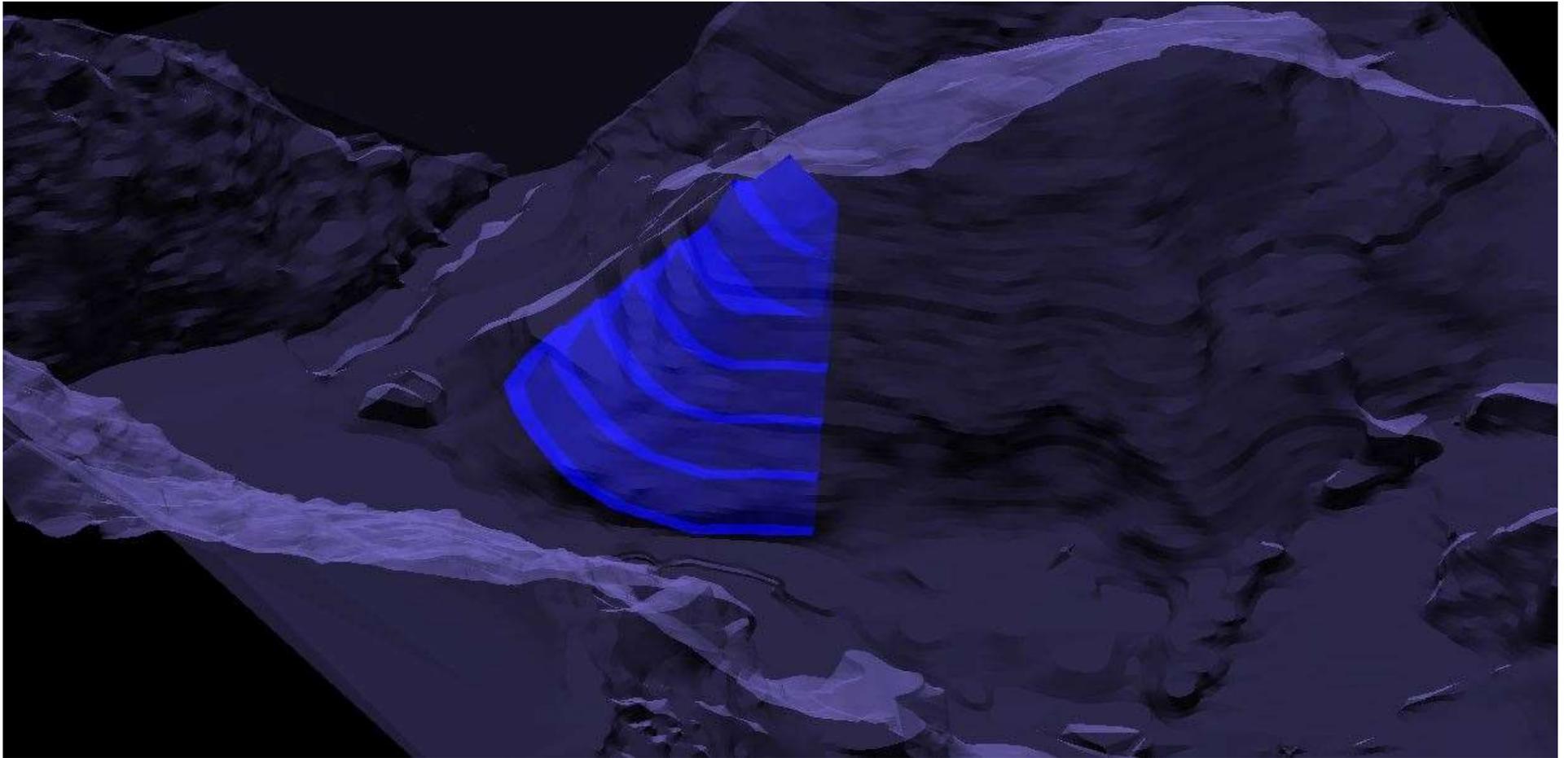


Ilustración 8-19: Modelo digital de la fase 1

Elaborado por: Equipo consultor

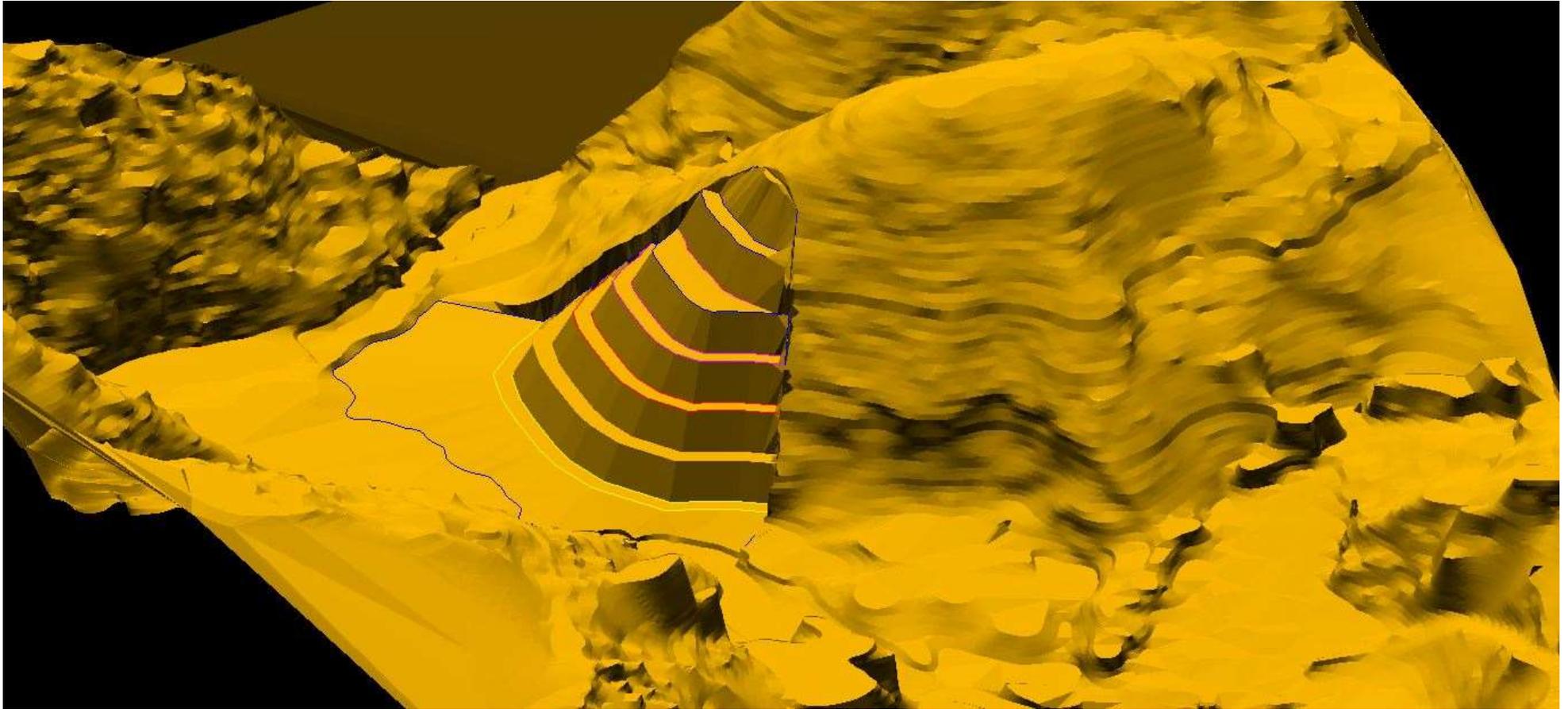


Ilustración 8-20: Modelo digital de la fase 1

Elaborado por: Equipo consulto

Fase 2

La segunda fase de explotación consiste en un avance de los bancos ya formados en la primera fase, es decir una vez establecido el frente de explotación se avanza de forma lateral siguiendo la forma de la montaña, el volumen a ser extraído en esta etapa sera de 12065.107 m³.

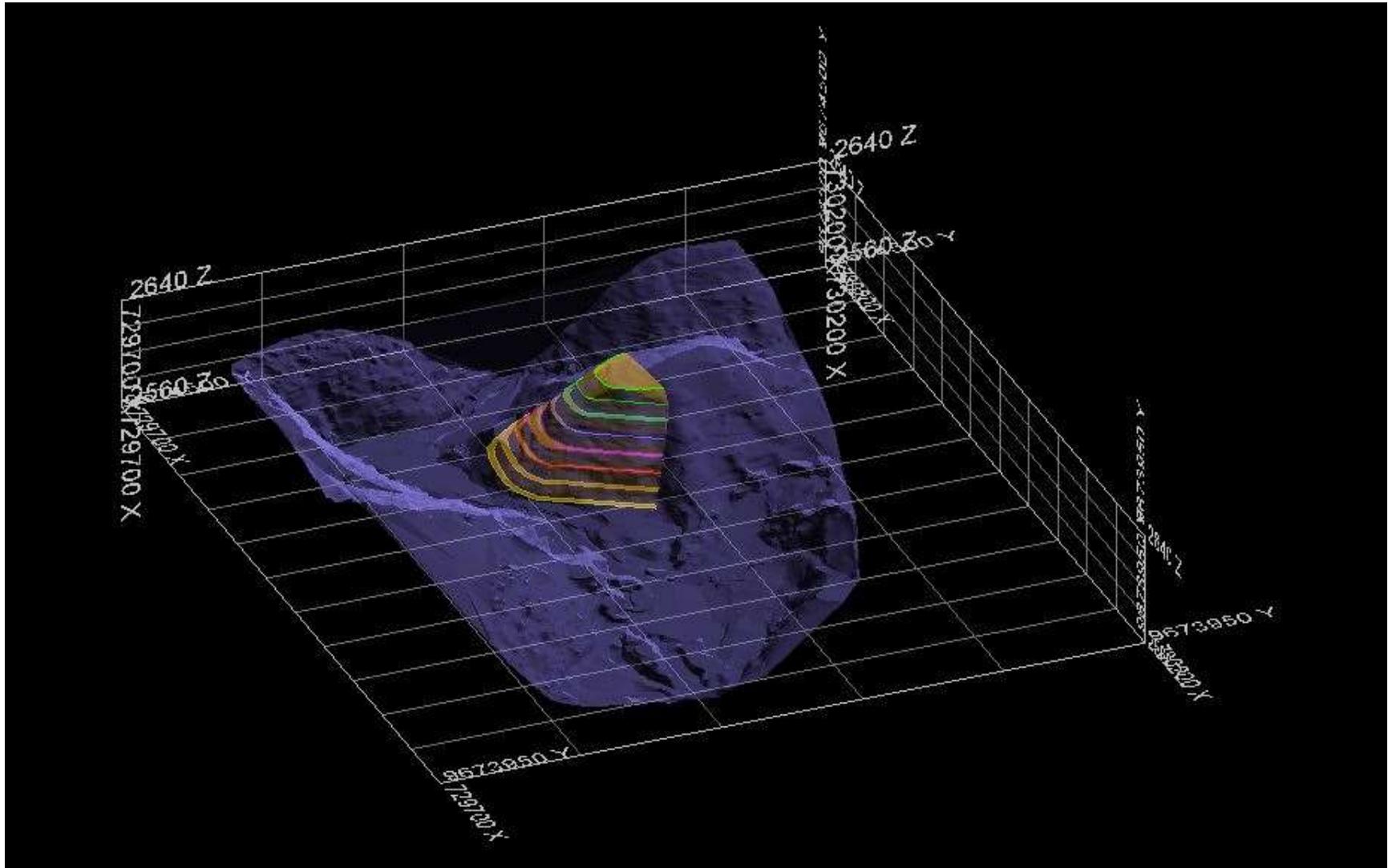


Ilustración 8-21: Fase de explotación – Fase 2
Elaborado por: Equipo Consultor

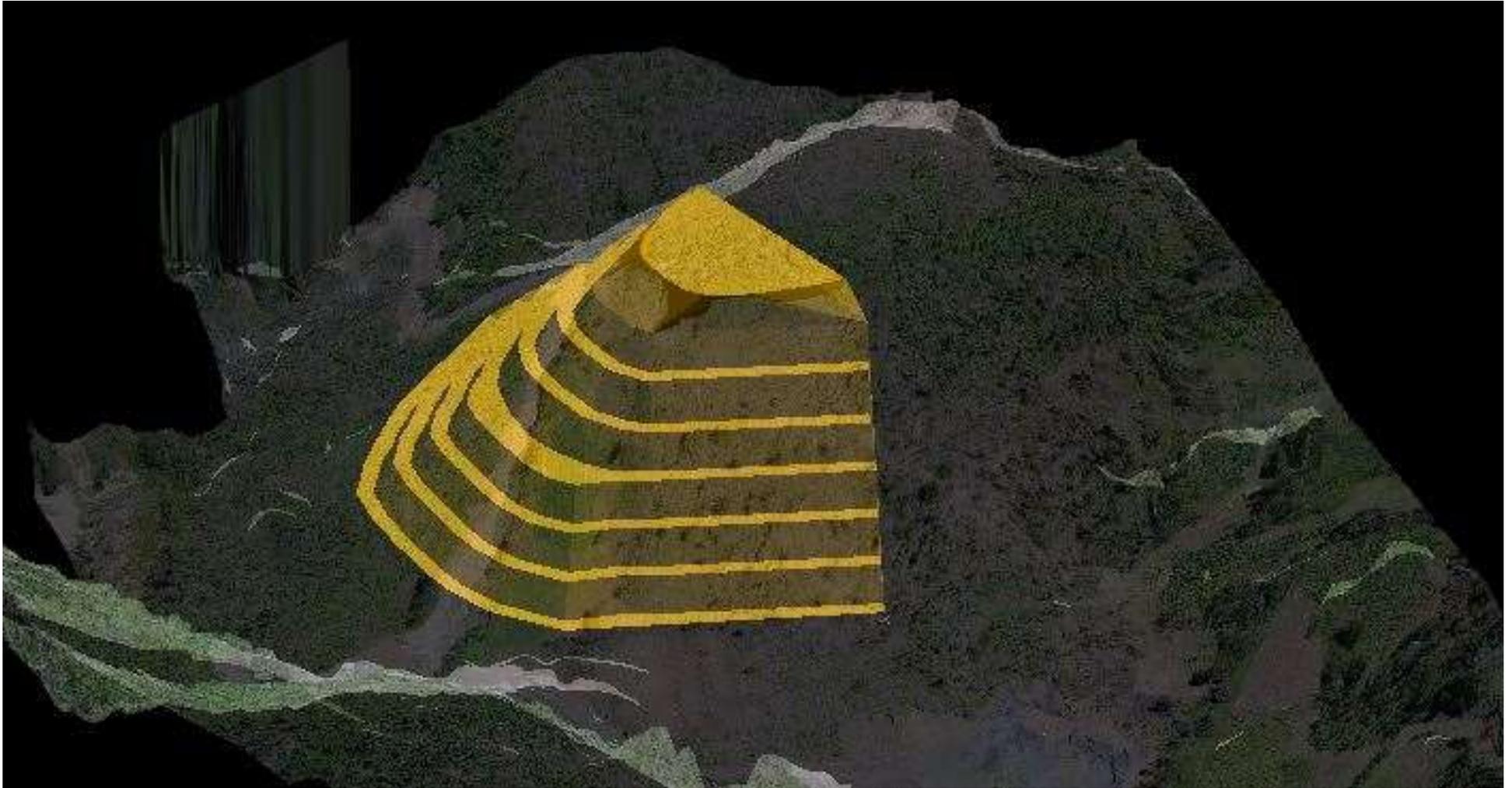


Ilustración 8-22: Fase dos de explotación
Elaborado por: Equipo Técnico Consultor

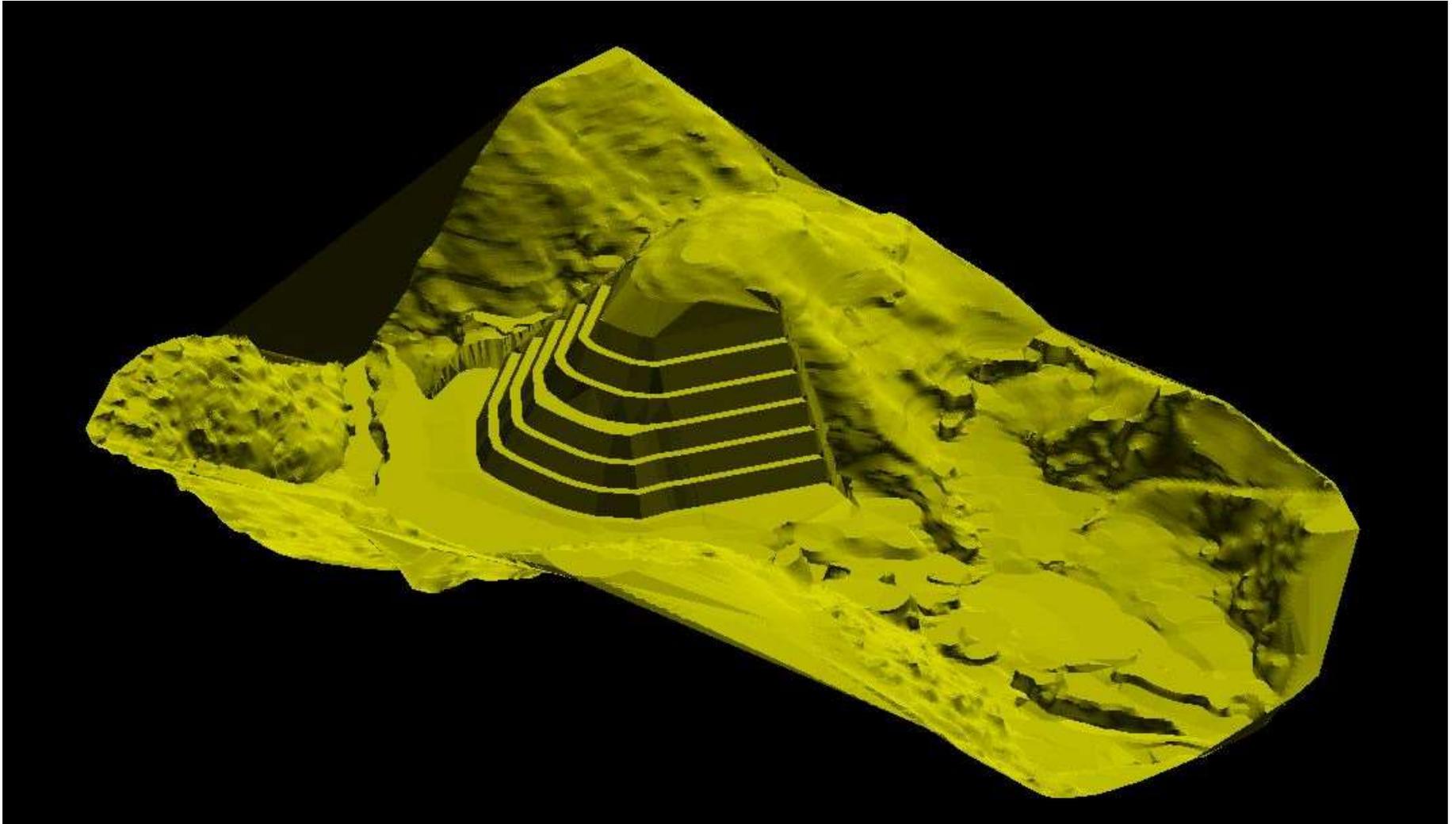


Ilustración 8-23: Vista lateral de fase 2 de explotación
Elaborado por: Equipo consultor

Fase 3

La tercera fase de explotación contará con un talud de 8 metros de altura y un ángulo de 60° , para poder realizar los cortes de esta fase se adecuara una plataforma en la parte superior, terminada la fase se extrae un volumen de 156234.068 m^3 .

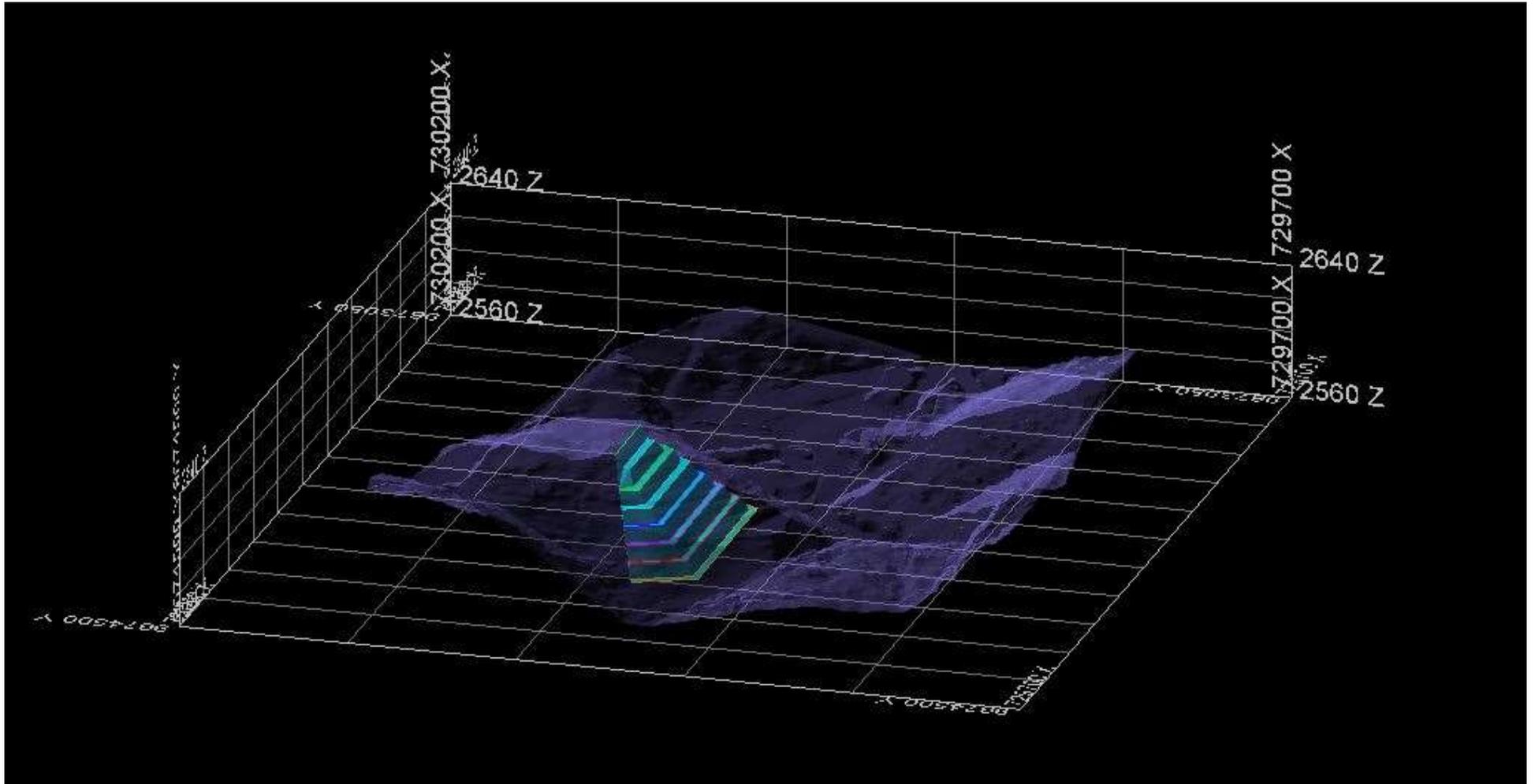


Ilustración 8-24: Modelo digital de la tercera fase
Elaborado por: Equipo consultor

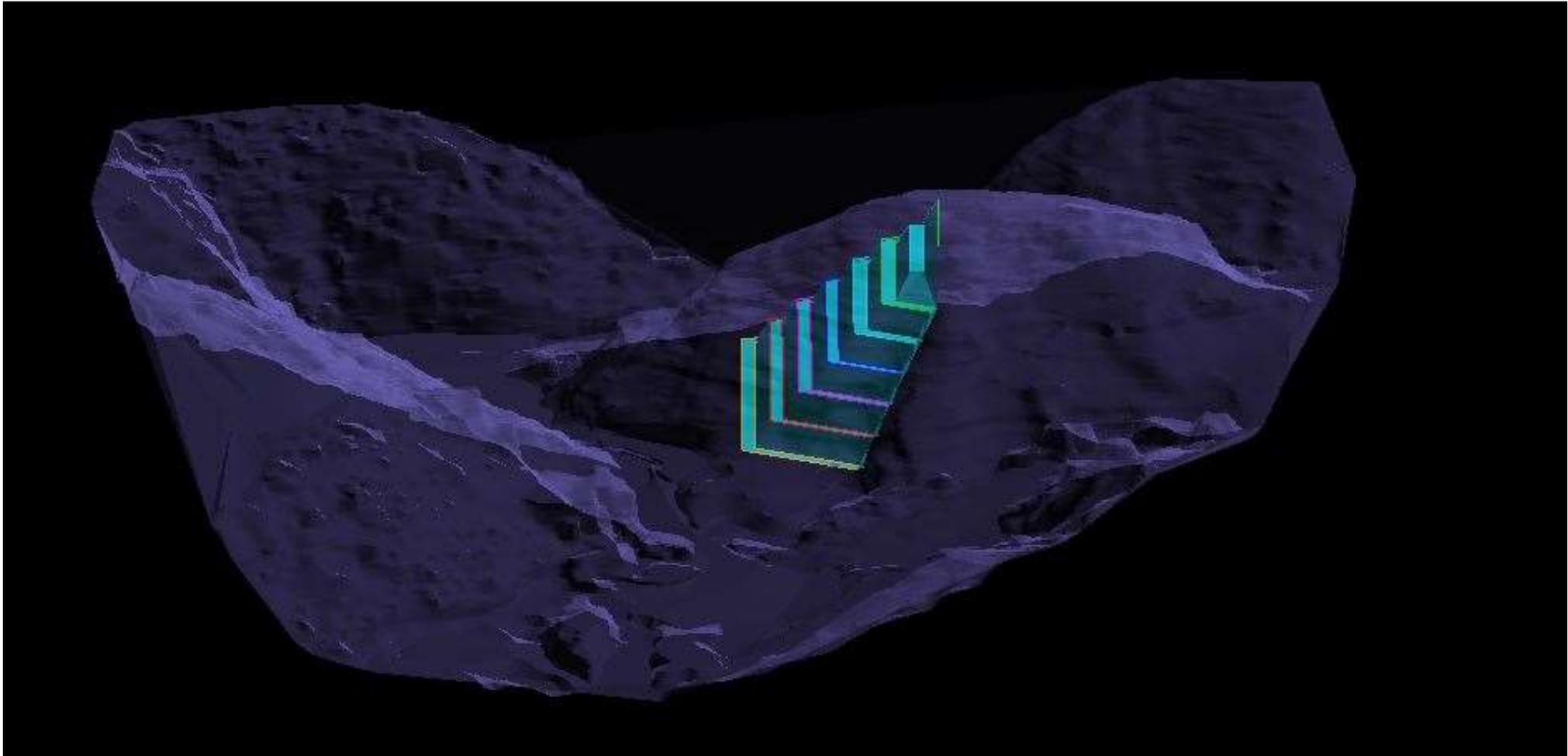


Ilustración 8-25: Modelo digital de la tercera fase

Elaborado por: Equipo consultor

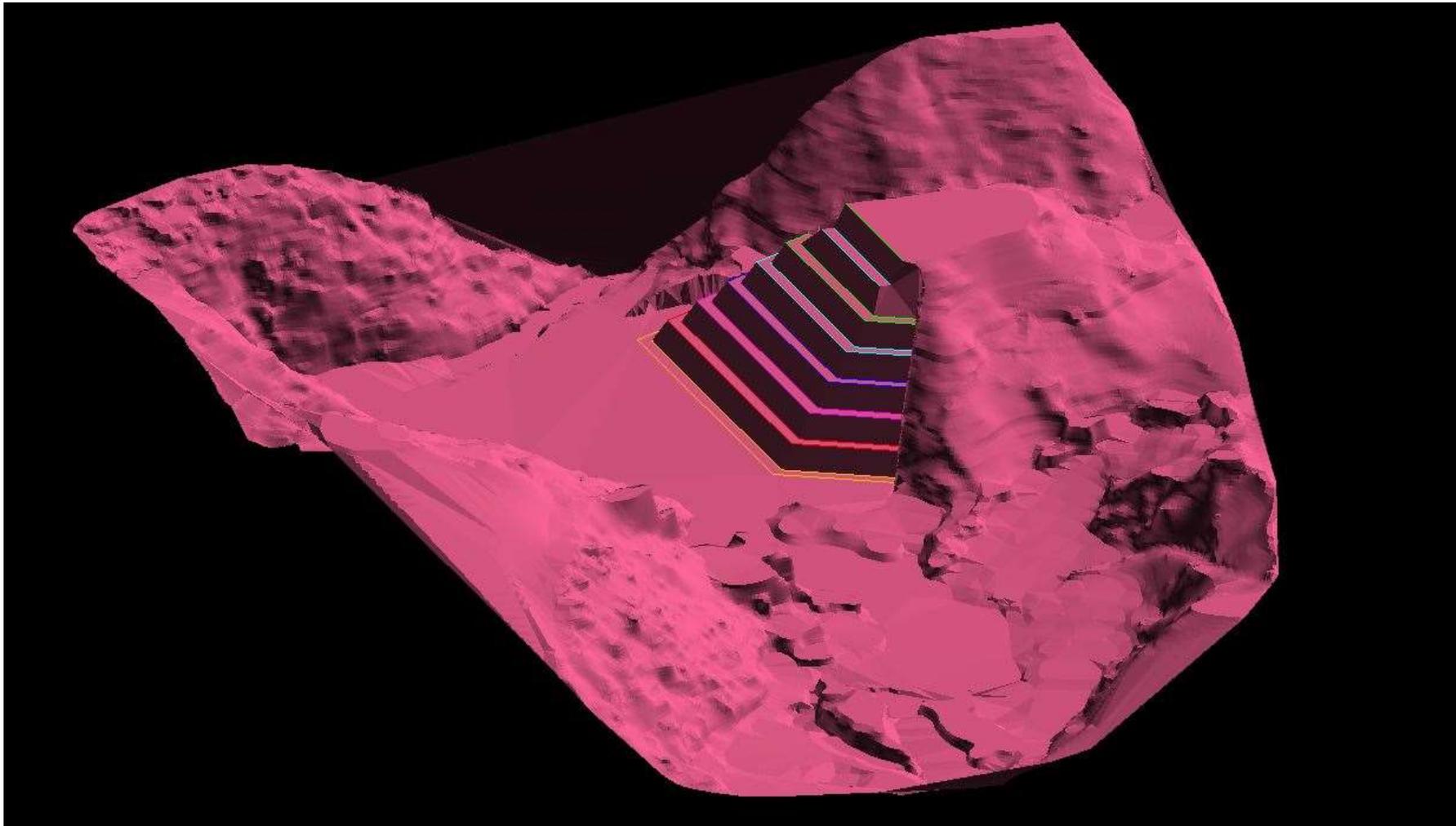


Ilustración 8-26: Modelo digital de la tercera fase

Elaborado por: Equipo consultor

Fase 4

La cuarta fase de explotación contará con un talud de 8 metros de altura y un ángulo de 60° , dando un volumen final explotado de 184897.378 m^3 .

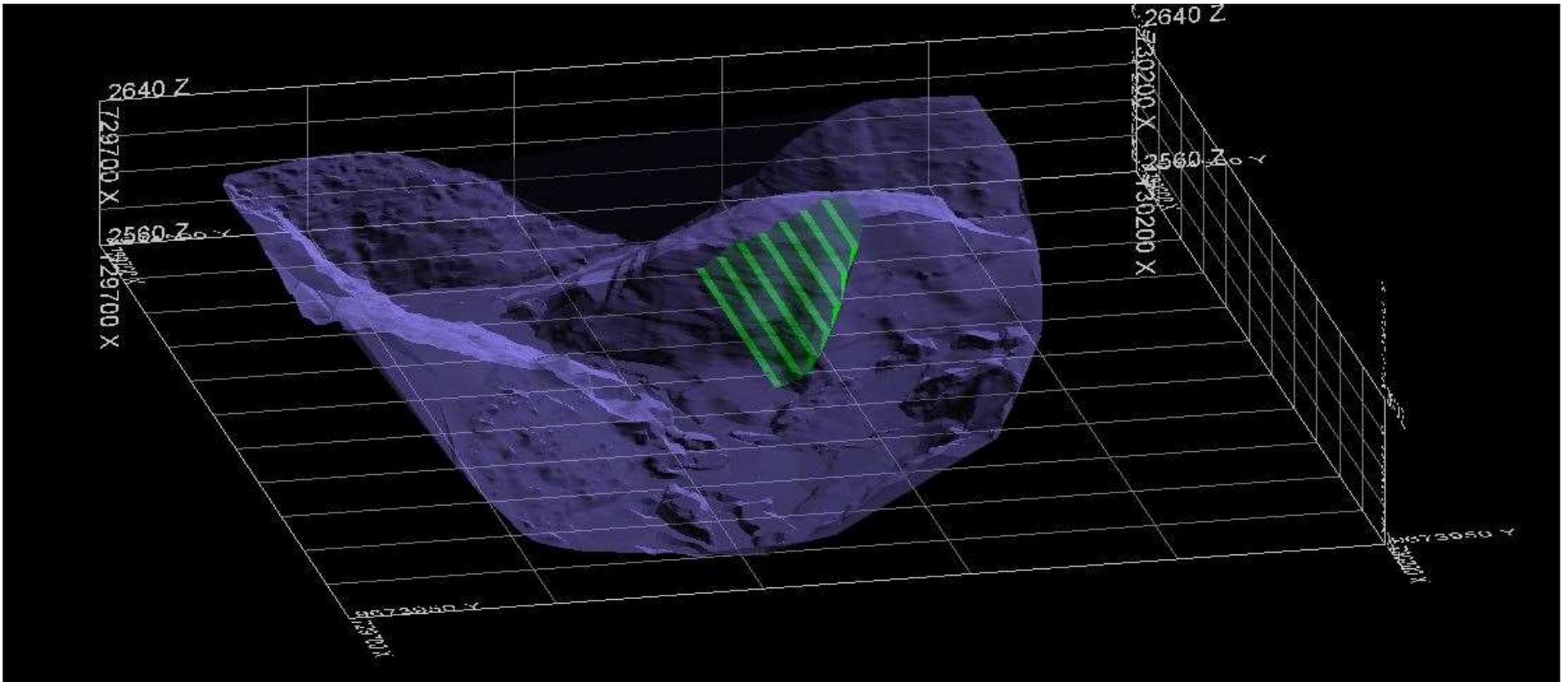


Ilustración 8-27:Modelo digital de la cuarta fase

Elaborado por: Equipo consultor

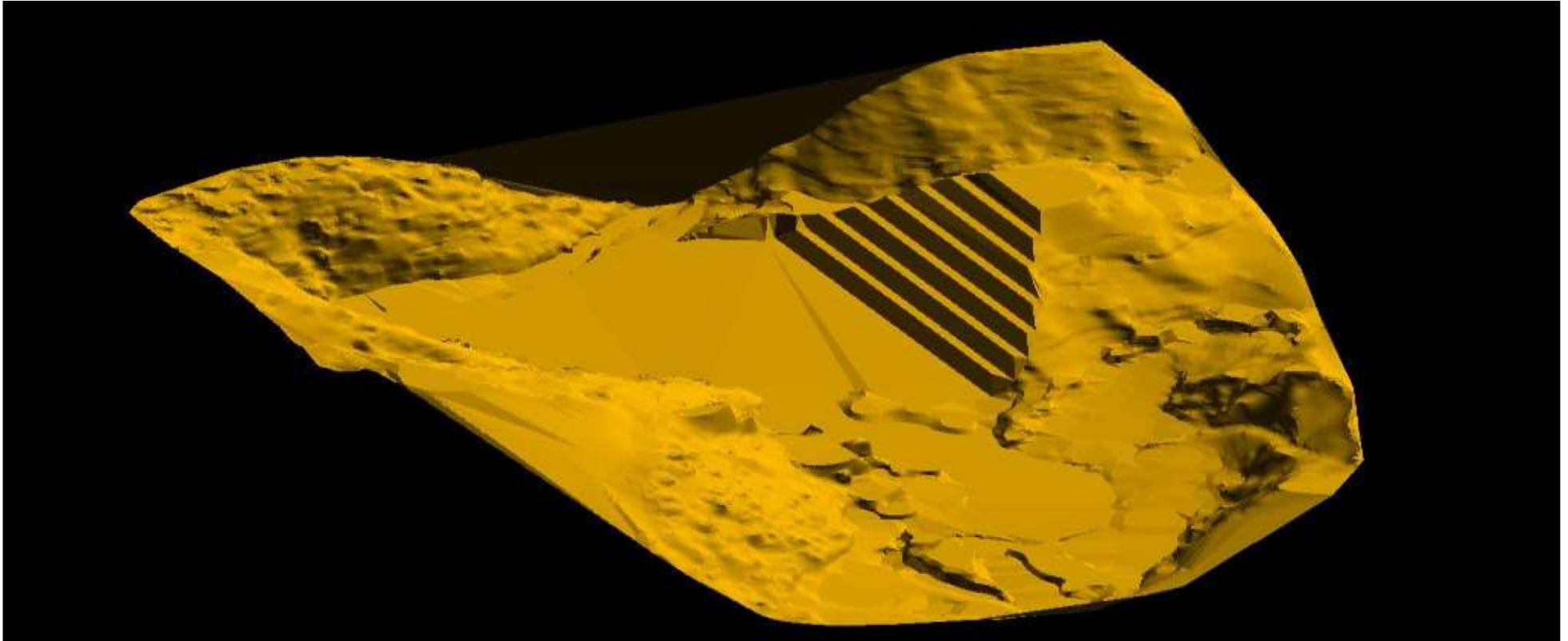


Ilustración 8-28:Modelo digital de la cuarta fase

Elaborado por: Equipo consultor

Fase 5

La quinta y última fase de explotación, será la que de lugar al talud de liquidación, donde este será de 8 metros como en las fases anteriores, solo que el ángulo será de 50° , dando un volumen final de 138091.798m^3 .

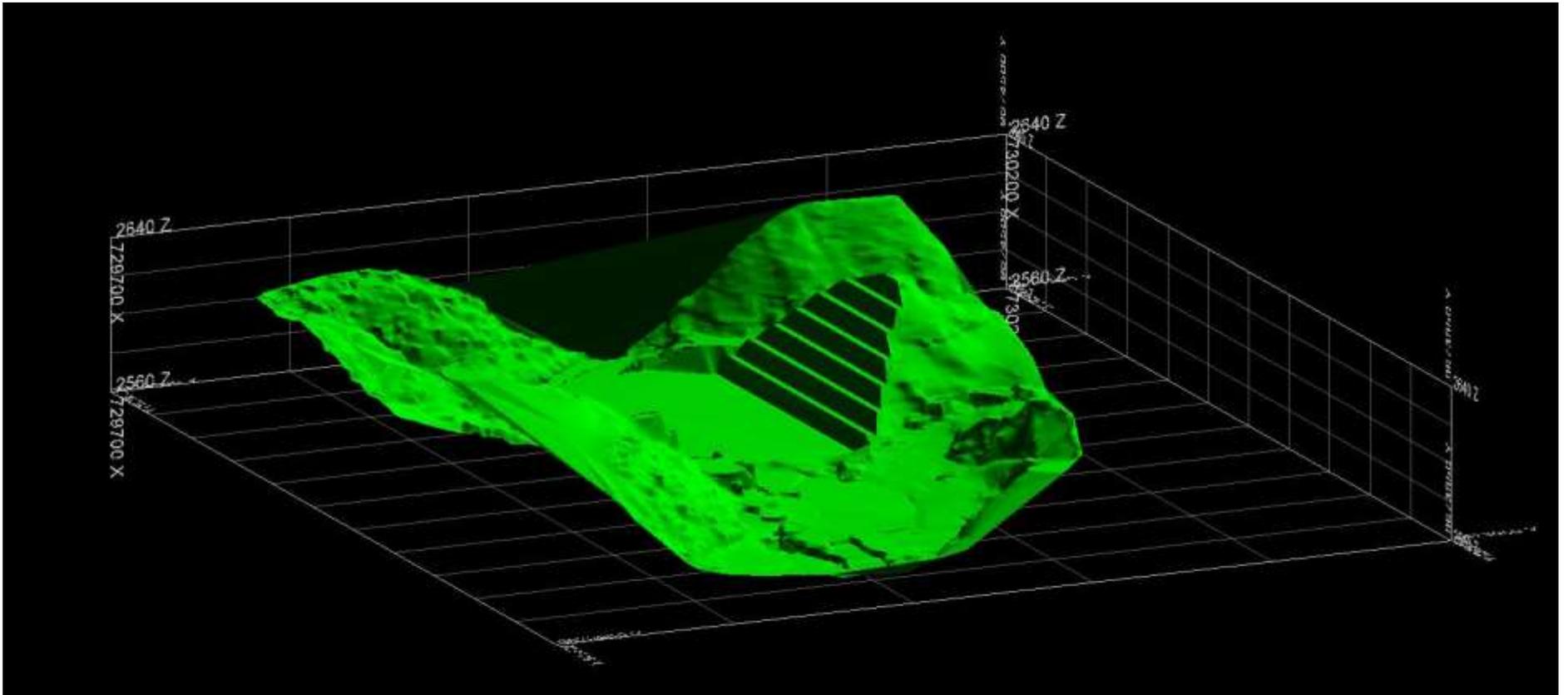


Ilustración 8-29: Modelo digital de la fase de liquidación

Elaborado por: Equipo consulto

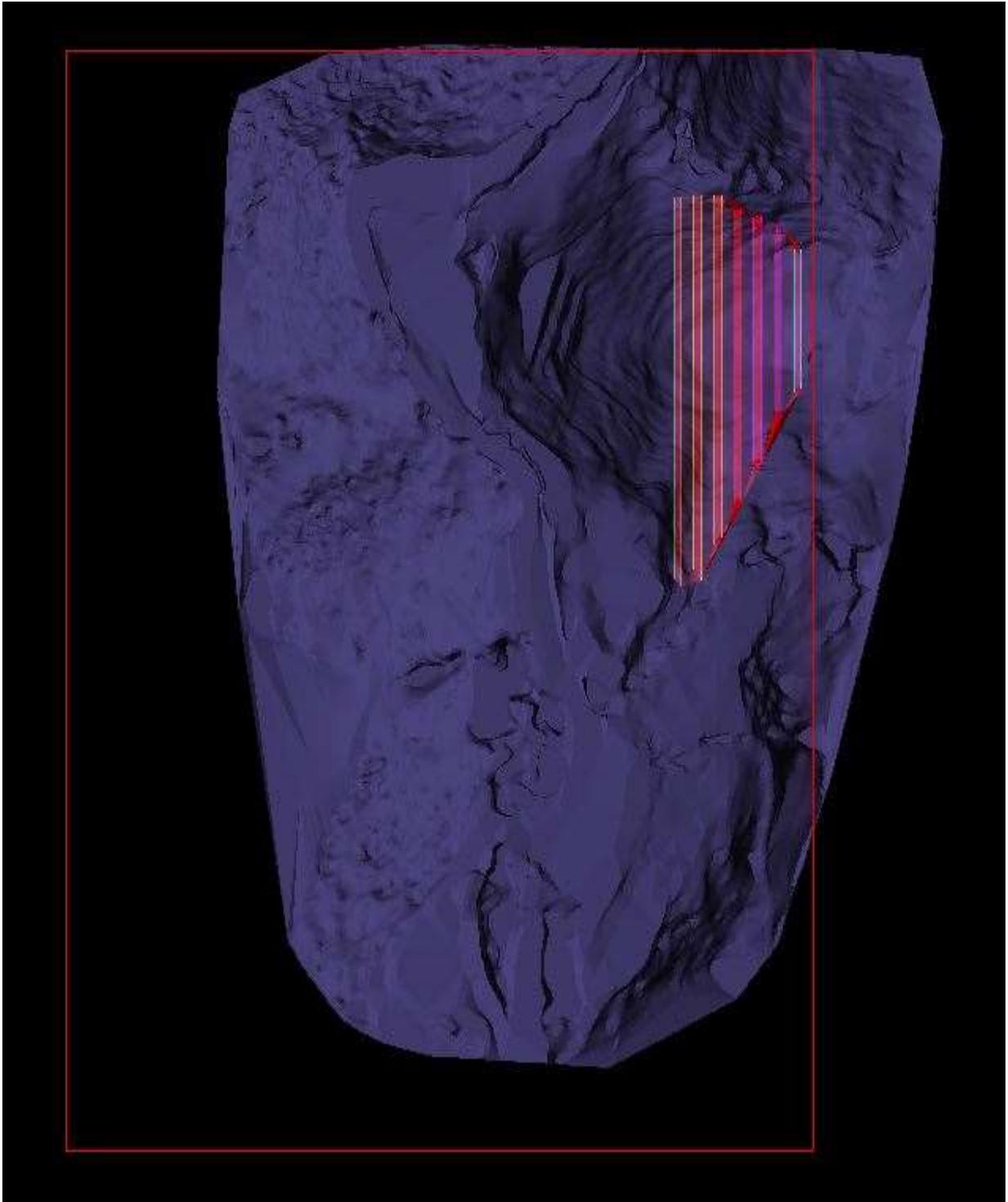


Ilustración 8-30: Modelos digital fase de liquidación
Elaborado por. - Equipo Consultor

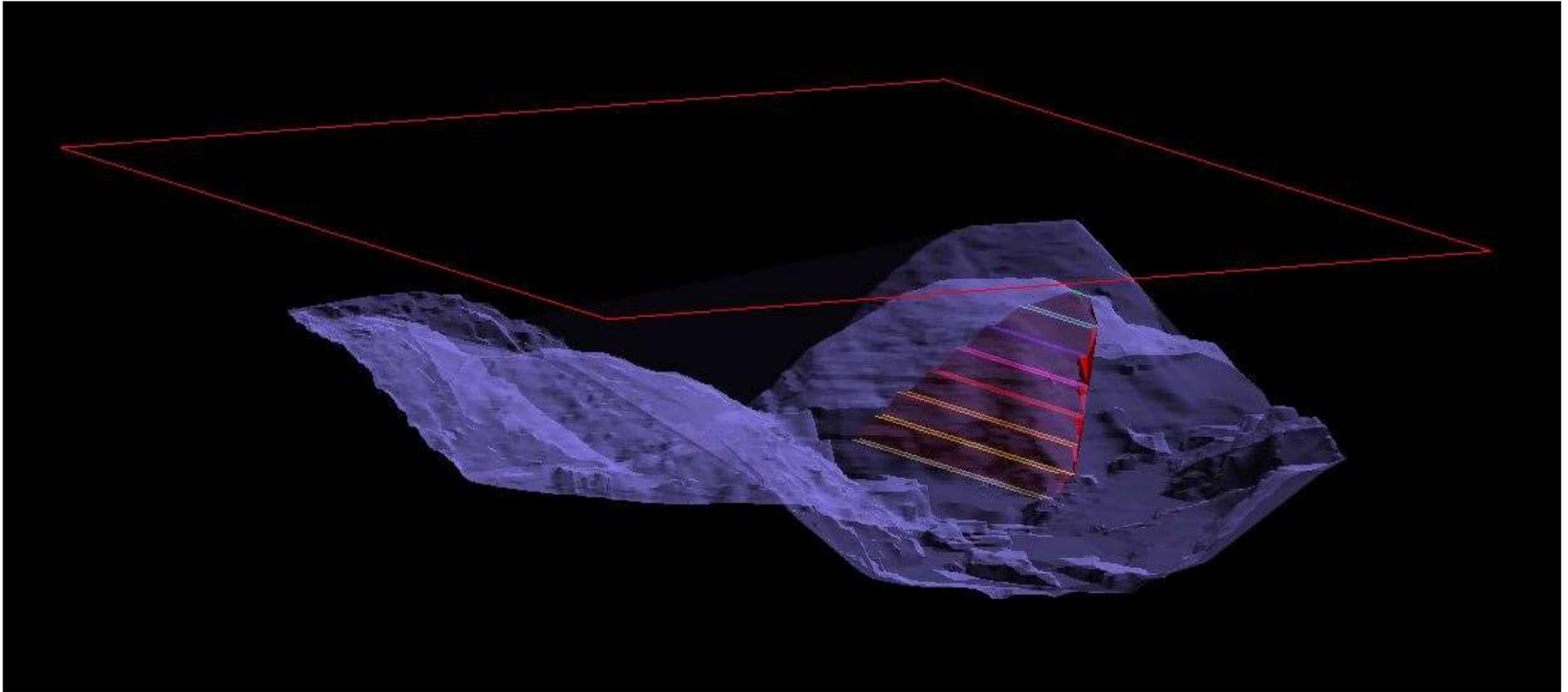


Ilustración 8-31: Modelos digital fase de liquidación
Elaborado por. - Equipo Consultor

Termino de la fase de explotación

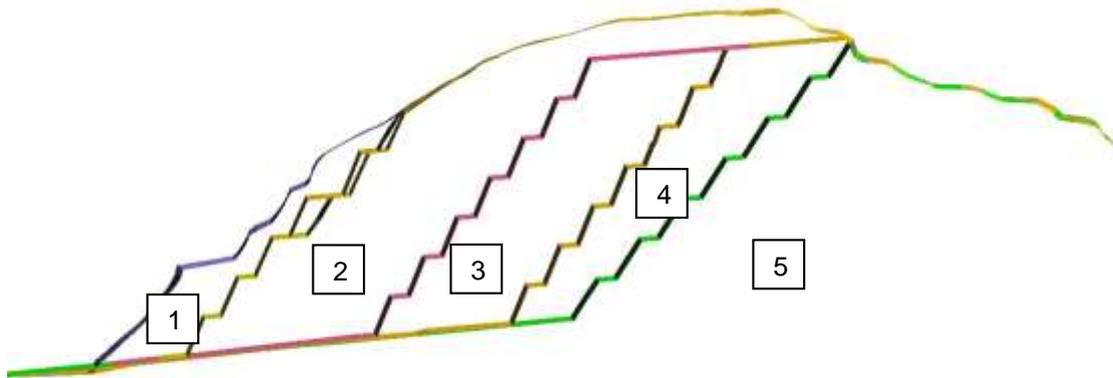


Ilustración 8-32: Modelo digital de la zona de explotación
Elaborado por: Equipo consultor

ETAPA	VOLUMEN
1	52636.511 m ³
2	12065.107 m ³
3	156234.068 m ³
4	184897.378 m ³
5	138091.798 m ³
TOTAL DE RESERVA A SER EXPLOTADA	543924.862 m³

Tabla 8-15: Volumen total de explotación
Elaborado por: Equipo consultor

8.9. ACTIVIDADES DE EXPLOTACIÓN

8.9.1. Vías

Se tiene en cuenta que ya existen vías delimitadas, la primera vía es la de acceso a la concesión minera, posterior a eso se tiene una vía, la cual se denominó como vía de acceso al frente de explotación, en la que se realizaran todos los trabajos de maniobras de la maquinaria que resulta ser las estructuras dentro de una explotación a través de las cuales se extraen los materiales, o se efectúan los movimientos de equipos y servicios entre diferentes puntos de la misma. Se caracterizan por su anchura, su pendiente y su perfil.

8.9.2. Carga y transporte

El proceso se adecuó en tal forma que la excavadora tenga la facilidad de cumplir las operaciones de arranque, el arranque se lo realizará con una excavadora Caterpillar 320 C o la retro excavadora John Deere 710 D, dependiendo de la maniobra que se deba realizar, una vez arrancado el material procederá a la carga en el volquete.



Foto 8-3:Arranque de material.

Fuente: Equipo Consultor

La excavadora, una vez extraído el material pétreo deseado, cargará a la volqueta del comprador, es decir la explotación avanza según la venta directa del material.



Foto 8-4:Transporte del material

Fuente: Equipo Consultor

8.9.3. Ciclo de Minado

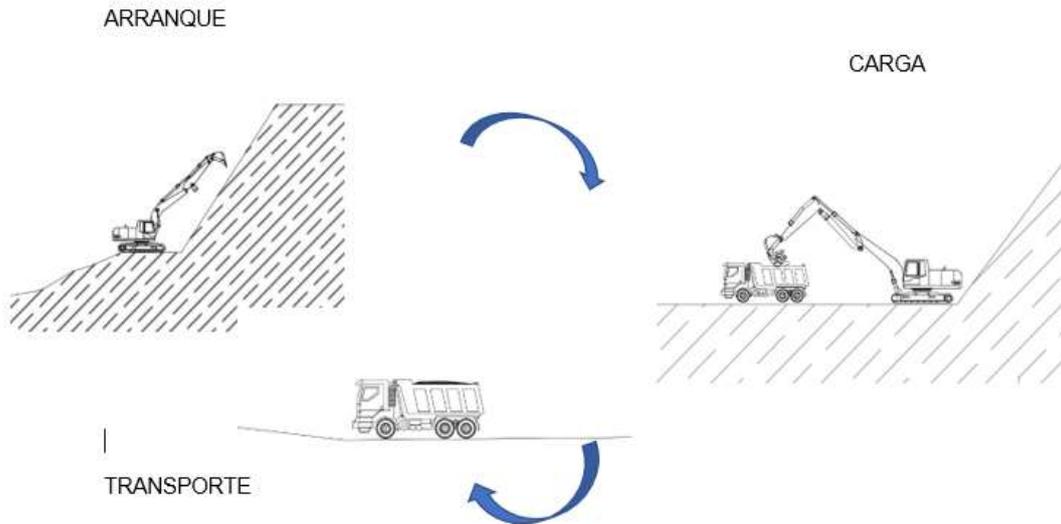


Ilustración 8-33: Ciclo de minado
Elaborado por: Equipo técnico consultor

8.10. PERSONAL

Mano de Obra calificada y no calificada	Cargo	TOTAL
Calificada	Operador excavadora	1
Calificada	Operador de la retroexcavadora	1
Calificada	Obrero	1

Tabla 7- 1: Descripción del personal
Elaborado por: Equipo Consultor

8.11. DESECHOS GENERADOS

Para realizar una adecuada gestión de los residuos sólidos comunes, se colocarán en sitios estratégicos, contenedores metálicos de 55 galones con tapa; para una correcta caracterización de los mismos, estos contenedores serán de diferentes colores y rotulados.

La disposición de los desechos comunes generados se realizará de la siguiente forma:

Clase	Color	Características	Composición	Cantidad de contenedores
A	Negro 	Materiales Inorgánicos	Papel Cartón Plásticos Envases metálicos y de vidrio.	1
B	Verde 	Materiales Orgánicos	Residuos de alimentos. Material vegetal producto del desbroce	2

Tabla 7- 2: Tipo de contenedores a usarse

Fuente: Equipo consultor

8.12. GESTIÓN DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

Prevenir los riesgos a la salud de los trabajadores por el desarrollo de labores en condiciones peligrosas o molestas; procurar que el ambiente de trabajo sea satisfactorio y se tomen en cuenta adecuadas medidas de seguridad industrial y salud ocupacional. Se incluye también a otras personas relacionadas con el proyecto, como proveedores, subcontratistas y pobladores de la zona.

Actividades que generan el impacto:

- Preparación de los frentes de explotación.
- Extracción de los minerales.
- Cargado y transporte de los materiales.
- Retiro de residuos del sitio.
- Mantenimiento vial.

Impacto:

- Riesgos de trabajo por desarrollo de labores en condiciones peligrosas.
- Contacto con agentes externos que producen lesiones orgánicas o perturbaciones.
- Efectos nocivos en el organismo debido a elementos tóxicos.

8.13. ACTIVIDADES A CUMPLIR

Mantener dentro de las instalaciones un botiquín con los insumos básicos (algodón, gasa, alcohol, antiséptico, agua oxigenada, ante inflamatorios, vendas, etc.) el cual permita proveer acciones de primeros auxilios al obrero que requiera, el control a los insumos debe ser permanente a fin de ser abastecidos oportunamente, así como para verificar su fecha de caducidad.

Los trabajadores deberán contar con el seguro social, conforme lo establece la legislación vigente.

Se mantendrán las instalaciones o lugares de trabajo en condiciones salubres (limpias y ordenadas) todo el tiempo.

Las herramientas de trabajo se almacenarán en forma adecuada, para evitar su deterioro o cualquier riesgo o contingencia que ponga en peligro la seguridad de los trabajadores.

Se proporcionará a los trabajadores las condiciones adecuadas de trabajo para conservar y mantener su salud física y psicológica.

Se capacitará al personal para que esté preparado para el control de emergencias en el frente de trabajo.

El Administrador (a) de mina, en el desarrollo de sus actividades, tendrá que entregar a todo el personal los equipos de protección (cascos, botas de caucho, guantes de cuero, gafas de montura contra impacto, impermeables, entre otros). De esta manera se protegerá la integridad física personal.

Se deberá identificar y aislar las áreas peligrosas.

Los trabajadores y operarios expuestos más directamente al ruido y a las partículas generadas por la maquinaria contarán con los elementos correspondientes de seguridad industrial, adaptados a las condiciones climáticas: gafas, orejeras, tapabocas, ropa de trabajo, casco, guantes, botas y cualesquiera otros más específicos para las funciones determinadas. Se adopta, como norma, el uso obligatorio del equipo mínimo de protección personal. Este equipo será proporcionado por el supervisor o jefe inmediato, y se sancionará a los trabajadores que no lo utilizan.

Se rotularán adecuadamente todas las áreas, con indicación de los respectivos peligros, velocidades de tránsito, etc.

8.13.1. Técnica de Implementación

- Se programarán charlas para los trabajadores, con el fin de motivarlos y concienciarlos acerca de los beneficios que representan para ellos prevenir accidentes.
- Designar a una persona para supervisar el cumplimiento y la aplicación de los procedimientos de seguridad laboral e industrial, la persona seleccionada debe tener conocimiento sobre los riesgos que provoca la actividad de explotación minera.
- El equipo básico de protección utilizado será el siguiente:
 - ✓ Protección ocular: lentes de seguridad con protección lateral
 - ✓ Protección para vías respiratorias: mascarilla para polvos.
 - ✓ Protección para los oídos: en caso de que los niveles de ruido a que se exponen los trabajadores durante ocho horas sobrepasen los 80 dB, deben utilizar tapones anatómicos para protección auditiva. Nunca se utilizará algodón o “wipe”.
 - ✓ Protección para los pies: se utilizan zapatos o botas de seguridad, de preferencia con puntera de acero.
 - ✓ Protección de la cabeza: se utiliza casco de seguridad durante toda la jornada de trabajo.
 - ✓ Protección para las manos: guantes con protección de cuero en la palma de la mano.
 - ✓ Se entregará los equipos de protección personal a todos los operadores que laboran en el libre aprovechamiento como son:

EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL		
EQUIPO	CANTIDAD	FRECUENCIA
	3	Cada 6 meses
	3	Cada 6 meses
	3	Cada 6 meses
	3	Cada 6 meses
	3	Cada 6 meses

Tabla 7- 3: Equipo de protección personal
Elaborado: Equipo consultor.

- **Lugar de aplicación**
 Todas las áreas del proyecto en donde se realiza la explotación.
- **Plazo de Ejecución**
 Durante todas las fases de proyecto
- **Responsable de su Ejecución**
 Titular Minero

8.14. SEÑALIZACIÓN PARA LA EXPLOTACION A CIELO ABIERTO

CODIGO	SEÑAL DE SIMBOLO CON TEXTO	SIGNIFICADO	UBICACION
SEÑALES DE PROHIBICIÓN			
1		Prohibido el paso peatonal	En el patio de maniobras
2		Velocidad máxima 10Km/h	Entrada a la mina
3		Extintor	Donde esté ubicado el extintor
4		Peligro máquinas trabajando	En el patio de maniobras
SEÑALES DE ADVERTENCIA			

5		Atención Maquinaria Pesada	En patio de maniobras
6		Precaución entrada y salida de volquetas a 50 m	Vía entrada a la mina, una de ida y otra de venida
SEÑALES DE OBLIGATORIEDAD			
7		Obligatorio el uso de equipo de protección personal	En el patio de maniobras
8		Botiquín	Donde está ubicado el botiquín
SEÑALES INFORMATIVAS			

9			Donde estén ubicados los basureros
10			Frente de explotación

Tabla 7- 4: Letreros de señalética
Elaborado: Equipo consultor.

8.15. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Las actividades que se presentan en este cronograma están divididas por mes siendo M = mes, se tiene programado que en una actividad sin interrupciones se explote un aproximado de 10000 m³ por mes.

El tiempo programado para la explotación de todas las fases que cubre la ejecución del diseño de explotación están en función de algunos factores como clima, demanda de material y disponibilidad de maquinaria, el cronograma establecido es ideal trabajando permanentemente sin interrupciones por los factores antes mencionados.

En el caso del área minera Chalco el trabajo que se tiene no es constante debido a daños de maquinaria, falta de demanda de material, por los cuales hay percances de tiempos no definidos ni programados en el cual no se puede establecer un tiempo exacto para la extracción del material.

CRONOGRAMA DE EXPLOTACION AREA MINERA CHALCO																						
PLAN DE EXPLOTACION AREA CHALCO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	COSTO (dolares)	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	
	CORTES CON LA EXCAVADORA ETAPA 1	TITULAR MINERO	18000																			
	CORTE CON LA EXCAVADORA FASE 2	TITULAR MINERO	6000																			
	CORTE CON LA EXCAVADORA FASE 3	TITULAR MINERO	35000																			
	CORTE CON LA EXCAVADORA FASE 4	TITULAR MINERO	41000																			
	CORTE CON LA EXCAVADORA FASE 5	TITULAR MINERO	31000																			
	CARGADO DEL MATERIAL POR VOLQUETA	TITULAR MINERO	NO VALORADO																			
	TOTAL			131000																		

Tabla 8-16: Cronograma de actividades del Plan de Acción
 Elaborado por: Equipo consultor

9. DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

9.1. Delimitación del área de influencia.

El área de Influencia corresponde a la delimitación o zona en donde pueden manifestarse impactos, derivados de las actividades del proyecto. Para ello, se reconocen 2 componentes esenciales:

- Área de Influencia Directa. (AID)
- Área de Influencia Indirecta. (AII)

Para determinar las áreas de influencia se han analizado dos criterios relacionados con el alcance geográfico y las condiciones actuales del ambiente con el funcionamiento de la concesión minera.

Las áreas de influencia se definen como las zonas en las que tienen lugar los impactos directos producidos por las acciones del proyecto, como los impactos indirectos producidos por actividades económicas que se ven modificadas por las actividades del proyecto.

Además, el área donde se localiza la concesión minera, ha sufrido importantes modificaciones, ocasionadas por el avance de la frontera agrícola, y diferentes acciones cuyo principal y único responsable es el hombre.

9.2. Área de influencia directa e indirecta

9.2.1. Directa

Corresponde a la superficie del área autorizada otorgada que implica la zona del proyecto, ya que, en esta superficie, se espera ocurran las alteraciones en forma directa por los trabajos de explotación planificados dentro del polígono autorizado de la concesión minera.

Para la definición del área de influencia directa se deben considerar la ocurrencia de los impactos directos y de mayor intensidad, incluyéndose en esta zona los sitios de uso y operación propios de la actividad.

9.2.2. Indirecta

Una de las potencialidades del desarrollo de los pueblos se ha sentado sobre el aprovechamiento de sus recursos naturales, determinados en base a importantes investigaciones realizadas en los últimos años; en el caso concreto de la zona del proyecto, el estudio a considerado como área de influencia indirecta o regional a las unidades sociales circunscritas en base a su ubicación político administrativo y servicios de aprovisionamiento de productos de primera necesidad que se utilizaran en las diferentes actividades; así como mano de obra utilizada para el desarrollo del proyecto.

Si bien la posición geográfica de los poblados es favorable en el proyecto, es importante recalcar que no se verán afectadas negativamente durante la ejecución de las labores encaminadas a la explotación ya que se encuentran alejados del sector específico del proyecto. (Ver mapas de áreas de influencia).

Por las características de las actividades puntuales a desarrollar, se desprende que no se producirá afectación hasta más allá del límite de la concesión minera. Sin embargo, se considerará ciertos parámetros que se verían afectados con el desarrollo del proyecto como: las repercusiones socioeconómicas sobre el sector.

Con estas consideraciones, el área de influencia antrópica indirecta está conformada por la población donde los efectos de las actividades del proyecto son menores, en esta área se incluyen los centros poblados circundantes a las vías que se encuentran en este sector por donde atraviesa la vía que dirige hacia el acceso al área de la concesión minera.

Límite del Proyecto

En relación al espacio y alcance que comprende la concesión minera

Límites Espaciales y Administrativos

Se limitan al Área de Influencia Directa y los límites Jurídico Administrativos a los que pertenecen las áreas potencialmente afectables por las actividades del proyecto.

Límites Espaciales y Ecológicos

Los límites ecológicos y ambientales están determinados por las escalas temporales y espaciales, sobre las cuales existirían impactos o efectos al entorno social o natural, dependiendo de la calidad del entorno o de sus recursos.

El área espacial de los efectos sobre el componente ecológico natural, se limita a los sitios donde el proyecto tiene intervención en el medio circundante, es decir, la explotación. El entorno social, por su parte, tendrá relación con la población que es afectada positiva o negativamente por las actividades de la concesión minera.

El área de influencia ambiental está definida en función de la interrelación existente entre los componentes físicos, bióticos y antrópicos, con los posibles impactos que las actividades del proyecto ocasionan a tales componentes.

Para determinar las áreas de influencia se han analizado tres criterios que tienen relación con el alcance geográfico de cada componente y las condiciones actuales del ambiente con el funcionamiento de la concesión minera.

El área de influencia ambiental, será definida en base a tres aspectos:

- a) Área de influencia física (aire, agua, suelo, ruido y paisaje)

- b) Área de influencia biótica (Flora y Fauna)
- c) Área de influencia Socio económica cultural (antrópica)

De la superposición de estas tres áreas de influencia se obtendrá el área de influencia ambiental, que se divide en: El área de influencia directa y el área de influencia indirecta.

Componente Ambiental	Área de Influencia Directa	Área de Influencia Indirecta
Físico		
Aire (material particulado) gases y ruido	Área del Proyecto.	Caminos que se utilizarán para el transporte de materiales, equipos y productos.
Agua	No existe un cuerpo receptor que pueda ser afectado.	No existe un cuerpo receptor que pueda ser afectado.
Suelo	Suelos que se verán afectados en el área del depósito, plantas, botaderos, sectores donde se mejorarán y construirán caminos	Se limita a la zona de influencia directa.
Paisaje	Zona de acopios temporales de material.	N/A
Biótico		
Flora y vegetación	Zonas donde se localizan las instalaciones y caminos.	Área circundante al AID con un radio potencial de 50 m.
Fauna	Zonas donde se localizan las instalaciones y caminos.	Área circundante al AID con un radio potencial de 50 m.
Socio-económico cultural		
Socio-económico	Unidades sociales que se verán afectadas por la explotación de la concesión minera	Comunidades, parroquias, etc.

Tabla 9-1: Áreas de Influencia por componente.

Elaboración: Equipo consultor.

9.3. Áreas de Influencia por componente.

9.3.1. Áreas de Influencia Directa

9.3.1.1. Componentes físicos

- Aire

Emisiones.

Las Emisiones de PM y gases durante la etapa de operación y cierre del proyecto, son de carácter temporal, No peligrosas y de impacto focalizado. Para el propósito, se identifican 3 fuentes principales de emisiones:

- Construcción de obras de infraestructura complementaria.
- Tránsito de volquetas con material.
- Operación de maquinaria

El área de influencia directa está ligada al funcionamiento de maquinaria y está constituida por el material particulado generado por la dispersión en el transporte de material útil.

Las fuentes fijas de generación, relacionadas al funcionamiento de maquinaria como el generador, prevén se produzcan un impacto bajo debido a la localización de la maquinaria. Esto supone una altura no mayor a 3 metros.

Esto resume, que los contaminantes generados no producirán estelas (plumas) más allá de un área de influencia cercana al suelo. La dispersión de contaminantes está limitada al área de intervención.

Metodología para análisis del AID

La dispersión de los contaminantes (PM y Emisiones de gases) varía de acuerdo a las condiciones climáticas que se presentan en la zona de Estudio. Esto quiere decir, que la velocidad del viento, humedad relativa, predominancia del viento y su frecuencia, condicionan al comportamiento del contaminante.

Debido a la carencia de información investigativa y realizada dentro de la Normativa Ecuatoriana, se tomó como referencia el documento NC 111:2002 (La dispersión atmosférica en una zona Industrial de Cuba), y establece que las velocidades de asentamiento de las partículas de entre 2.5 y 10 μm , son significativas, pero aun pequeñas. El valor de asentamiento para las partículas puede variar de segundos a meses; para el caso, dicha investigación (Contaminación atmosférica resultante del proceso productivo en el Centro de Investigaciones Siderúrgicas”) establece que las partículas de entre 1-10 μm tienen una velocidad de caída de 60 segundos.

Para ello, a través de los datos obtenidos en el capítulo Componente Físico, con la ayuda de funciones para Interpolación y Extrapolación de datos (debido a la falta de información en las estaciones más cercanas) se determinó que la velocidad del viento es de 1.3 m/s.

De acuerdo a las características físicas de las emisiones (peso y volumen), las mismas llegan a una distancia prudencial con respecto al área de intervención.

A través de una operación matemática simple, con la velocidad del viento y dirección (S o 180), se determinó que el área de Influencia Directa para contaminantes atmosféricos, alcanzan una distancia de 78 metros.

Se debe considerar que estas distancias pueden ser reducidas por la presencia humedad relativa, y barreras naturales. A su vez, la topografía en donde se emplaza la actividad, aporta a que no haya mayor dispersión de contaminantes.

- Ruido

El ruido tiene la definición de ser un sonido no deseado, siendo un tipo de onda que puede ser conducida mayormente en ambientes abiertos.

En el caso del ruido, la existencia de receptores expuestos a ser afectados por este componente, son quienes delimitan el área de influencia.

El área hasta donde se evidenciarán los impactos está delimitada por los valores de niveles de ruido de fondo (el nivel de ruido de fondo, corresponde a valores que no están influenciados por la actividad).

Para saber cuál es el AID en base al incremento de niveles de ruido, se realiza un escenario teórico de la dispersión del ruido, basándose en los datos obtenidos mediante la medición de ruido caracterizada en la línea base, considerando escenarios complejos y de mayor afección. ("worst case scenario")

$$NPS_{fd} = NPS_{ft} - 10 \log 4\pi d^2$$

Donde:

NPS_{fd} = Niveles de presión sonora a distancia (dB)

NPS_{ft} = Niveles de potencia acústica de la fuente (dB)

d = Distancia expresada en metros

Despejando el diámetro de influencia para el AID:

$$d = \sqrt{\frac{1}{4\pi} \times 10^{\frac{1}{10}(NPS_{fd} - NPS_{ft})}}$$

Se debe considerar el nivel de presión sonora que podrían generar los equipos como generador al momento de su funcionamiento. Se considera un valor de 85 dB como valor referencial de la maquinaria trabajando 48.3 como el nivel de presión sonora existente en la actualidad. (Tomado de mediciones de ruido, línea base).

Se reemplazan los valores correspondientes a las mediciones realizadas en la línea base:

$$d = \sqrt{\frac{1}{4\pi} \times 10^{\frac{1}{10}(85 - 48.3)}}$$

La distancia que recorre el ruido, asumiendo que no existe ninguna barrera natural ni antrópica, es de 19.29 metros alrededor del punto de generación.

- Agua

El AID incluye el cuerpo de agua que potencialmente podría verse afectado como es río Quingeo

Esto incluye la caracterización del cuerpo de agua, mediante el uso cartográfico de mapas, cuya finalidad incluye la identificación de caudales presentes durante el levantamiento de campo.

El cuerpo de agua, obtiene como resultado que la actividad, no requiere agua para el tipo de explotación que ejecuta; por lo tanto, no se generan efluentes líquidos.

- **Suelo**

La primera etapa para la determinación del AID para suelo, se lo realiza mediante la superposición cartográfica para determinar las condiciones geológicas y geomorfológicas del suelo.

La segunda etapa, corresponde a la delimitación espacial del área de intervención para la actividad.

Para determinar el espacio físico para el AID del componente, se basa en la descripción del proyecto y el uso del espacio que requiere para la actividad propiamente dicha y sus derivados como campamentos, generador, patios de mantenimiento o áreas recreacionales que son áreas típicas de la concesión minera; definiendo lo mismo como características estructurales propias de la minería.

A continuación, se muestra en la siguiente tabla, el área de influencia de suelo de la concesión minera.

NOMBRE	AREA DE INFLUENCIA DE SUELO (m ²)
Chalco	37400
TOTAL	37400

Tabla 9-2: Área de influencia de suelo.

Elaborado por: Equipo consultor.

- **Paisaje**

Este parámetro corresponde a la interpretación visual de las áreas intervenidas. Debido a las características físicas del sitio de emplazamiento, la afección paisajística está condicionada únicamente al área de intervención.

9.3.1.2. Componentes bióticos.

La determinación del AID de este componente, supone un análisis cualitativo, basado en los reconocimientos bióticos identificados y que tengan relevancia.

9.3.1.2.1. Flora y vegetación

El área de influencia biótica está relacionada a la evaluación de AID del componente suelo, lo cual supone 37400 m²

9.3.1.2.2. Fauna

Para el AID de este componente, se considera la misma que el área para flora y vegetación, debido a la relación directa entre cobertura vegetal y la presencia de fauna, es decir 37400 m².

9.3.1.3. Componente social

Área de influencia directa (AID) es el espacio social resultado de las interacciones directas, de uno o varios elementos del proyecto o actividad, con uno o varios elementos del contexto social donde se implantará el proyecto. La relación social directa proyecto-entorno social se da en por lo menos dos niveles de integración social: unidades individuales (fincas, viviendas) y organizaciones sociales de primer y segundo orden (Comunidades, recintos, barrios y asociaciones de organizaciones).

Para limitar el área de influencia social directa se ha considerado algunos parámetros, entre los que tenemos:

- Impactos y beneficios socio-económicos ocasionados a los asentamientos humanos cercanos al proyecto.

Por lo tanto, el área de influencia directa social es la comunidad de San Antonio de los Laureles.

9.3.2. Áreas de Influencia Indirecta

9.3.2.1. Componentes físicos

Los componentes físicos considerados para el AII son los que no ocurren dentro del área autorizada.

- Aire. - La pluma de contaminación se limita de la salida del frente de explotación hasta la salida de vehículos. (vía de acceso)
- Ruido. - La onda dispersiva de afección se limita de la salida del frente de explotación hasta la salida de vehículos. (vía de acceso)
- Suelo. - La intervención en el suelo se limita de la salida del frente de explotación hasta la salida de vehículos. (vía de acceso)
- Agua. - No se utiliza dentro del proceso de trabajo.
- Paisaje

El área de influencia indirecta para este elemento del medio corresponderá al área definida como lejana en la evaluación de paisaje, donde sólo es posible distinguir formas simples dentro del paisaje.

9.3.2.2. Componentes bióticos.

Debido a la intervención antrópica que predomina en el área, no debe ser atribuida la disminución de especies en áreas alejadas del emplazamiento del proyecto.

9.3.2.3. Componente social

Área de influencia indirecta es el espacio socio institucional que resulta de la relación del proyecto con las unidades político-territoriales 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 resultan relevantes para la gestión socio ambiental del proyecto como las circunscripciones territoriales.

Por lo tanto, los asentamientos humanos ubicados en el área de influencia social indirecta, lo constituye la parroquia Santa Ana del cantón Cuenca de la provincia del Azuay. Cabe señalar que Santa Ana es una parroquia rural que se encuentra a 15 km. de Cuenca, el criterio para ser considerada zona de influencia social indirecta constituye el hecho de que los materiales que son extraídos del yacimiento minero son utilizados para la construcción de obras públicas como áreas recreativas y mantenimiento vial, obras que se orienta a mejorar las condiciones de vida de la población y dinamiza la economía de la parroquia ya que permite que se desarrollen actividades productivas que benefician a la economía familiar.

JURISDICCIÓN		SUPERFICIE (Km ²)
Área de influencia directa		
Parroquia rural	Santa Ana	Área poblada
Superficie Total AID		47.3

Tabla 9-3: Cuantificación del área de influencia directa.

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Santa Ana

Elaborado por: Equipo Consultor.

9.3.3. Áreas de Sensibilidad Física.

La Sensibilidad Ambiental está definida por la capacidad que posee un Ecosistema para tolerar cambios o modificaciones originados por acciones ajenas a su naturaleza; impidiendo alcanzar un equilibrio dinámico que mantenga un nivel adecuado para las funcionalidades de su estructura.

En concordancia con esta definición tenemos en cuenta el concepto de Tolerancia Ambiental, que representa la capacidad del medio de aceptar o asimilar cambios en función de sus características actuales. Así, el grado de sensibilidad ambiental dependerá del Nivel de Conservación o Degradación del ecosistema y sobretodo de la presencia de acciones externas.

Los componentes socioeconómicos y culturales obedecen a factores de distinto comportamiento y dinámica local, por lo que la presente metodología es aplicable a los componentes ambientales físicos y bióticos.

De esta forma, se establece una escala referencial que sustenta el análisis para definir la sensibilidad de los componentes físicos y bióticos.

Escala	Nivel de degradación antrópica
Nulo (1)	Corresponde a un área no alterada. Elevada calidad ambiental y de paisaje. Se mantienen los ecosistemas naturales originales.
Bajo (2)	Las alteraciones al ecosistema son bajas, las modificaciones a los recursos naturales y al paisaje son bajas. La calidad ambiental de los recursos puede restablecerse fácilmente.
Moderado (3)	Las alteraciones al ecosistema, el paisaje, y los recursos naturales tienen una magnitud media. Las condiciones de equilibrio del ecosistema se mantienen aun cuando tienden a alejarse del punto de equilibrio.
Alto (4)	Las alteraciones antrópicas al ecosistema, paisaje y los recursos naturales son altas. La calidad ambiental del ecosistema es baja; se encuentra cerca del umbral hacia un nuevo punto de equilibrio. Las condiciones originales pueden restablecer con grandes esfuerzos en tiempos prolongados.
Critico (5)	La zona se encuentra profundamente alterada, la calidad ambiental del paisaje es mínima. La contaminación, alteración y pérdida de los recursos naturales es muy alta. El ecosistema ha perdido su punto de equilibrio natural y es prácticamente irreversible.

Tabla 9-4: Nivel de degradación ambiental

Elaboración: Equipo consultor

El segundo nivel de análisis para la determinación de la sensibilidad es la probabilidad de ser afectado por las acciones del proyecto, análisis más subjetivo que requiere también, además del conocimiento de las condiciones iniciales del ecosistema, su capacidad de asimilación y la intensidad de las acciones a ser llevadas a cabo para la ejecución del proyecto. Para el efecto, se ha incluido un indicador de la relación entre la intensidad de la afectación y la capacidad asimilativa, que representa la Tolerancia Ambiental.

Escala	Tolerancia Ambiental
Nulo (1)	La capacidad asimilativa es muy baja o la intensidad de los efectos es muy alta.
Baja (2)	Tiene una baja capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es alta.
Moderada (3)	Tiene una moderada capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es media.
Alta (4)	Tiene una alta capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es baja.
Muy Alta (5)	Tiene una muy alta capacidad asimilativa o la intensidad de los efectos es muy baja.

Tabla 9-5: Tolerancia Ambiental
Elaboración: Equipo consultor

El grado de sensibilidad estará representado por el producto de ambos parámetros.

Sensibilidad Ambiental = Nivel de Degradación x Tolerancia Ambiental

Grado de sensibilidad	Rango
No Sensibilidad	21-25
Sensibilidad baja	16-20
Sensibilidad media	11-15
Sensibilidad Alta	6-10
Sensibilidad Muy Alta	0-5

Tabla 9-6: Grado de sensibilidad ambiental.
Elaborado por: Equipo Consultor.

9.3.3.1. Sensibilidad Física

Componente	Nivel de degradación	Tolerancia Ambiental	Sensibilidad	Descripción
Aire				
Emisiones	4	3	12	Existen fuentes de contaminación por emisiones por lo que la afectación actual está regida al frente de trabajo
Ruido	4	4	16	Existen fuentes de contaminación por ruido por lo que la afectación actual está regida por la presencia de las vías para transporte.
Suelo				
Suelos montañosos con pendientes entre el 50 % y 70 % con andesita compacta	4	4	16	Suelos muy superficiales. En general, no hay afecciones a cultivos por lo que no existen fronteras agrícolas.
Paisaje				

Zona de explotación	4	3	12	Se evidencia una zona alterada con un paisaje representativo
---------------------	---	---	----	--

Tabla 9-7: Sensibilidad física.
Elaborado por: Equipo consultor

9.3.4. Sensibilidad Social

Tomando en cuenta que los niveles de sensibilidad son definidos de acuerdo al posible debilitamiento de diversos factores que componen una estructura social, lo cual puede ser originado por la intervención de grupos humanos externos a esta, se procedió a la calificación de la sensibilidad en los criterios cultura, economía, salud, Organización Social y Fuentes de Agua y tomando en cuenta los criterios emitidos en las entrevistas por los actores sociales. Ver capítulo anexo.

Componente	Sensibilidad	Descripción
Infraestructura comunitaria	Nivel Bajo	No se utiliza infraestructura comunitaria
Organización social	Nivel Bajo	La estructura social de los habitantes, está direccionada hacia el fortalecimiento de sus economías locales de autosuficiencia, basados en los vínculos familiares y vecinales, lo que les hace depender de una buena infraestructura vial y la dotación de los servicios básicos, La explotación de material pétreo no implicaría incidencia alguna en los procesos y dinámicas comunitarias.
Economía	Nivel Medio	En la medida que la dinámica económica de la parroquia Santa Ana y el cantón Cuenca se mueve alrededor de la actividad de explotación minera representa una actividad productiva que incide en la economía de las familias de la zona de estudio.
Salud	Nivel Bajo	Debido a que las minas se encuentran distantes de los

		centros poblados, su explotación no afecta la salud de la población.
Cultura	Nivel Bajo	Los procesos de explotación de la mina debido a la distancia, no afecta a las dinámicas sociales y culturales de la población.
Transporte de material	Nivel Medio	El transporte del material desde el yacimiento hasta su lugar de destino, provoca ruido y daño a las vías debido al transporte pesado.
Fuentes de agua de consumo	Nivel bajo	El yacimiento minero está ubicado cerca de fuentes de agua pero no se utiliza en el proceso.

Tabla 9-8: Sensibilidad social.

Fuente: Entrevista de percepción social – enero 2019.

Elaboración: Equipo consultor

10. IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El propósito del EIA es examinar, analizar y evaluar las actividades del proyecto, para garantizar el desarrollo de un medio sano y sustentable, debido a los cambios que podría presentar el medio ambiente debido al desarrollo del proyecto, ya que la identificación temprana de los impactos en el área reduce cualquier efecto adverso futuro en el medio ambiente, permitiendo así la puesta en marcha tempranamente programas de monitoreo y mitigación.

10.1. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS

La identificación y evaluación de impactos ambientales es una herramienta cuyo objetivo es predecir los potenciales impactos, positivos y negativos, sobre los factores ambientales que conforman el área de influencia sobre la cual operará el proyecto; de esta forma, la evaluación de impactos ambientales, permiten el desarrollo y estructuración de planes y programas de Manejo Ambiental que potencien; mejoren, prevengan o mitiguen las distintas acciones positivas o negativas generadas por la operación minera durante las distintas etapas operativas del proyecto.

La identificación y evaluación de impactos, se establece en una matriz de identificación de la acción causa-efecto, donde en las columnas consta los factores ambientales de cada componente y en las filas se ubican las actividades desarrolladas en el Proyecto.

Identificación de impactos

Para la identificación de impactos, se procede con una valoración cualitativa de los mismos, dando paso a la valoración cuantitativa de los impactos generados.

Esto permite identificar los potenciales impactos que produce la explotación minera dentro de la concesión otorgada.

Se pretende identificar los impactos de mayor relevancia y significatividad que puedan presentarse, detectando relaciones causa-efecto que originen los impactos.

Para la identificación de los impactos que podría generar el proyecto se emplea:

a. Adaptar la Matriz original de Leopold (1970), de doble entrada elaborada en función de la acción causa-efecto en la que se colocan por un lado los componentes ambientales susceptibles de ser afectados (columnas), es decir los que caracterizan al entorno, y por otro lado, la actividad identificada como potencial alteradora del medio (filas), o sea, la que corresponde a las actividades desarrolladas en las distintas etapas del proyecto (construcción, operación/mantenimiento y abandono), reuniendo de esta manera los impactos del sistema al ambiente, así como también aquellos impactos del ambiente al sistema.

b. Una vez construida la matriz, se identifica si existe interacción o no entre las actividades desarrolladas en el proyecto sobre cada componente ambiental. En caso de existir interacción se marca con un determinado color y se define el carácter del impacto, es decir, si el componente presenta una mejoría o un deterioro con respecto a su estado previo a la ejecución del proyecto, ante lo cual se procederá a marcarlo como benéfico (+ positivo) o adverso (- negativo), permitiendo así conocer con precisión la incidencia que ocasionan estas actividades hacia los elementos ambientales de la zona. El carácter del impacto será considerado únicamente para el cálculo de la “magnitud del impacto identificado”.

Valoración de los impactos ambientales

Una vez establecidas la relación existente entre componentes ambientales y actividades del proyecto, se procede a dar una valoración a los mismos, utilizando índices de impacto ambiental que mediante la metodología de Criterios Relevantes Integrados (CRI) (Buroz, 1994), permitirá valorar cada efecto identificado en las matrices.

La metodología de los Criterios Relevantes Integrados (CRI), permite elaborar Índices de Impacto Ambiental para cada efecto, y es aplicable a proyectos específicos en los que participa un grupo multidisciplinario de profesionales en diversas áreas, requeridas para la ejecución del estudio ambiental del proyecto (Ing. Ambientales, Ing. Minas, Biólogo, Sociólogos, Geólogo, entre otros.)

La valoración de cada impacto ambiental, según la metodología de Criterios Relevantes Integrados, se realiza a través de la evaluación de la Intensidad, Extensión y Duración, Reversibilidad e Incidencia. También se establece una escala de valores para las variables de Intensidad (I), Extensión (E), Duración (D), Reversibilidad (Re) e Incidencia (G) para la valoración de cada elemento, según los siguientes criterios:

PARÁMETRO	CRITERIO	ESCALA		VALOR
Intensidad del Impacto (I)	Se refiere al grado con el que un impacto altera a un determinado elemento del ambiente, por tanto, está en relación con la fragilidad y sensibilidad de dicho elemento, puede ser alto, medio o bajo. El valor numérico de la intensidad varía dependiendo del grado del cambio sufrido. Esta calificación de carácter subjetivo establece la predicción del cambio neto entre las condiciones, con y sin proyecto.	Alto		7-9
		Medio		4-6
		Bajo		1-3
Extensión o Influencia Espacial (E)	Determina el área geográfica de influencia teórica que será afectada por un impacto en relación con el entorno del proyecto (porcentaje de área impactada respecto al entorno en que se manifiesta el efecto), pudiendo esta ser puntual, local, regional.	Regional		10
		Local		5
		Puntual		2
Duración (D)	Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto, desde su aparición, y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales, previo a la acción de medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. La duración es independiente de la reversibilidad.	(>10 años)	Largo	10
		(5-10 años)	Mediano	5
		(0-5 años)	Corto	2

Tabla 10-1: Criterios para valoración de Impactos Ambientales.

Fuente: Buroz, 1994.

Elaboración: Equipo Consultor

Determinación de la magnitud del Impacto

De acuerdo a la sintetización de los parámetros, en cada una de las interacciones de la matriz de identificación, se procede con el cálculo de la Magnitud del Impacto que es el efecto de la acción, como resultado de la sumatoria acumulada de los valores obtenidos de

las variables de intensidad (I), extensión (E) y duración (D), donde cada variable se multiplica por el valor de peso asignado. Esto se indica en la siguiente formula:

$$Ma = (I * WI) + (E * WE) + (D * WD)$$

Dónde:

Ma: Valor calculado de la magnitud del impacto ambiental

I: Valor del criterio de intensidad del impacto

WI: Peso del criterio de intensidad

D: Valor del criterio de duración del impacto

WD: Peso del criterio de duración del impacto

E: Valor del criterio de extensión del impacto

WE: Peso del criterio de extensión

Las ponderaciones para el cálculo de la magnitud se estimaron mediante el criterio de representatividad de cada variable (I, E, D). Se propuso los siguientes valores para los pesos o factores de ponderación:

Peso del criterio de intensidad (WI): 0.40

Peso del criterio de extensión (WE): 0.40

Peso del criterio de duración (WD): 0.20

Se debe cumplir que:

$$WI+WE +WD = 1$$

La identificación de impactos ambientales se lo efectuará en función del carácter genérico de beneficio, sin signo alguno y, adverso (- negativo) entre las actividades desarrolladas.

A esta valorización se la llega a determinar una vez analizados los impactos en cada interacción de la matriz de identificación.

Determinación del índice de Valor Ambiental

Una vez obtenido el valor de la magnitud de los impactos, se continúa con la evaluación del Índice de Impacto Ambiental (VIA). El valor del índice ambiental está dado en función de las características del impacto y se calcula mediante los valores de reversibilidad, incidencia y magnitud; los mismos que contienen valores exponenciales, que son valores de peso:

Fórmula de Valor de Índice Ambiental:

$$VIA = (R_i^{xr} \times G_i^{xg} \times M_i^{xm})$$

Valores de peso:

XM Peso del criterio de magnitud = 0,61

XR Peso del criterio de reversibilidad = 0,22

XG Peso del criterio de incidencia = 0,17

PARÁMETRO	CRITERIO	ESCALA		VALOR
Incidencia (I)	Es la posibilidad real o potencial de que una determinada actividad produzca un impacto sobre un factor ambiental. Se considera como Alto cuando existe la certeza de que un impacto se “produzca” y sea “real”; Medio es la condición intermedia de duda de que se produzca o no un impacto y, Bajo si no existe la certeza de que un impacto se produzca y por lo tanto es potencial.	Alto		10
		Medio		5
		Bajo		2
Reversibilidad (R)	Es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la intervención humana, una vez que aquella deja de actuar.	Irreversible	Baja o irrecuperable	10
			El impacto puede ser recuperable a muy largo plazo (>30 años) y a elevados costos	9
		Parcialmente irreversible	Media (Impacto reversible a largo y mediano plazo)	5

		Reversible	Alta (Impacto reversible de forma inmediata o a corto plazo)	2
--	--	------------	--	---

Tabla 10-2: Criterios para valoración de Impactos Ambientales.

Fuente: Buroz, 1994.

Elaboración: Equipo Consultor.

Determinación de la Severidad de Impactos.

La determinación de la severidad de los impactos ambientales permite conocer el nivel de su incidencia hacia los factores ambientales, con lo cual se determina si el impacto es Leve, Moderado, Severo o Crítico, para en función de ello aplicar un plan de manejo ambiental adecuado, a fin de prevenir, mitigar, rehabilitar, compensar y controlar, las acciones producidas por el proyecto.

La severidad (S) de cada impacto, es directamente proporcional a la multiplicación de la Magnitud por el Valor de Índice Ambiental (VIA) de cada impacto, conforme la siguiente fórmula:

$$S = Ma \times VIA$$

Para jerarquizar los impactos se ha definido una escala de valores, la cual indica la severidad; la misma que se ha realizado considerando los procedimientos de la escala que tiene un valor mínimo (0) y un máximo (10), que han sido utilizados para la calificación de los impactos del Estudio de Impacto Ambiental Definitivo.

En función de ello, se desprende que los impactos positivos más altos tendrán un valor de 100 cuando se trate de un impacto: alto, regional, a largo plazo e irreversible a largo plazo; o menor a 100 cuando se trate de un impacto de similares características, pero de carácter “perjudicial o negativo”.

Severidad del Impacto	Escala
Leve	0-5
Moderado	6-15
Severo	16-39
Crítico (Impacto adverso)	40-100
Representativo (Impacto Beneficioso o significativo)	0-100

Tabla 10-3: Escala de severidad de impactos.

Fuente: Buroz, 1994.

Elaboración: Equipo Consultor.

Dónde:

Impacto Leve: Es la carencia del impacto, o la recuperación inmediata tras el cese de la acción.

Impacto Moderado: La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simples.

Impacto Severo: La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación. La recuperación necesita un período de tiempo dilatado.

Impacto Crítico: La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales sin posibilidad de su recuperación, incluso con la adopción de prácticas de mitigación.

Impacto Representativo: Se refiere a los impactos con carácter positivo que no producen pérdidas; al contrario, traen beneficios ambientales, sociales, económicos, técnicos.

Identificación y evaluación de Impactos Ambientales.

Descripción de componentes ambientales.

Los componentes ambientales considerados para el presente Estudio de Impacto Ambiental, corresponde a:

Medio físico (aire, agua, suelo, clima, paisaje).

Medio biótico (flora, fauna terrestre y acuática).

Medio socio-económico (social y cultural).

Por la naturaleza del proyecto, no todos los factores ambientales descritos en la línea base son susceptibles de ser impactados.

Ejemplos claros de lo descrito, es la geología, clima, meteorología; que difícilmente pueden ser determinados los cambios por influencia del proyecto. Los factores considerados en la evaluación de impacto ambiental corresponden a aquellos que potencialmente pueden ser transformados, como producto de la ejecución o modificación derivada del proyecto en evaluación.

Componentes	Factores
Aire	Material particulado
	Ruido
Agua	Cantidad de agua superficial
	Calidad de agua superficial
Suelo	Capa orgánica
	Estabilidad

Clima	Clima
Paisaje	Paisaje
Medio Biótico	
Flora	Cobertura vegetal
	Diversidad y abundancia
	Especies
	Hábitats
Fauna	Diversidad y abundancia
	Hábitats
Medio Socio-Económico	
Social	Salud
	Afección a comunidades
	Empleo
	Migración
	Conflictos sociales
	Seguridad comunitaria
	Salud y seguridad laboral
Cultural	Relaciones interculturales
	Prácticas sociales

Tabla 10-4: Componentes ambientales que pueden ser afectados.

Fuente: Buroz, 1994.

Elaboración: Equipo Consultor.

La evaluación de impacto se la realiza considerando las 3 etapas principales del proyecto:

Etapas de construcción

Etapas de operación y mantenimiento

Etapas de cierre.

La siguiente tabla las actividades para cada una de las etapas que puedan ocasionar impactos ambientales.

Estas actividades están estrechamente relacionadas con la descripción y desarrollo de actividades del proyecto para sus distintas etapas.

Si una actividad es catalogada en la presente lista, no lleva implícito la generación de un impacto, únicamente la existencia de una posibilidad de que ocurra.

Fase	Actividad		Sub actividades
OPERACION	GENERAL	1	Contratación de personal
		2	Capacitación

		3	Programas sociales con comunidades y empleados	
		4	Capacitación en seguridad y manejo ambiental	
		5	Movilización y transporte de materiales, maquinaria y personal	
		SERVICIOS	6	Eléctrico
			7	Agua
	8		Movilización local de personal	
	9		Manejo de desechos sólidos no peligrosos	
	MANEJO DE MATERIAL DE EXPLOTACIÓN	10	Movimiento de maquinaria	
		11	Disposición de material para mantenimiento de vías	
		12	Uso de maquinaria	
		13	Arranque de material	
		14	Carga de material	
		15	Transporte de material	
		16	Mantenimiento vial	
	OPERACION DE CAMPAMENTO	17	Manejo de aguas residuales	
		18	Manejo de residuos orgánicos	
	MANEJO DE CONTINGENCIAS (Derrames, incendios, caídas)	19	Incidentes	
		20	Por clima	
		21	Por riesgos endógenos	
		22	Por riesgos exógenos	
		23	Por factores sociales o laborales	
	CIERRE	GENERAL	24	Desvinculación de personal
			25	Salida de maquinaria
OFICINAS		26	Limpieza de pozo séptico	
REHABILITACION DE AREAS INTERVENIDAS		27	Uso de maquinaria	
		28	Movimiento de tierras hasta diseño de liquidación final	
		29	Mantenimiento vial	
	30	Manejo de desechos sólidos no peligrosos		

Tabla 10-5: Actividades por etapa.

Fuente: Equipo técnico promotor.

Elaboración: Equipo Consultor

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES CONCESIÓN MINERA “CHALCO”

Fase	Actividad	Subactividad	COMPONENTES AMBIENTALES																					
			Medio físico						Medio Biótico				Medio socio-económico											
			Aire		Agua		Suelo	Clima	Paisaje	Flora		Fauna		Social				Cultural						
			Material particulado	Ruido	Cantidad de agua superficial	Calidad de aguas superficial	Capa orgánica	Estabilidad	Clima	Paisaje	Cobertura Vegetal	Diversidad y abundancia	Especies	Hábitats	Diversidad y abundancia	Hábitats	Salud	Afección a comunidades	Empleo	Migración	Conflictos sociales	Seguridad comunitaria	Salud y seguridad laboral	Relaciones interculturales
OPERACION	GENERAL	1	Contratación de personal														1		1	1		1	1	
		2	Capacitación																	1	1		1	1
		3	Programas con sociales con comunidades y empleados															1		1	1		1	1
		4	Capacitación en seguridad y manejo ambiental													1		1		1	1	1	1	1
		5	Movilización y transporte de materiales, maquinaria y personal		-1	-1										-1		1				-1		
	SERVICIOS	6	Eléctrico														1			1				
		7	Agua			-1	-1	-1			-1			1		1						1		
		8	Movilización local de personal														1		-1		-1	1		
		9	Manejo de desechos sólidos no peligrosos					-1								1		1		1	1			
	MANEJO DE MATERIAL DE	10	Movimiento de maquinaria		-1	-1											1				-1			
11		Disposición de material para mantenimiento de vías		-1	-1			1		1					1		1		1	1		1	1	

MATRIZ DE INTENSIDAD DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA CONCESIÓN MINERA “CHALCO”

Fase	Actividad	Subactividad	COMPONENTES AMBIENTALES																					
			Medio físico					Medio Biótico				Medio socio-económico												
			Aire		Agua		Suelo	Clima	Paisaje	Flora		Fauna		Social					Cultural					
			Material Particulado	Ruido	Cantidad de agua superficial	Calidad de aguas superficial	Capa orgánica	Estabilidad	Clima	Paisaje	Cobertura Vegetal	Diversidad y abundancia	Especies	Hábitats	Diversidad y abundancia	Hábitats	Salud	Afección a comunidades	Empleo	Migración	Conflictos sociales	Seguridad comunitaria	Salud y seguridad laboral	Relaciones interculturales
OPERACION	GENERAL	1	Contratación de personal														2		2	2		2	2	
		2	Capacitación																	3	3		3	5
		3	Programas sociales con comunidades y empleados															1		3	2		5	5
		4	Capacitación en seguridad y manejo ambiental													2		3		5	5	5	4	4
		5	Movilización y transporte de materiales, maquinaria y personal		4	4										3		3				5		
	SERVICIOS	6	Eléctrico														2			2				
		7	Agua				2	2	2						2		3					5		
		8	Movilización local de personal															2		1		4	1	
		9	Manejo de desechos sólidos no peligrosos						3								3		1		1	2		
	MANEJO DE MATERIAL DE EXPLOTACIÓN	10	Movimiento de maquinaria		4	4											3				4			
11		Disposición de material estéril para mantenimiento de vías		3	3			2		2					2		3		1	1		1	1	
12		Uso de maquinaria		4	4					3						3				5				

CIERRE		13	Arranque de material	4	4			1		1							3			5						
		14	Carga de material	4	4													3			2					
		15	Transporte de material	5	5													2	5		5					
		16	Mantenimiento vial	4	4						3								5		4					
	OPERACIÓN DE CAMPAMENTO	17	Manejo de aguas residuales						3										1		2					
		18	Manejo de residuos orgánicos																1							
	MANEJO DE CONTINGENCIAS (Derrames, incendios, caídas)	19	Incidentes					1			1		3		3			5		5	5					
		20	Por clima						3									3			3					
		21	Por riesgos endógenos	3	3						3							5		5	5					
		22	Por riesgos exógenos							3									3		3	5	3			
		23	Por factores sociales o laborales																1	2	5	4	5	5		
	GENERAL	24	Desvinculación de personal																5	5		4				
		25	Salida de maquinaria	3	3						1								5	3		3				
		OFICINAS	26	Limpieza de pozo séptico						3									1	2		2	3			
			27	Uso de maquinaria	4	4														3		4				
		REHABILITACION DE AREAS INTERVENIDAS	28	Movimiento de tierras hasta diseño de liquidación final	5	5													2	1	5	3	3	5	3	3
			29	Mantenimiento vial	4	4				2		3								2	5	3			3	
	30		Manejo de desechos sólidos no peligrosos						1										2	1		2	2			

Tabla 10-7: Matriz de Intensidad de Impactos Ambientales.

Elaboración: Equipo Consultor.

MATRIZ DE EXTENSIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA CONCESIÓN MINERA “CHALCO”

Fase	Actividad	Subactividad	COMPONENTES AMBIENTALES																			
			Medio físico						Medio Biótico						Medio socio-económico							
			Aire		Agua		Suelo	Clima	Paisaje	Flora			Fauna	Social				Cultural				
			Material particulado	Ruido	Cantidad de agua superficial	Calidad de aguas superficial	Capa orgánica	Estabilidad	Clima	Paisaje	Cobertura Vegetal	Diversidad y abundancia	Especies	Hábitats	Diversidad y abundancia	Hábitats	Salud	Afección a comunidades	Empleo	Migración	Conflictos sociales	Seguridad comunitaria
OPERACION	GENERAL	1	Contratación de personal																			
		2	Capacitación																			
		3	Programas con sociales con comunidades y empleados																			
		4	Capacitación en seguridad y manejo ambiental																			
		5	Movilización y transporte de materiales, maquinaria y personal																			
	SERVICIOS	6	Eléctrico																			
		7	Agua																			
		8	Movilización local de personal																			
	MANEJO DE MATERIAL DE	9	Manejo de desechos sólidos no peligrosos																			
		10	Movimiento de maquinaria																			
		11	Disposición de material para mantenimiento de vías																			

MATRIZ DE DURACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA CONCESIÓN MINERA “CHALCO”

Actividad	Subactividad	COMPONENTES AMBIENTALES																				
		Medio físico						Medio Biótico						Medio socio-económico								
		Aire		Agua		Suelo		Clima	Paisaje	Flora			Fauna	Social				Cultural				
		Material particulado	Ruido	Cantidad de agua superficial	Calidad de aguas superficial	Capa orgánica	Estabilidad	Clima	Paisaje	Cobertura Vegetal	Diversidad y abundancia	Especies	Hábitats	Diversidad y abundancia	Hábitats	Salud	Afección a comunidades	Empleo	Migración	Conflictos sociales	Seguridad comunitaria	Salud y seguridad laboral
GENERAL	1	Contratación de personal																				
	2	Capacitación																				
	3	Programas con sociales con comunidades y empleados																				
	4	Capacitación en seguridad y manejo ambiental																				
	5	Movilización y transporte de materiales, maquinaria y personal																				
SERVICIOS	6	6	6																			
	7	Eléctrico																				
	8	Agua																				
	9	Movilización local de personal																				
MANEJO DE MATERIAL DE	10	Manejo de desechos solidos																				
	11	Movimiento de maquinaria																				
	11	Disposición de material para mantenimiento de vías																				

MATRIZ DE INCIDENCIA DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA CONCESIÓN MINERA “CHALCO”

Fase	Actividad	Subactividad	COMPONENTES AMBIENTALES																						
			Medio físico					Medio Biótico					Medio socio-económico												
			Aire		Agua		Suelo	Clima	Paisaje	Flora			Fauna		Social						Cultural				
			Material particulado	Ruido	Cantidad de agua superficial	Calidad de aguas superficial	Capa orgánica	Estabilidad	Clima	Paisaje	Cobertura Vegetal	Diversidad y abundancia	Especies	Hábitats	Diversidad y abundancia	Hábitats	Salud	Afección a comunidades	Empleo	Migración	Conflictos sociales	Seguridad comunitaria	Salud y seguridad laboral	Relaciones interculturales	Prácticas sociales
OPERACION	GENERAL	1	Contratación de personal																						
		2	Capacitación															5			5	5		5	5
		3	Programas con sociales con comunidades y empleados															5			2	2		2	2
		4	Capacitación en seguridad y manejo ambiental														5	5			2	2	2	2	2
		5	Movilización y transporte de materiales, maquinaria y personal	1	1												2	5					5		
	SERVICIOS	6	Eléctrico															5			5				
		7	Agua			5	5	5			2					2	2					2	2		
		8	Movilización local de personal															5			2	2	2		
	MANEJO DE MATERIAL DE	9	Manejo de desechos sólidos no peligrosos				2										2	2			2	2			
		10	Movimiento de maquinaria	1	1													5					5		
11		Disposición de material para mantenimiento de vías	5	5						2						2	2			2	2		2	2	

MATRIZ DE REVERSIBILIDAD DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA CONCESIÓN MINERA “CHALCO”

Fase	Actividad	Subactividad	COMPONENTES AMBIENTALES																							
			Medio físico						Medio Biótico					Medio socio-económico												
			Aire		Agua	Suelo	Clima	Paisaje	Flora			Fauna	Social					Cultural								
			Material particulado	Ruido	Cantidad de agua superficial	Calidad de aguas superficial	Capa orgánica	Estabilidad	Clima	Paisaje	Cobertura Vegetal	Diversidad y abundancia	Especies	Hábitats	Diversidad y abundancia	Hábitats	Salud	Afección a comunidades	Empleo	Migración	Conflictos sociales	Seguridad comunitaria	Salud y seguridad laboral	Relaciones interculturales	Prácticas sociales	
OPERACION	GENERAL	1	Contratación de personal																							
		2	Capacitación																							
		3	Programas con sociales con comunidades y empleados																							
		4	Capacitación en seguridad y manejo ambiental																							
		5	Movilización y transporte de materiales, maquinaria y personal	2	2																					
	SERVICIOS	6	Eléctrico																							
		7	Agua			2	2	2																		
		8	Movilización local de personal																							
	MANEJO DE MATERIAL DE	9	Manejo de desechos sólidos no peligrosos					2																		
		10	Movimiento de maquinaria	2	2																					
		11	Disposición de material para mantenimiento de vías	2	2																					
1			2	2																						

MATRIZ DE MAGNITUD DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA CONCESIÓN MINERA “CHALCO”

Fase	Actividad	Subactividad	COMPONENTES AMBIENTALES																					
			Medio físico						Medio Biótico						Medio socio-económico									
			Aire		Agua		Suelo		Clima		Paisaje		Flora			Fauna			Social			Cultural		
			Material particulado	Ruido	Cantidad de agua superficial	Calidad de aguas superficial	Capa orgánica	Estabilidad	Clima	Paisaje	Cobertura Vegetal	Diversidad y abundancia	Especies	Hábitats	Diversidad y abundancia	Hábitats	Salud	Afección a comunidades	Empleo	Migración	Conflictos sociales	Seguridad comunitaria	Salud y seguridad laboral	Relaciones interculturales
OPERACION	GENERAL	1	Contratación de personal													4,00			2,80	2,80		4,00	4,00	
		2	Capacitación																	3,20	3,20		3,20	4,00
		3	Programas con sociales con comunidades y empleados														3,60			3,20	2,80		4,00	4,00
		4	Capacitación en seguridad y manejo ambiental													2,80	3,20			4,00	4,00	4,00	3,60	3,60
		5	Movilización y transporte de materiales, maquinaria y personal	3,60	3,60											3,20	4,40					4,00		
	SERVICIOS	6	Eléctrico													1,80				2,80				
		7	Agua			2,80	2,80	2,80			2,80				2,80	3,20						4,00		
		8	Movilización local de personal													4,00	2,40				3,60	2,40		

	9	Manejo de desechos sólidos no peligrosos					3,20								3,20		2,40			2,40	2,80		
	10	Movimiento de maquinaria	3,60	3,60													4,40				3,60		
	11	Disposición de material para mantenimiento de vías	3,20	3,20			2,80	2,80							2,80		3,20	2,40	2,40			2,40	2,40
	12	Uso de maquinaria	3,60	3,60				3,20									4,40				4,00		
	13	Arranque de material	3,60	3,60			2,40	2,40									4,40				4,00		
	14	Carga de material	3,60	3,60													4,40				2,80		
	15	Transporte de material	4,00	4,00												2,80	5,20				4,00		
	16	Mantenimiento vial	3,60	3,60				3,20									5,20				3,60		
	17	Manejo de aguas residuales				3,20											2,40				2,80		
	18	Manejo de residuos orgánicos															2,40						
	19	Incidentes				2,40		2,40	3,20	3,20	4,00						4,00				4,00		
	20	Por clima				3,20					3,20										3,20		
	21	Por riesgos endógenos	3,20	3,20				3,20			4,00						4,00				4,00		
	22	Por riesgos exógenos				3,20					3,20						3,20				3,20	4,00	3,20
	23	Por factores sociales o laborales									2,40						4,00	4,00			3,60	4,00	4,00
CIERRE	GENERAL	24	Desvinculación de personal														3,20	3,20				2,80	
		25	Salida de maquinaria	2,40	2,40				1,60									3,20	2,40			2,40	

OFICINAS	26	Limpieza de pozo séptico				2,40													1,60		2,00				2,00		2,40	
REHABILITACION DE AREAS INTERVENIDAS	27	Uso de maquinaria	2,80	2,80																	3,60				2,80			
	28	Movimiento de tierras hasta diseño de liquidación final	3,20	3,20																2,00	1,60	4,40		2,40	2,40	3,20	2,40	2,40
	29	Mantenimiento vial	2,80	2,80				2,00		2,40											2,00	4,40		2,40				2,40
	30	Manejo de desechos sólidos no peligrosos						1,60													2,00		1,60				2,00	2,00

Tabla 10-12: Matriz de Magnitud de Impactos Ambientales.

Elaboración: Equipo Consultor

MATRIZ DE VALOR DE INDICE AMBIENTAL DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA CONCESIÓN MINERA “CHALCO”

Fase	Actividad	Subactividad	COMPONENTES AMBIENTALES																									
			Medio físico							Medio Biótico				Medio socio-económico														
			Aire		Agua		Suelo		Clima	Paisaje	Flora		Fauna		Social				Cultural									
			Material particulado	Ruido	Cantidad de agua superficial	Calidad de aguas superficial	Capa orgánica	Estabilidad	Clima	Paisaje	Cobertura Vegetal	Diversidad y abundancia	Especies	Hábitats	Diversidad y abundancia	Hábitats	Salud	Afección a comunidades	Empleo	Migración	Conflictos sociales	Seguridad comunitaria	Salud y seguridad laboral	Relaciones interculturales	Prácticas sociales			
OPERACION	GENERAL	1	Contratación de personal																	1,53		1,53		1,53		1,53		
		2	Capacitación																						1,31		1,31	
		3	Programas con sociales con comunidades y empleados																			1,53		1,31		1,31		1,31
		4	Capacitación en seguridad y manejo ambiental														1,53						1,31		1,31		1,31	
		5	Movilización y transporte de materiales, maquinaria y personal		1,72	1,72												1,31								1,53		
	SERVICIOS	6	Eléctrico																			1,53				1,53		
		7	Agua				1,53	1,53	1,53								1,31					1,31				1,31		
		8	Movilización local de personal																			1,53		1,31		1,31		1,31
		9	Manejo de desechos sólidos no peligrosos						1,31													1,31		1,31		1,31		
	MANEJO DE	10	Movimiento de maquinaria		1,72	1,72																1,53				1,53		

CIERRE	MATERIAL DE EXPLOTACIÓN	11	Disposición de material para mantenimiento de vías	1,53	1,53				1,31							1,31		1,31		1,31	1,31		1,31	1,31			
		12	Uso de maquinaria	1,72	1,72					1,87									1,53				1,53				
		13	Arranque de material	1,72	1,72				1,82		1,87									1,31				1,53			
		14	Carga de material	1,72	1,72															1,31				1,53			
		15	Transporte de material	1,72	1,72													1,31		1,72				1,53			
		16	Mantenimiento vial	1,72	1,72							1,87								1,53				1,53			
	OPERACION DE CAMPAMENTO	17	Manejo de aguas residuales				1,31												1,31				1,31				
		18	Manejo de residuos orgánicos																	1,31							
	MANEJO DE CONTINGENCIAS (Derrames, incendios, caídas)	19	Incidentes				1,31				1,87		1,31		1,31				1,31			1,31		1,53			
		20	Por clima					1,31							1,31									1,31			
		21	Por riesgos endógenos	1,31	1,31						1,87									1,53			1,53		1,53		
		22	Por riesgos exógenos					1,31												1,31			1,31		1,31	1,31	
		23	Por factores sociales o laborales																	1,31	1,53		1,53		1,53	1,53	1,53
	GENERAL	24	Desvinculación de personal																	1,72		1,53				1,53	
		25	Salida de maquinaria	1,72	1,72						1,87										1,72		1,31			1,31	
		OFICINAS	26	Limpieza de pozo séptico				1,31												1,31		1,31			1,31		1,31
			27	Uso de maquinaria	1,72	1,72																1,53				1,53	
		REHABILITACION DE AREAS INTERVENIDAS	28	Movimiento de tierras hasta diseño de liquidación final	1,72	1,72														1,31	1,31	1,53		1,31	1,31	1,53	1,31
29			Mantenimiento vial	1,72	1,72				1,31		1,87									1,31	1,53		1,31			1,31	
30			Manejo de desechos sólidos no peligrosos					1,31												1,31		1,31			1,31	1,31	

Tabla 10-13: Matriz de Valor de Índice Ambiental

Elaboración: Equipo Consultor

MATRIZ DE SEVERIDAD DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA CONCESIÓN MINERA “CHALCO”

Actividad	Subactividad	COMPONENTES AMBIENTALES																																								
		Medio físico						Medio Biótico						Medio socio-económico																												
		Aire		Agua		Suelo		Clima	Paisaje	Flora			Fauna			Social			Cultura																							
		Material particulado	Ruido	Cantidad de agua superficial	Calidad de aguas superficial	Capa orgánica	Estabilidad	Clima	Paisaje	Cobertura Vegetal	Diversidad y abundancia	Especies	Hábitats	Diversidad y abundancia	Hábitats	Salud	Afección a comunidades	Empleo	Migración	Conflictos sociales	Seguridad comunitaria	Salud y seguridad laboral	Relaciones interculturales	Prácticas sociales																		
GENERAL	1	Contratación de personal																																6,13		4,29	4,29		6,13	6,13		
	2	Capacitación																																			4,19	4,19		4,19	5,24	
	3	Programas con sociales con comunidades y empleados																																	5,51		4,19	3,67		5,24	5,24	
	4	Capacitación en seguridad y manejo ambiental																															4,29		4,90		5,24	5,24	5,24	4,72	4,72	
	5	Movilización y transporte de materiales, maquinaria y personal																				6,20	6,20											4,19		6,74				6,13		
SERVICIOS	6	Eléctrico																																2,76				4,29				
	7	Agua																						4,29	4,29	4,29							3,67		4,19						5,24	
	8	Movilización local de personal																																		6,13		3,14		4,72	3,14	
	9	Manejo de desechos sólidos no peligrosos																								4,19								4,19		3,14			3,14	3,67		
MANEJO DE MATERIAL DE	10	Movimiento de maquinaria																				6,20	6,20												6,74				5,51			
11	Disposición de material para mantenimiento de vías																				4,90	4,90				3,67							3,67		4,19		3,14	3,14		3,14	3,14	

Evaluación de Impactos Ambientales

En las matrices de Leopold realizadas para la identificación y valoración de Impactos Ambientales en operación y cierre de la concesión minera, se identificaron 155 Impactos, de los cuales 76 son positivos y 79 son negativos.

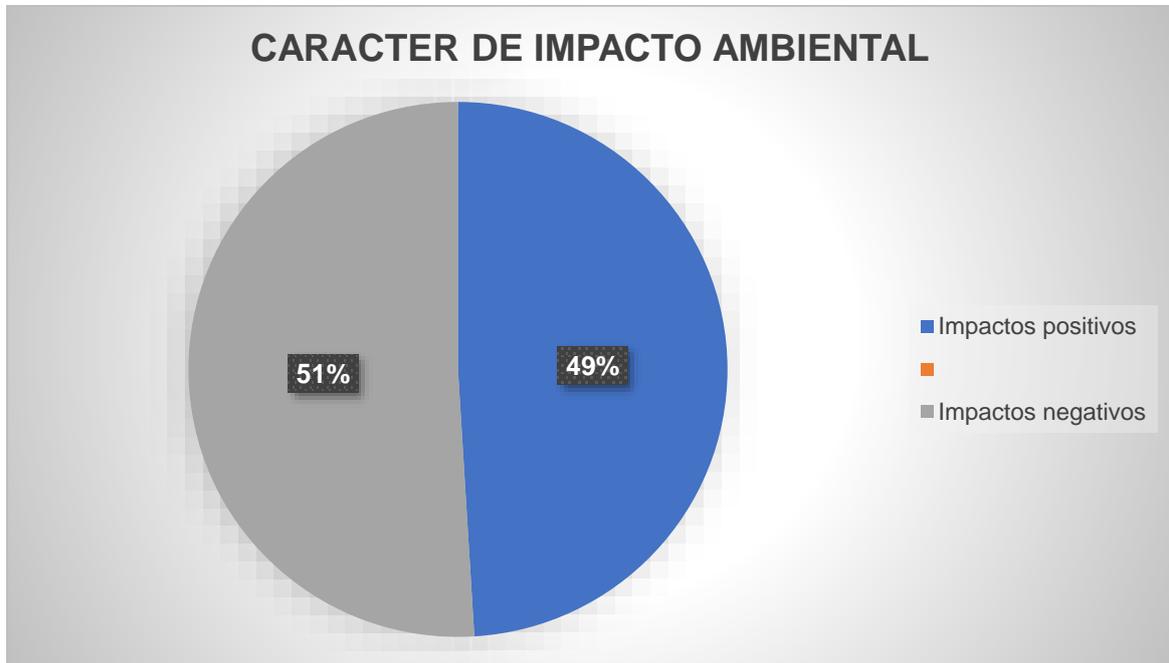


Grafico 10-1: Porcentajes de Impactos Ambientales.

Fuente: Equipo Consultor.

Elaboración: Equipo Consultor.

Para la concesión minera, las actividades identificadas que causan mayor número de impactos al interactuar con los factores ambientales, se encuentran en la fase de operación.

Se cuantificó un total de 155 impactos ambientales, entre positivos y negativos, para la fase de operación se cuantificaron 114 impactos y para la fase de cierre se identificaron 41 impactos.



Grafico 10-2: Impactos causados por actividad.
Fuente: Equipo Consultor.
Elaboración: Equipo Consultor.

Análisis de afección a los componentes ambientales.

Un total de 48 impactos (31 %), se desarrollarán sobre el componente físico; 3 impactos (2 %) afectan al componente biótico, mientras que el componente socio-económico se ve influenciado por 104 impactos (67 %).

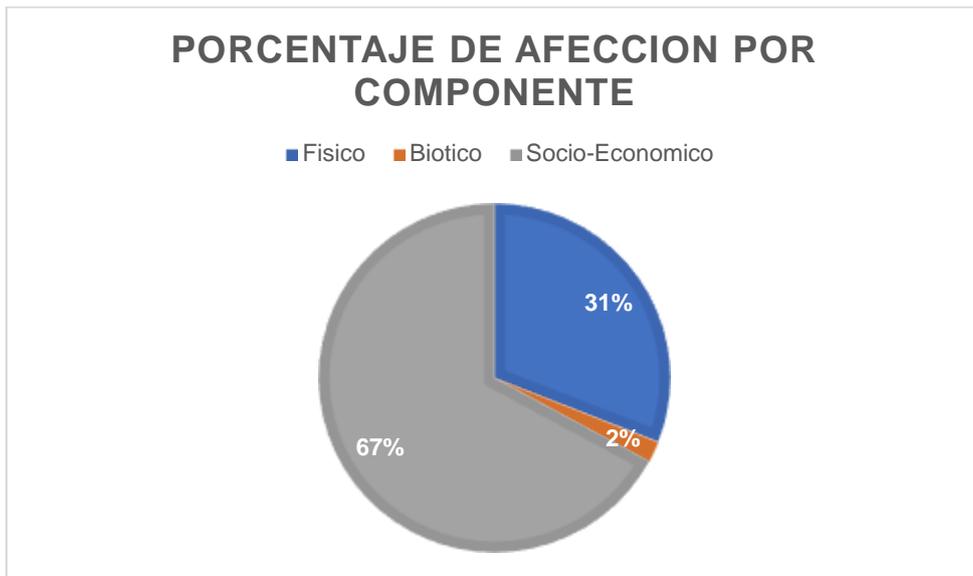


Grafico 10-3: Porcentaje de afección por Impactos.
Fuente: Equipo Consultor.
Elaboración: Equipo Consultor.

En el componente físico, los factores aire, suelo y paisaje, son los parámetros que podrían verse mayormente afectados por la influencia de impactos como ruido, transporte, movimiento de tierras al paisaje respectivamente, debido a que en la concesión en el momento del levantamiento de información no se evidencio suelo, la valoración de afección a este componente es leve, con respecto al paisaje partiendo del concepto en que su valoración se basa en el número de individuos que la prefieren es moderado, esto debido a que la concesión se encuentra en un sector que no se encuentra visible.

Para el componente biótico, el mayor número de impactos cuantificados es para el parámetro diversidad y abundancia, tanto para la flora como para la fauna ocasionado por las actividades realizadas en la extracción de material. Este impacto incide desde la etapa de operación hasta la etapa de cierre.

Dentro del componente socioeconómico, el factor empleo produce un impacto positivo, a nivel local, esto debido a que se genera empleo indirecto, en especial en la comercialización.

La dinámica general, para todas las etapas del proyecto, produce un 64,42 % de impactos positivos para la comunidad cercana.

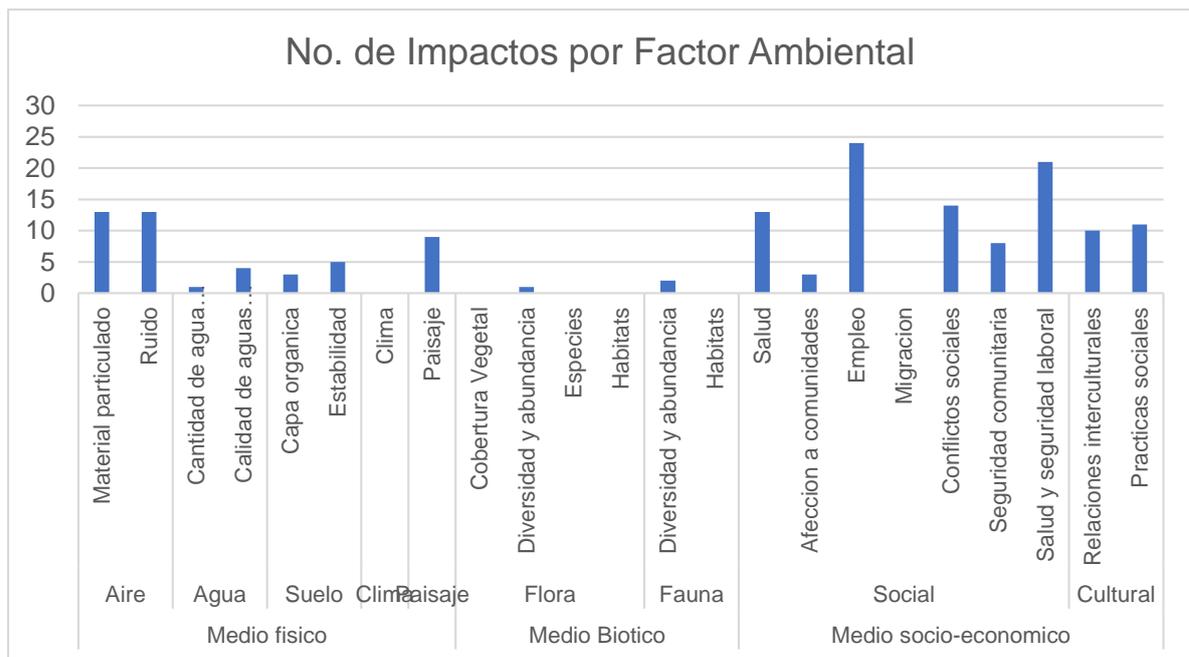


Grafico 10-4:No. de Impactos por Factor Ambiental

Fuente: Equipo Consultor.

Elaboración: Equipo Consultor.

Interpretación de impactos causados.

La valoración de los impactos se realizó mediante las matrices de Leopold, obteniendo así la magnitud, el valor del índice ambiental y la severidad de los impactos ambientales que potencialmente puedan ser ocasionados en las etapas de operación y cierre.

De la evaluación se obtuvo como resultado que del 49,03 % de las actividades totales que se realizan en la concesión son representativos (Impacto Beneficioso o

Significativo), el 25,81% se encasillan dentro de la valoración leve, y el 25,16% se valoraron como moderados, es decir; que la recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo, y que precisarán de prácticas de mitigación simple, por tanto, los impactos generados no modificarán de manera significativa el entorno.

RESUMEN DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS		
Leve	40	25,81%
Moderado	39	25,16%
Severo	0	0,00%
Critico (Impacto adverso)	0	0,00%
Representativo (Impacto Beneficioso o significativo)	76	49,03%
TOTAL		100,00%

Tabla 10-15: Resumen de evaluación de Impactos.

Fuente: Equipo Consultor.

Elaboración: Equipo Consultor.

Esta tabla ha sido desarrollada en base a la matriz de severidad de impactos.

11. ANÁLISIS DE RIESGOS

11.1. Evaluación de riesgos endógenos

11.1.1. Evaluación de riesgo biótico por sustancias peligrosas.

En este componente se analizará el riesgo al que pueden estar sometidos los agentes bióticos, debido a la manipulación de sustancias químicas peligrosas en los procesos de explotación y cierre de la mina.

El agente biótico con mayor susceptibilidad a riesgos de este tipo es el ser humano, ya que como se expuso anteriormente la flora y fauna del sector ya ha sido intervenida en etapas anteriores y no existe riesgo de contacto de estos con sustancias químicas peligrosas dentro del área de influencia del proyecto.

11.1.2. Evaluación de peligro.

Los componentes químicos peligrosos identificados son los siguientes:

- Aceites usados de Carter: es un líquido aceitoso, pardo a negro, que es removido del motor de la maquinaria cuando se realiza un cambio de aceite. Los productos químicos en el aceite consisten en hidrocarburos.
- Los aceites usados también tienen otros compuestos químicos formados por el aceite, al haber sido sometidos a grandes presiones y temperaturas dentro del motor, además de metales pesados y pequeñas cantidades de gasolina, entre otros.

- Los mecánicos que dan mantenimiento a la maquinaria, se encuentran fuera de la concesión minera y solo en casos eventuales se realiza dentro de la mina y no están expuestos al aceite usado de cárter constantemente y en ciertos casos suelen experimentar salpullidos, efectos a la sangre (anemia), dolores de cabeza y temblores.

11.1.3. Evaluación dosis-respuesta

La evaluación dosis-respuesta se refiere a la cantidad de químico recibida por un sujeto que puede interferir con el proceso metabólico del receptor biológico.

- Aceites usados de Carter:

Se debe tomar en cuenta que la absorción de las sustancias químicas no siempre es del 100% debido a las barreras que existen en el organismo como la pared estomacal y la misma piel. Para el caso de contacto dérmico se puede estimar una absorción del 10% para químicos orgánicos volátiles y para la ingestión e inhalación es considerado el 100% de absorción.

11.1.4. Evaluación a exposición.

La exposición a estas sustancias contaminantes no es permanente. Los procesos de mantenimiento de la maquinaria se realizan periódicamente cada 2000 mil horas de uso, en un lugar específico y adecuado para este fin. Se debe mencionar que, con el uso de equipos de protección personal, la porción de piel expuesta al contaminante es mínima, siendo esta de aproximadamente: 3300cm²: cara 1200cm², manos 900cm², antebrazo 1200cm².

11.1.5. Caracterización del riesgo.

El riesgo existente a la exposición de sustancias peligrosas es mediano a bajo, debido a que los trabajadores no están expuestos permanente a estos y los equipos de protección personal disminuyen la exposición de los trabajadores a los contaminantes.

FACTOR	BIOTICO - FLORA				
RIESGO	PROBABILIDAD				
	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Desaparición de especies	X				
Disminución de especies		X			

Tabla 11-1: Caracterización Riesgo Biótico – Flora

Elaborado por: Equipo Consultor.

FACTOR	BIOTICO - FAUNA				
RIESGO	PROBABILIDAD				
	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Desaparición de especies	X				
Disminución de especies		X			

Tabla 11-2: Caracterización Riesgo Biótico – Fauna
Elaborado por: Equipo Consultor.

FACTOR	ABIOTICO				
	PROBABILIDAD				
RIESGO	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Modificación del clima	X				
Alteración de la morfología del suelo				X	

Tabla 11-3:Caracterización Riesgo Abiótico.
Elaborado por: Equipo Consultor.

FACTOR	SOCIOECONOMICOS				
	PROBABILIDAD				
RIESGO	Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Migración		X			
Desempleo		X			
Rechazo al proyecto			X		

Tabla 11-4:Caracterización Riesgos Socioeconómicos.
Elaborado por: Equipo Consultor.

11.2. Identificación y valoración de riesgos

Con la finalidad de tener una visión clara respecto a los riesgos potenciales que podrían afectar a la estabilidad y seguridad en fases de operación y cierre, se considera necesario realizar una evaluación y análisis. El propósito principal de la evaluación es determinar los peligros que podrían afectar las operaciones de la concesión minera “Chalco código 10000528”; su naturaleza y gravedad.

11.3. Identificación de riesgos

11.3.1. Metodología para la evaluación de riesgos del proyecto al ambiente

Las matrices que se presentan, son herramientas de gestión para la evaluación de riesgos. Son utilizadas para identificar los peligros y evaluar los riesgos asociados a tareas específicas, permitiendo asignarle una valoración del riesgo a cada actividad realizada y determinando medidas necesarias para corregir, controlar o eliminar dichos riesgos y peligros.

▪ Rangos para la evaluación de Riesgos Cualitativos

Se identificará los riesgos considerados para este proyecto con estos rangos establecidos.

		CONSECUENCIAS		
		LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
PROBABILIDAD	BAJA	RIESGO TRIVIAL	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO
	MEDIA	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE
	ALTA	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE

Tabla 11-5.- Rangos para la Evaluación de Riesgos Cualitativos
Elaborado por: Equipo Consultor.

RIESGO	RECOMENDACIONES
TRIVIAL	No se requiere acción específica si hay riesgos mayores
TOLERABLE	No se requiere mejorar las medidas de control pero deben considerarse soluciones o mejoras de bajo costo y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es tolerable
MODERADO	Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo y en consecuencia debe diseñarse un proyecto de mitigación o control. Como está asociado a lesiones muy graves debe revisarse la probabilidad y debe ser de mayor prioridad que el moderado con menores consecuencias
IMPORTANTE	En presencia de un riesgo así, no debe realizarse ningún trabajo. Este es un riesgo en el que se deben establecer estándares de seguridad o listas de verificación, para asegurarse que el riesgo está bajo control antes de iniciar cualquier tarea. Si la tarea o la labor ya se ha iniciado, el control o reducción del riesgo debe hacerse cuanto antes.
INTOLERABLE	Si no es posible controlar este riesgo debe suspenderse cualquier operación o debe prohibirse su iniciación.

Tabla 11-6- Escala de Valoración de Riesgos

Elaborado por: Equipo Consultor.

CONCESIÓN MINERA PARA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN "CHALCO CÓDIGO 10000528"															
Localización:		MATRIZ CUANTITATIVA PARA EVALUACION DE RIESGOS													
		PICHACAY													
No.		Peligro Identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				VALORACIÓN		
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN	Rango	
1	OPERACIÓN	Caída de objetos por manipulación	☑				☑								5
2		Caída por objetos desprendidos	☑			☑									1
3		Golpe contra objetos móviles	☑				☑								5
4		Incendios	☑			☑									1
5		Derrame de combustibles		☑			☑								25
6		Exposiciones a gases y vapores	☑				☑								5
7		Exposiciones a vibraciones	☑			☑									1
8		Calidad de vida de la población		☑		☑									5
9		Sobre-esfuerzo físico/sobre tensión	☑				☑								5
		TOTAL												53	
1	ABANDONO	Caída de objetos por manipulación		☑		☑									5
2		Golpes/cortes por objetos herramientas	☑				☑								5
3		Incendios	☑				☑								5
4		Derrame de combustibles		☑			☑								25
5		Material particulado	☑			☑									1
6		Calidad de vida de la población		☑		☑									5
7		Manejo manual de cargas		☑		☑									5
		TOTAL												51	
		SUMA												104	

Tabla 11-7: Matriz Cualitativa para Evaluación de Riesgos – Etapa de construcción

Elaborado por: Equipo consultor

CONCESIÓN MINERA PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN "CHALCO CÓDIGO 10000528"													
Proceso:		MATRIZ CUALITATIVA PARA EVALUACION DE RIESGOS											
		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO											
#		Peligro Identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	MECÁNICOS	Caída de objetos por manipulación	✓				✓						
2		Caída de objetos desprendidos	✓			✓							
3		Golpes contra objetos inmóviles	✓			✓							
4		Golpes contra objetos móviles	✓				✓						
5		Golpes/cortes por objetos herramientas	✓			✓							
6		Incendios	✓			✓							
7	FÍSICOS	Derrames de combustibles		✓			✓						
8		Exposición a Ruido		✓			✓						
9		Exposición a Vibraciones	✓			✓							
10		Alteración del trafico vehicular	✓			✓							
11	QUÍMICOS	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	✓			✓							
12		Exposición a gases y vapores	✓				✓						
13	BIOLÓGICOS	Exposición a virus	✓			✓							
14		Exposición a bacterias	✓			✓							
15		Parásitos	✓			✓							
16		Exposición a hongos	✓			✓							
17		Exposición a insectos	✓			✓							
18		Exposición a animales selváticos: tarántulas, serpientes, alacranes.	✓			✓							
19	SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL	Calidad de vida de la población		✓		✓							
20		Sobre-esfuerzo físico/sobre tensión	✓				✓						
21		Manejo manual de cargas	✓			✓							
22		Posturas forzadas	✓			✓							
23		Movimientos repetitivos		✓		✓							
Firma:								Fecha: AGOSTO 2019					
Firma:								Fecha:					

Tabla 11-8- Matriz Cualitativa para Evaluación de Riesgos – Etapa de operación y mantenimiento

Elaborado por: Equipo consultor

▪ Rangos para la evaluación de Riesgos Cuantitativos

VALOR DEL RIESGO					
VR = C * P			CONSECUENCIA (C)		
			<i>Ligeramente Dañino</i>	<i>Dañino</i>	<i>Extremadamente Dañino</i>
			1	5	10
PROBABILIDAD (P)	<i>Baja</i>	1	1	5	10
	<i>Media</i>	5	5	25	50
	<i>Alta</i>	10	10	50	100

Tabla 11-9.- Valor del Riesgo
 Elaborado por: Equipo consultor

CONDICIÓN DEL RIESGO	
NIVEL	DESCRIPCIÓN
Alto	El riesgo es INTOLERABLE . Los métodos propuestos deberán modificarse, para entregar una solución destinada a evitar o reducir el riesgo. Se requieren Medidas de control específicas .
Medio	El riesgo es INTOLERABLE . Proceder con PRECAUCIÓN . El riesgo necesita ser manejado con procedimientos de control. Se requieren Medidas de control generales .
Bajo	El riesgo es bajo, TOLERABLE . No requiere de controles adicionales .

Tabla 11-10.- Condición del Riesgo
 Elaborado por: Equipo consultor

CONCESIÓN MINERA PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN "CHALCO CÓDIGO 1000058"													
Proceso:		MATRIZ CUALITATIVA PARA EVALUACION DE RIESGOS											
		ABANDONO											
#		Peligro Identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	MECÁNICOS	Caída de objetos por manipulación		✓		✓				■			
2		Caída de objetos desprendidos	✓			✓			■				
3		Golpes contra objetos inmóviles	✓			✓			■				
4		Golpes contra objetos móviles	✓			✓			■				
5		Golpes/cortes por objetos herramientas	✓				✓			■			
6		Incendios	✓				✓			■			
7		Derrames de combustibles	✓					✓			■		
8	FÍSICOS	Exposición a Ruido	✓			✓			■				
9		Exposición a Material Particulado	✓			✓			■				
10		Exposición a Vibraciones	✓			✓			■				
11	QUÍMICOS	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	✓			✓			■				
12		Exposición a gases y vapores		✓			✓				■		
13	BIOLÓGICOS	Exposición a virus	✓			✓			■				
14		Exposición a bacterias	✓			✓			■				
15		Parásitos	✓			✓			■				
16		Exposición a hongos	✓			✓			■				
17		Exposición a insectos	✓			✓			■				
18		Exposición a animales selváticos: tarántulas, serpientes, alacranes.	✓ ✓			✓ ✓			■ ■				
19	SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL	Calidad de vida de la población		✓		✓				■			
20		Sobre-esfuerzo físico/sobre tensión	✓			✓			■				
21		Manejo manual de cargas		✓		✓				■			
22		Posturas forzadas	✓			✓			■				
23		Movimientos repetitivos		✓		✓				■			
Firma:									ago-19				
Firma:									Fecha:				

Tabla 11-11.- Matriz Cuantitativa para evaluación de riesgos
Elaborado por: Equipo Consultor

11.4. CONCLUSIONES:

De acuerdo con las matrices para identificación y valoración de riesgo, particularmente el mayor riesgo ocurre en la etapa mantenimiento de la mina, seguida de la etapa de funcionamiento.

Los riesgos más importantes los siguientes:

- **Ruido.-** Los efectos probables para la perturbación del ruido corresponde al barrenado de la roca y voladura. Esta problemática puede ser atenuada con la correcta utilización de EPP.
- La exposición excesiva al ruido interfiere notablemente con las actividades normales en labores. Adicionalmente, produce molestia y perturbación de sueño.
Probabilidad de ocurrencia: Moderada
- **Exposición a gases y vapores-** La exposición a gases y vapores provenientes de voladura, ingresando al túnel si antes cumplir con el tiempo de espera requerido para la ventilación de los gases, puede producir alteraciones a las vías respiratorias del personal.
Probabilidad de ocurrencia: Moderada
- **Derrames de combustibles.-** En la fase de operación en el proyecto minero de explotación, son escasas las probabilidades de derrames.
Para disminuir esta problemática, se construirán cubetos para almacenamiento de combustibles y/o aceites, instalación de maquinaria, cuya función primordial es la retención de posibles derrames.
Probabilidad de ocurrencia: Moderada

11.5. EVALUACION DE RIESGOS EXOGENOS

- **Estabilidad y Vulnerabilidad de Laderas**

La ocurrencia de deslizamientos es un fenómeno sujeto a muchos grados de incertidumbre debido a que los deslizamientos incluyen diferentes tipos de movimientos, velocidades, modos de falla, materiales, restricciones geológicas, etc. La zonificación de amenazas y riesgos es una herramienta muy útil para la toma de decisiones, especialmente en las primeras etapas de planeación de un proyecto.

La vulnerabilidad de los suelos es un factor de riesgo para cualquier tipo de trabajo que se realice en superficie y en la que se realicen grandes intervenciones; sin embargo, se puede disminuir la vulnerabilidad utilizando procesos metodológicos de acuerdo a la realidad geológica de la zona de explotación.

11.5.1. PELIGROS SÍSMICOS

La peligrosidad sísmica es un parámetro que debe ser tomado en cuenta para el diseño de cualquier obra de infraestructura en el interior de la zona de estudio, con la finalidad de que las obras puedan soportar, con un mínimo de pérdidas, un evento sísmico importante y que una vez superada la emergencia estas obras puedan inmediatamente recuperar su capacidad productiva.

La historia sísmica en la región meridional del Ecuador así como los mapas Sismotectónicos del Ecuador (DNDC & ESPE, 1991) y el de Fallas y Pliegues cuaternarios (Egüez et al, 2003) permiten hacer un diagnóstico sobre los peligros sísmicos que eventualmente podrían constituir una amenaza para el Proyecto.

El mapa sismotectónico del Ecuador marca toda esta región como un “Zona de alta intensidad sísmica”.

11.5.2. PELIGRO VOLCÁNICO

En **el riesgo volcánico** se ha considerado la fuente más cercana, en este caso el volcán Altar y el Chimborazo, ubicados en la provincia de Chimborazo. Son los más próximos, a pesar de que estos son inactivos, se considera como riesgo, la caída de ceniza, aunque la probabilidad e intensidad de que este fenómeno suceda es relativamente baja.

11.5.3. RIESGO DE INUNDACIONES

“En lo que se refiere al nivel de amenazas por inundación, Ecuador fue clasificado en 4 clases, a partir de los eventos registrados en las últimas dos décadas” (DemoraesFlorent, 2001)

Inundaciones	Valor
Zonas inundadas en 1982 y en 1998	3
Zonas inundadas en 1982 u otro tipo (Oriente)	2
Zonas de menos de 40m de altura a levemente inundada	1
Zonas sin inundación	0
Máximo	3
Mínimo	0

Tabla 11-12.- Riesgo de Inundaciones
Elaborado por: Equipo Consultor

Como se puede apreciar en la figura, los grados de amenazas más altos se encuentran en los cantones de la costa, seguidos de los cantones ubicados en la parte alta de la cordillera.

La concesión, presenta un nivel de amenaza de valor 0 es decir con bajo o nulo peligro de inundación.

Riesgo Natural	Nivel de Amenaza	Grado
Riesgo Sísmico	MEDIO-BAJO	0—3, grado 1
Riesgo volcánico	BAJO	0—3, grado 0
Riesgo de Deslizamiento y Derrumbe	ALTO	0—3, grado 3
Riesgo de Inundaciones	BAJO	0—3, grado 0

Tabla 11-13: Resumen de riesgos exógenos identificados y nivel de amenaza
Elaborado por: Equipo Consultor

Con la información obtenida, se concluye que el riesgo de deslizamiento y derrumbe constituye la mayor amenaza de origen natural para el área concesionada para las actividades mineras; considerándose como un nivel ALTO de amenaza, seguido de riesgos sísmicos.

12.. DETERMINACIÓN DE HALLAZGOS, CONFORMIDADES Y NO CONFORMIDADES

Como parte del proceso de evaluación de impacto ambiental se realizó una auditoría en la que se determinan conformidades y no conformidades existentes dentro del proyecto en funcionamiento en función a la legislación ambiental vigente.

Basado principalmente en el cumplimiento de leyes, reglamentos, como de parámetros ambientales, con el fin de evaluar los cambios no deseables, impactos y efectos inherentes al ambiente con relación a la operación minera.

La información obtenida en el trabajo de campo fue comparada con las especificaciones de la Normativa Ambiental Aplicable, de esta manera, se logró determinar si las acciones desarrolladas en las operaciones mineras cumplen o no con la legislación ambiental.

Se documentó, mediante una lista de chequeo con registros fotográficos como anexos, los hallazgos de la Auditoría.

Criterios de calificación

Entrevistas: Se realizaron entrevistas semiestructuradas y abiertas al personal responsable de las diferentes actividades, principalmente al personal de administración y operativo; los cuales llevan un registro detallado de cada una de las actividades que se llevan a cabo como cumplimiento.

Norma, Especificación o Lineamiento Aplicado: Para cada punto de evaluación se tomó como referencia un artículo, numeral o literal de la Reglamentación Ambiental, aplicable al sector minero o de recursos no renovables.

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

No Conformidad Mayor (NC+): Esta calificación implica una falta grave frente al Plan de Manejo Ambiental y/o Leyes Aplicables. 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 quiere 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 al Plan de Manejo Ambiental y/o Leyes Aplicables, 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.

Observaciones: Las observaciones constituyen hallazgos que por su naturaleza no implica mayor riesgo ambiental, sino que su implementación mejorara los procesos y las condiciones ambientales.

No aplica: Se da esta calificación cuando se ha citado acciones del PMA o artículos de la normativa ambiental que no tienen relación con la actividad que se realiza, y su aplicabilidad es innecesaria.

Cierre de No Conformidades: Programas y planes de acción definidos para aplicar las acciones correctivas que eliminen las No Conformidades detectadas.

10.1. MATRIZ DE HALLAZGOS

Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Obligaciones Legales.							
Obligaciones	Determinación de hallazgos	Art. del Marco Legal	C	NC-	NC+	No Aplica	Evidencia Observada
Título Minero	Cuenta con el título minero debidamente inscrito.	Ley Minera Art. 31.- Otorgamiento de concesiones de mineras	X				Título
Licencia Ambiental	El proyecto se encuentra en proceso de regularización.	Ley Minera Art. 26.- Actos Administrativos Previos. Art. 78.- Estudio de Impacto Ambiental.	X				Código de Proyecto XXXXXXX
Permiso de SENAGUA	El proyecto se encuentra en proceso de regularización.	Ley Minera Art. 26.- Actos Administrativos Previos. Art. 61.- Autorización para el aprovechamiento del agua.	X				Fe de presentación
Permiso de combustibles	Cuenta con el título minero debidamente inscrito.	Resolución No. 004 - 004 - Directorio - ARCH 2015. Instructivo para otorgar autorizaciones de compra, transporte, almacenamiento y distribución de combustibles derivados de hidrocarburos en cuantías domésticas				X	No aplica
Responsabilidad laboral con los trabajadores	Se cumple con las obligaciones laborales requeridas con los trabajadores	Ley Minera Art. 67.- Obligaciones laborales.	X				Aportaciones al IESS.

Tabla 12-1: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Obligaciones Legales

Elaborado por: Equipo Consultor

Resultados de Evaluación del Estado de la Infraestructura							
Obligaciones	Determinación de hallazgos	Art. del Marco Legal	C	NC-	NC+	No Aplica	Evidencia Observada
Campamento	Cuenta con infraestructura	Reglamento ambiental de actividades mineras. Art. 66 y 88.- Campamentos	X				Ver anexo fotográfico
Baterías Sanitarias	Cuenta con baterías sanitarias	Reglamento ambiental de actividades mineras. Art. 66 y 88.- Campamentos	X				Ver anexo fotográfico

Bodegas	Cuenta con infraestructura	Reglamento ambiental de actividades mineras. Art. 66.- Campamentos.	X				Ver anexo fotográfico
Vías	En la vialidad existente se evidencia mantenimiento	Reglamento ambiental de actividades mineras. Art. 63.- Construcción de caminos.	X				Ver anexo fotográfico
Patio de maniobras y mantenimiento	Existe patio de maniobras y mantenimiento	Reglamento ambiental de actividades mineras. Art. 92.- Instalación de infraestructura, equipos, maquinarias y servicios.	X				Ver anexo fotográfico

Tabla 12-2: Resultados de Evaluación del Estado de la Infraestructura
Elaborado por: Equipo Consultor

Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Agua							
Obligaciones	Determinación de hallazgos	Art. del Marco Legal	C	NC-	NC+	No Aplica	Evidencia Observada
Tratamiento de agua para consumo humano	Se evidencia dotación de agua de consumo humano para los trabajadores.	Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores Art. 39.- Abastecimiento de agua. Reglamento de seguridad y salud en el ámbito minero Art. 62.- Condiciones de operación de campamentos fijos y temporales.	X				Ver anexo fotográfico
Tratamiento de aguas servidas	Se evidencia un pozo séptico	Ley Minera Art. 79.- Tratamiento de aguas. TULSMA Libro IV, ANEXO I, Art. 4.2.3.9 TULSMA Decreto Ejecutivo 3516 Registro Oficial Edición Especial 2 de 31 de marzo de 2003., 5.2.1 Principios básicos para descarga de efluentes 5.2.1.8 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.	X				Ver anexo fotográfico

Tabla 12-3: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Agua
Elaborado por: Equipo Consultor

Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Suelo.							
Obligaciones	Determinación de hallazgos	Art. del Marco Legal	C	NC-	NC+	No Aplica	Evidencia Observada
Manejo de desechos degradables.	No se observa recipientes para desechos degradables.	Reglamento ambiental de actividades mineras. Art. 73.- Manejo de desechos biodegradables.	X				Ver anexo fotográfico
Disposición de residuos sólidos.	Se evidencia recipientes para desechos comunes.	Reglamento ambiental de actividades mineras. Art. 72.- Manejo de desechos en general. TULSMA LIBRO VI ANEXO II Art. 4.2.8	X				Ver anexo fotográfico
Estabilización de taludes	Los taludes cuentan con un factor de seguridad, se evidencia un diseño de explotación.	Reglamento de seguridad y salud en el ámbito minero. Art. 38.- Diseño de la Explotación.	X				Ver anexo fotográfico
Disposición de residuos peligrosos.	No se evidencia una disposición de residuos peligrosos	Reglamento de seguridad y salud en el ámbito minero. Art. 74.- Manejo de desechos peligrosos.				X	No se da mantenimiento de maquinaria dentro de la mina

Tabla 12-4: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Suelo

Elaborado por: Equipo Consultor

Resultados de la evaluación del cumplimiento de medidas ambientales para el componente aire.							
Obligaciones	Determinación de hallazgos	Art. del Marco Legal	C	NC-	NC+	No Aplica	Evidencia Observada
Controlar la emisión de polvo.	Se ha implementado barreras vivas para control en la dispersión de las partículas de polvo.	Acuerdo Ministerial 109 Reforma al Acuerdo Ministerial 061 4 de mayo de 2015. Art 32 del Plan de Manejo Ambiental.	X				Ver anexo fotográfico
Controlar la disposición de desechos	Se evidencia señalética de ubicación de tachos de basura común	Reglamento ambiental de actividades mineras. Art. 72.- Manejo de desechos en general	X				Ver anexo fotográfico

Tabla 12-5: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Aire

Elaborado por: Equipo Consultor

Resultados de la Evaluación del Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Fauna.							
Obligaciones	Determinación de hallazgos	Art. del Marco Legal	C	NC-	NC+	No Aplica	Evidencia Observada
Prohibición de cacería de especies silvestres	No se evidencia señalética	Ley forestal y conservación de áreas silvestres Art.- 73 Reglamenta ambiental de actividades mineras Art.- 54	X				Ver anexo fotográfico
Conservar el hábitat de especies faunísticas.	No se evidencia señalética	Ley de minería Art. 82.- Conservación de la flora y fauna.	X				Ver anexo fotográfico
Proteger ecosistemas	No se evidencia señalética	Ley de minería Art. 84.- Protección del ecosistema.	X				Ver anexo fotográfico

Tabla 12-6: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Fauna

Elaborado por: Equipo Consultor

Resultados de la Evaluación del Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Flora.							
Obligaciones	Determinación de hallazgos	Art. del Marco Legal	C	NC-	NC+	No Aplica	Evidencia Observada
Conservación y protección de hábitats	señalética para la protección de la flora no presente en la zona de implantación del proyecto	Ley de minería Art. 82.- Conservación de la flora y fauna	X				Ver anexo fotográfico
Remover la mínima cantidad de vegetación.	No se ha evidenciado remoción de cobertura vegetal	Reglamento Ambiental de la actividad minera Art. 53.- desglose de vegetación	X				Ver anexo fotográfico
Prohibición de tala de especies silvestres.	No se evidencio remoción de especies silvestres.	Reglamento Ambiental de la actividad minera Art.- 54.- de las especies silvestres. Ley forestal y conservación de áreas silvestres Art.- 79	X				Informe biótico
Reforestación	se ha implementado políticas para la protección de la flora presente en la zona de implantación del proyecto	Ley de minería Art. 80.- Revegetación y Reforestación	X				Informe Biótico

Prohibición de quema de bosques	No se evidencia señalética	Ley forestal y conservación de áreas silvestres Art.- 79	X				Ver anexo fotográfico
Prohibición de recolección transporte y tráfico de flora silvestre	señalética para la protección de la flora presente en la zona de implantación del proyecto	Ley forestal y conservación de áreas silvestres Art.- 86.	X				Informe biótico
Protección de flora y fauna.	No se evidencia señalética	Ley minera Art. 84.- Protección del ecosistema.	X				Ver anexo fotográfico

Tabla 12-7: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Flora

Elaborado por: Equipo Consultor

Resultados de la Evaluación del Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Social.							
Obligaciones	Determinación de hallazgos	Art. del Marco Legal	C	NC-	NC+	No Aplica	Evidencia Observada
Apoyar al empleo local	Se da trabajo a personal del sector de la mina	Ley minera Art.77.- Apoyo al empleo local y formación de profesionales.	X				Nómina de empleados
Asegurar al personal	Existe registro de ingreso y salida del personal al sistema de Seguridad Social	Código de trabajo Art.42.- Obligaciones del empleador Numeral 31			X		
Difundir información del proyecto a la comunidad	En el Proceso de Participación Ciudadana se difundirá la información del proyecto.	Ley minera Art.88.- Procesos de información				X	Se realizará el proceso de difusión

Tabla 12-8: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Social

Elaborado por: Equipo Consultor

Resultados de la Evaluación del Cumplimiento de Medidas de Seguridad Minera y Salud de los Trabajadores.							
Obligaciones	Determinación de hallazgos	Art. del Marco Legal	C	NC-	NC+	No Aplica	Evidencia Observada
Entregar de los EPP.	Existe un registro de entrega de EPP al personal	Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores Art. 11, literal 5	X				Registros
Uso de EPP por parte de los trabajadores.	Se entregó evidencia del Uso de EPP.	Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores Art. 13, literal 3	X				Ver anexo fotográfico
Comité de seguridad e higiene de trabajo.	No cuenta con el personal mínimo	Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo Art. 14, numeral 1				X	No cuenta con el personal mínimo
Infraestructura para las necesidades de los trabajadores.	Cuenta con infraestructura adecuada para que los trabajadores realicen sus necesidades biológicas.	Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores Art. 41	X				Ver anexo fotográfico
Poseer botiquín de primeros auxilios.	Cuenta con botiquín de primeros Auxilios dentro del área de trabajo	Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores Art. 46	X				Ver anexo fotográfico
El nivel de presión sonora en los lugares de trabajo no sobrepasa los 85 dBA para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo.	Se ha realizado medición de ruido	Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores Art. 55	X				Ver Fotografía: Resultados de calidad ambiental.
Extintores en áreas de mayor peligrosidad.	Cuentan con extintores en el área de trabajo	Decreto Ejecutivo No 2393, Art. 143 Reglamento Cuerpo de Bomberos, Arts. 47, 48.	X				Ver anexo fotográfico
Señalización.	Se observó señalización	Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores Art. 164, numeral 3	X				Ver anexo fotográfico
Mantenimiento de extintores.	Existe un registro de mantenimiento de extintores.	Decreto Ejecutivo No 2393, Art. 143 Reglamento Cuerpo de Bomberos, Arts. 47, 48.	X				Registros
Limpieza de áreas de trabajo.	No se presenció desechos en el área de trabajo	Reglamento de seguridad minera Art. 17.- Mantenimiento de zonas de trabajo	X				Ver anexo fotográfico
Alarmas	No se presenció sistemas de alarma dentro del área de trabajo	Reglamento de seguridad minera Art. 127.- Salvamento	X				Ver anexo fotográfico

Tabla 12-9: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas de Seguridad Minera y Salud de los Trabajadores

Elaborado por: Equipo Consultor

10.1.1. Cumplimiento

Para la interpretación de datos se ha tomado como referencia el porcentaje de cumplimiento de cada medida versus el total de medidas identificadas.

De esta forma, se hace una interpretación técnica de los hallazgos para la determinación de los porcentajes y cumplimiento de los mismos. Así, se diferencia las medidas y sus actividades para determinar el grado de cumplimiento.

Los siguientes gráficos denotan el porcentaje de cumplimiento de las medidas descritas en los hallazgos.

10.1.1.1. Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Obligaciones Legales

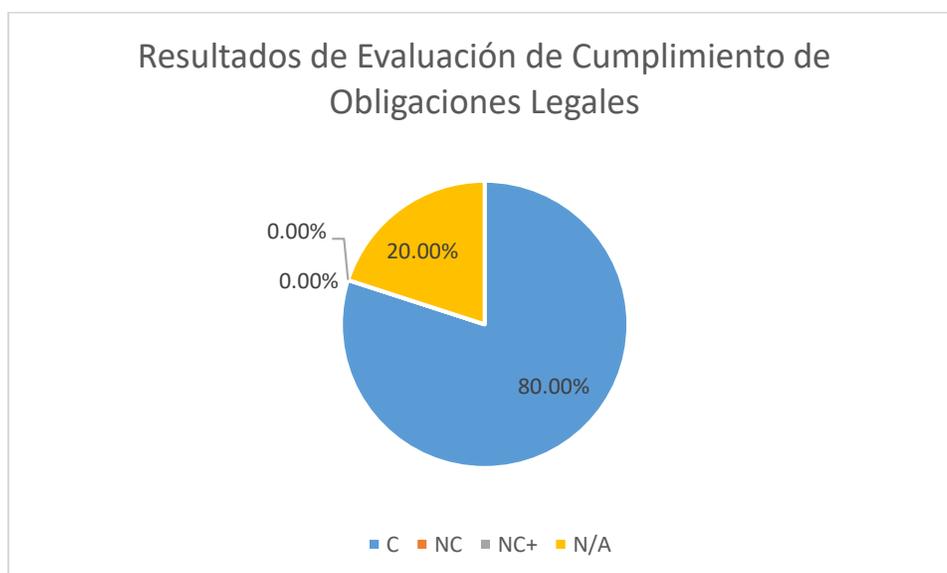


Gráfico 12-1: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Obligaciones Legales
Elaborado por: Equipo Consultor

Se han evaluado 5 actividades de las cuales el grado de cumplimiento es de: C: 80 %, NC+:0% NC- 0%y N/A: 20%

10.1.1.2. Resultados de Evaluación del Estado de la Infraestructura.

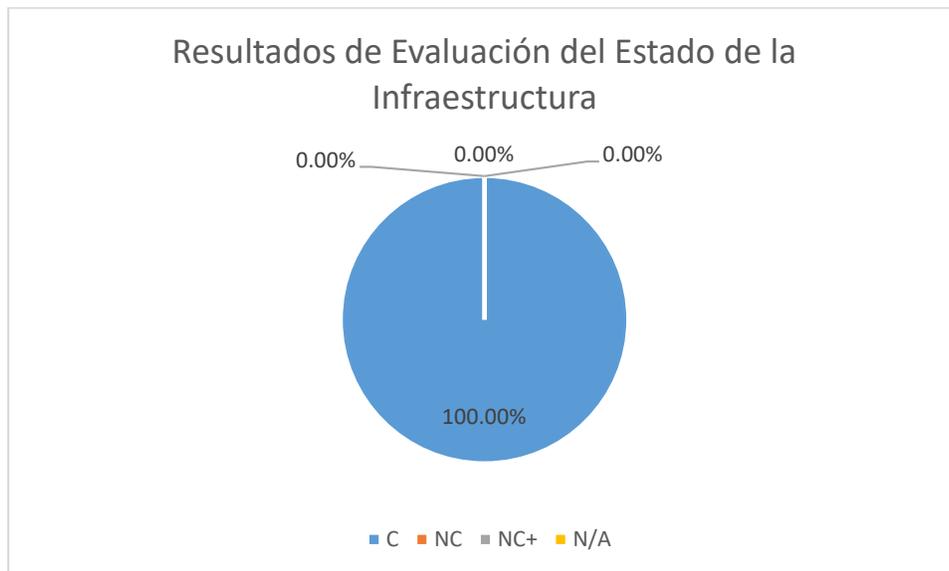


Gráfico 12-2: Resultados de Evaluación del estado de la Infraestructura
Elaborado por: Equipo Consultor

Se han evaluado 5 actividades de las cuales el grado de cumplimiento es de: C: 100%, NC+: 0%, NC-: 0% y N/A: 0%.

10.1.1.3. Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Agua

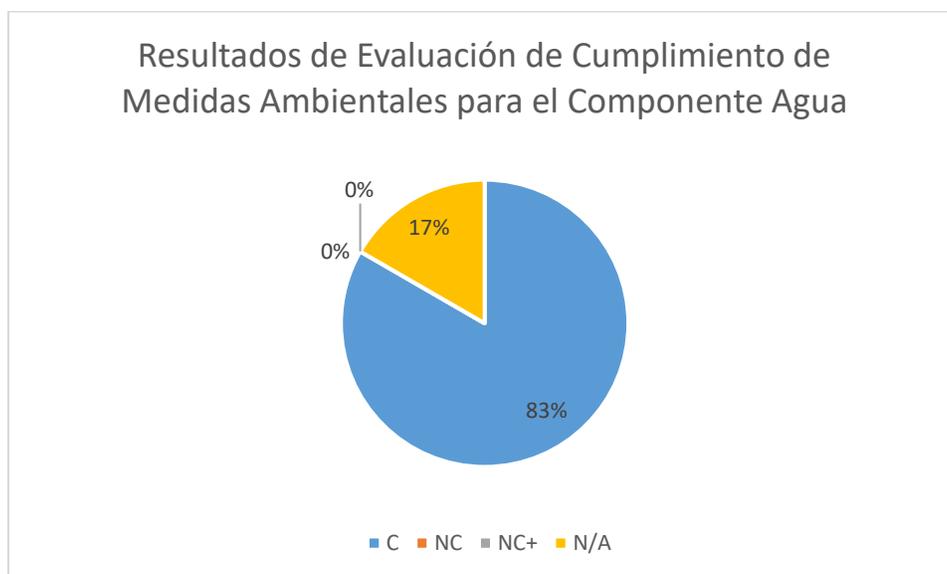


Gráfico 12-3: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Agua

Elaborado por: Equipo Consultor

Se han evaluado 2 actividades de las cuales el grado de cumplimiento es de: C: 83.33 %, NC+: 0%, NC-: 0% y N/A: 16.66%.

10.1.1.4. Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Suelo

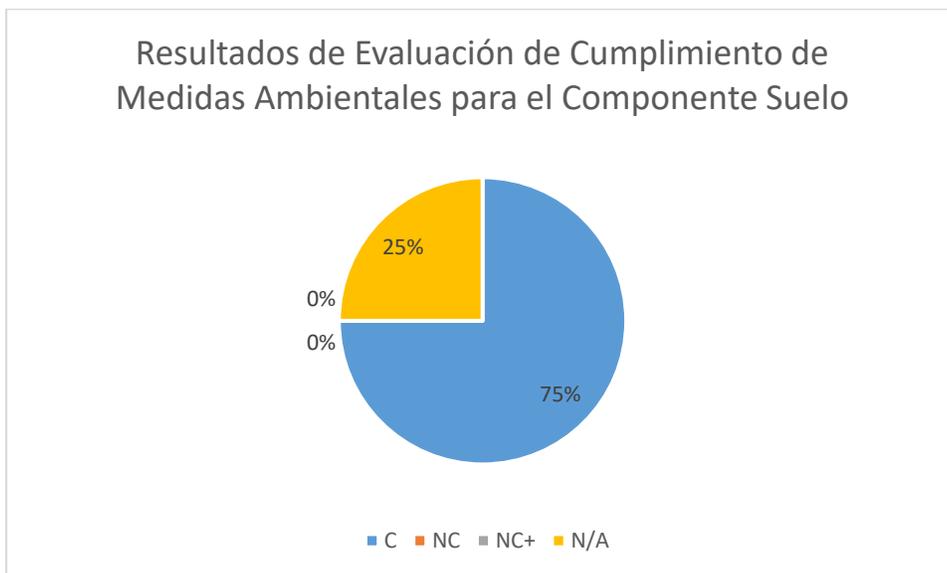


Gráfico 12-4: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Suelo
Elaborado por: Equipo Consultor

Se han evaluado 4 actividades de las cuales el grado de cumplimiento es de: C: 75%, NC+:0%, NC-: 0% y N/A: 25%.

10.1.1.5. Resultados de la evaluación del cumplimiento de medidas ambientales para el componente aire.

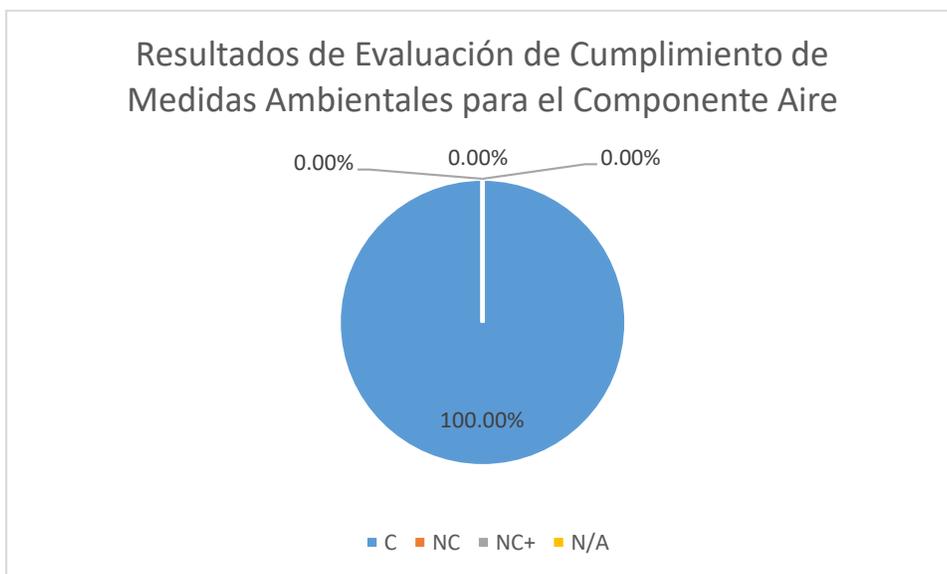


Gráfico 12-5: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Aire

Elaborado por: Equipo Consultor

Se han evaluado 2 actividades de las cuales el grado de cumplimiento es de: C: 100 %, NC+: 0%, NC-: 0% y N/A: 0%.

10.1.1.6. Resultados de la Evaluación del Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Fauna.

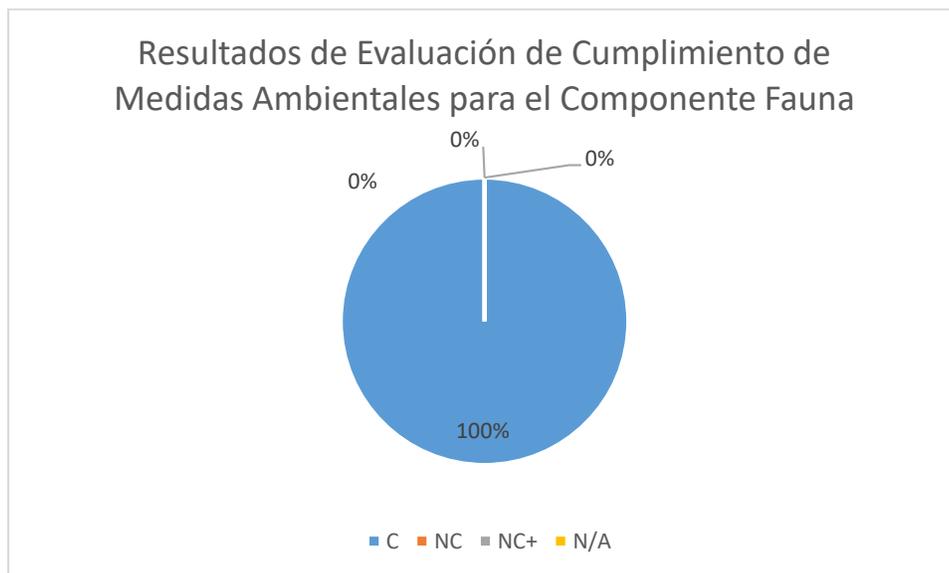


Gráfico 12-6: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Fauna

Elaborado por: Equipo Consultor

Se han evaluado 3 actividades de las cuales el grado de cumplimiento es de: C:100 %, NC+: 0%, NC-: 0% y N/A: 0%

10.1.1.7. Resultados de la Evaluación del Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Flora.

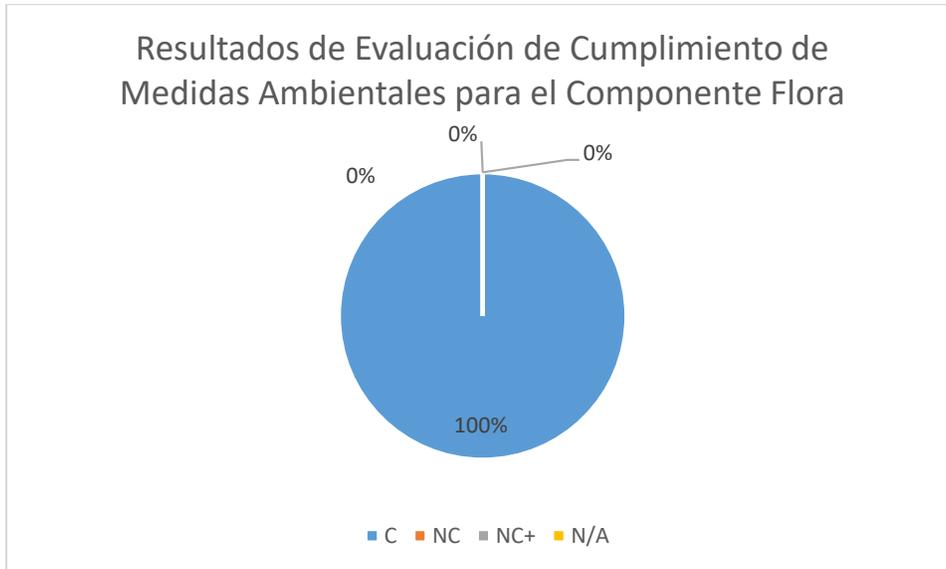


Gráfico 12-7: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Flora
Elaborado por: Equipo Consultor

Se han evaluado 7 actividades de las cuales el grado de cumplimiento es de: C: 100 %, NC+: 0%, NC-: 0% y N/A: 0%.

10.1.1.8. Resultados de la Evaluación del Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Social.

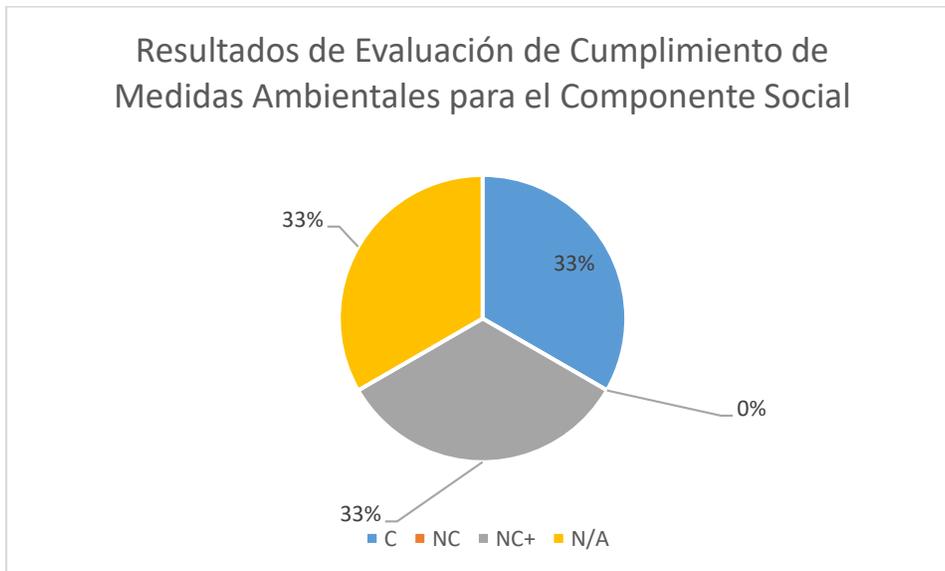


Gráfico 12-8: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Social
Elaborado por: Equipo Consultor

Se han evaluado 3 actividades de las cuales el grado de cumplimiento es de: C:33.33 %, NC+: 33.33%, NC-: 0% y N/A: 33,33%

10.1.1.9. Resultados de la Evaluación del Cumplimiento de Medidas de Seguridad Minera y Salud de los Trabajadores.

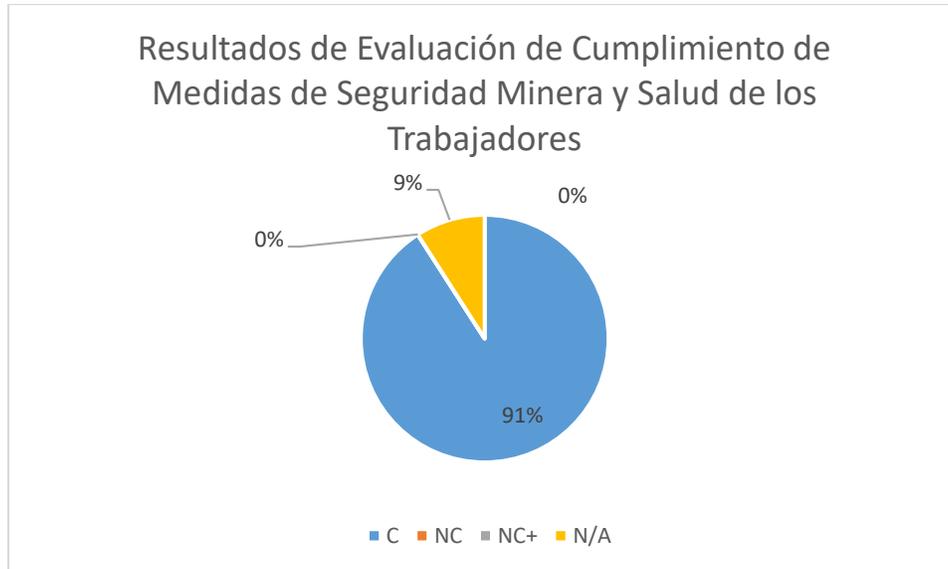


Gráfico 12-9: Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Agua
Elaborado por: Equipo Consultor

Se han evaluado 11 actividades de las cuales el grado de cumplimiento es de: C: 90.91 %, NC+: 0%, NC-: 0% y N/A: 9.09%

10.1.1.10. Conclusiones

En la presente matriz hallazgos se ha realizado la verificación de los aspectos ambientales y normativa minera ambiental vigente.

Del análisis de los resultados de los hallazgos se han obtenido los siguientes datos:

Cumple con el 88.09% de los aspectos determinados en la normativa ambiental y minera vigente, existe 9.57% NO APLICA, pero es debido a que la una todavía no se entrega el EIA para realizar su proceso de participación ciudadana, también que no se puede formar un comité de seguridad e higiene en el trabajo, ya que no cuenta con el debido personal para realizarlo, tampoco se deberá disponer un tacho para depositar los desechos peligrosos ya que no se generan dentro de la concesión minera los mismos y de la misma forma no se deberá sacar un permiso de combustibles ya que la maquinaria no es propia.

Existen el 2.38% de NO CONFORMIDADES MAYORES.

10.1.1.11. Anexo Fotográfico

Resultados de Evaluación del Estado de la Infraestructura



Campamento cuenta con infraestructura



Cuenta con baterías sanitarias



Bodegas cuenta con infraestructura



En la vialidad existente se evidencia mantenimiento



Existe patio de maniobras y mantenimiento

Foto 12-1: Estado de infraestructura

Fuente: Equipo Consultor

Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Agua



Se evidencia dotación de agua de consumo para los trabajadores

Se evidencia pozo séptico

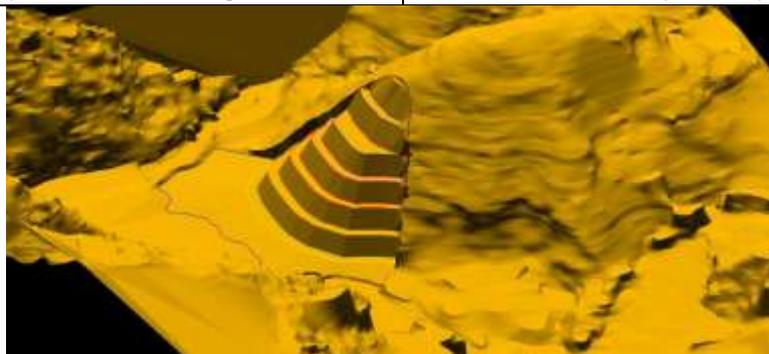
Foto 12-2: Medidas ambientales para el componente agua
Fuente: Equipo Consultor

Resultados de Evaluación de Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Suelo.



Se observa recipientes para desechos degradables.

Se evidencia recipientes para desechos comunes.



Se evidencia un diseño de explotación

Foto 12-3: Medidas ambientales para el componente suelo
Fuente: Equipo Consultor

Resultados de la evaluación del cumplimiento de medidas ambientales para el componente aire.



Barreras vivas para la dispersión del polvo.



Señalética de ubicación de tachos de basura común

Foto 12-4: Medidas ambientales para el componente aire
Fuente: Equipo Consultor

Resultados de la Evaluación del Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Fauna.



Señalética para la protección de la fauna



Foto 12-5: Medidas ambientales para el componente aire
Fuente: Equipo Consultor

Resultados de la Evaluación del Cumplimiento de Medidas Ambientales para el Componente Flora.



Señalética para la protección de flora

 <p>A vertical sign on a wooden post. The sign is white with red and black text. It reads 'CONSERVACION Y PROTECCION DE HABITATS' and features a small circular logo with a globe and a plant.</p>	 <p>A photograph showing a hillside with a mix of green grass and brown, charred tree stumps, indicating a natural recovery process after a disturbance.</p>
<p>Conservación y protección de Hábitats</p>	<p>No se ha removido capa vegetal</p>

Foto 12-6: Medidas ambientales para el componente flora
Fuente: Equipo Consultor

Resultados de la Evaluación del Cumplimiento de Medidas de Seguridad Minera y Salud de los Trabajadores.



Se entregó evidencia del Uso de EPP.



infraestructura adecuada



Cuenta con botiquín de primeros Auxilios



Se ha realizado medición de ruido



Cuentan con extintores en el área de trabajo



Se observó señalización



No se presenció desechos en el área de trabajo

Foto 12-7: Medidas de seguridad minera y salud de los trabajadores

Fuente: Equipo Consultor

13. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental, tendrá a incidir sobre los efectos que se produzcan por la ejecución de las actividades extractivas planteadas.

Las medidas de Manejo Ambiental propuestas en la presente Estudio Ambiental para el área del proyecto área minera Chalco código 10000528, contribuirán a reducir, evitar, rectificar o compensar los impactos producidos por las actividades de explotación de materiales pétreos.

Las medidas propuestas, han sido determinadas y definidas en función de los tipos de actividad identificadas como aquellas que podrían provocar algún tipo de impacto ambiental, medidas que sean de forma individual o conjunta deberán ayudar a prevenir, controlar y mitigar cada una de las alteraciones ambientales identificadas; y, adaptadas a las características ambientales de la zona; así como también de considerar las observaciones realizadas por los miembros del área de influencia durante el proceso de participación ciudadana y consulta previa y/o difusión pública del proyecto cumplido.

Cada una de las actividades mineras a realizarse requiere el empleo de una cierta cantidad de mano de obra, por lo cual se tomarán medidas de generación de empleo mediante la contratación de mano de obra local, esto con la finalidad de incentivar a la población y lograr la mutua cooperación y colaboración de la comunidad. Este impacto positivo ayudará de alguna manera a incrementar el nivel de ingresos de la población.

El plan de manejo ambiental incluye los siguientes componentes:

- Plan de prevención y mitigación
- Plan de contingencias.
- Plan de comunicación, capacitación y educación
- Plan de salud ocupacional y seguridad industrial
- Plan de manejo de desechos
- Plan de relaciones comunitarias
- Plan de rehabilitación de áreas afectadas
- Plan de cierre y abandono
- Plan de monitoreo y seguimiento

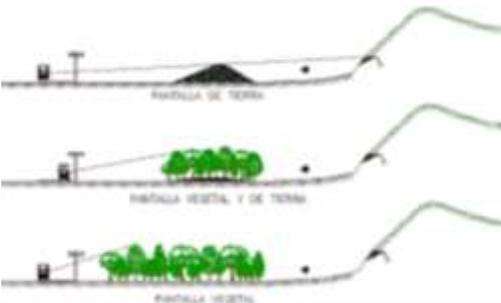
13.1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

Comprende las acciones tendientes a prevenir y minimizar los impactos negativos sobre el ambiente en las operaciones dentro del área minera.

En base al diagnóstico ambiental y a la evaluación de impactos ambientales realizada, se propone el siguiente plan de acción.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL								
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS								
Programa de Prevención y Mitigación de calidad del aire ambiente								
No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	COSTO
1	Aire	Emisión de gases	Mantenimiento de equipo y maquinaria	Número de mantenimientos planificados/número de mantenimientos realizados	Factura emitida por el mecánico, Fotografías	Promotor / Técnico	Trimestral	100
2	Aire	Emisión de gases	Dotación de equipo de protección y seguridad	Registro de entrega de los 10 kits de equipo de protección personal	Facturas de adquisición de los EPPs, Fotografías	Promotor / Técnico	Semestral	600
TOTAL								700
Programa de Prevención y Mitigación de la calidad del agua superficial y subterránea								
No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	COSTO
3	Agua	Contaminación de la calidad	Verificar que no existan puntos de vertido de elementos nocivos (desechos de combustibles, grasa y aceites)	Número de inspecciones planificadas / Número de inspecciones realizadas	Registro fotográfico de los cursos de agua	Promotor / Técnico	Mensual	50
4	Agua	Contaminación de la calidad	Remover cualquier obstrucción al flujo natural de los cuerpos de agua cuando la misma haya sido causada por las actividades de explotación minera.	Volumen de material que obstruye cursos de agua. Planificado para su retiro / Volumen de material retirado	Registro de actividades de limpieza realizadas. Registro fotográfico del flujo natural de agua sin obstrucciones	Promotor / Técnico	Anual	50
TOTAL								100

Programa de Prevención y Mitigación de emisiones, material particulado y polvo.

No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	COSTO
5	Funcionamiento de maquinaria.	Emisión de ruido y polvo.	<p>Se implantarán barreras vivas en sectores próximos a las áreas donde se encuentra el frente de explotación.</p>  <p>Ilustración: Pantallas vivas Fuente: Guía de lineamientos sostenibles para el ámbito Rural, Bogotá D.C</p>	# de flora planificada para su plantación/ # de flora plantada	Registro fotográfico.	Promotor / Técnico	Anual	100,00
TOTAL								100
Programa de Prevención y Mitigación de la calidad del suelo.								
No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	COSTO
6	Suelo	Hundimientos y/o desprendimientos	Se debe garantizar la estabilidad de taludes para evitar cualquier deslave o derrumbe que pudiese ocurrir posteriormente, para lo cual se deberá construir cunetas para recoger, re-direccionar y evacuar las aguas lluvias hacia el dren natural más cercano.	# de Cunetas de recolección planificadas para su implementación/ # de cunetas de recolección implementadas	Registro fotográfico de cunetas implementadas	Promotor / Técnico	trimestral	0.00
TOTAL								0.00

Programa de Prevención y Mitigación de flora y fauna silvestre

No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	COSTO
7	Flora y Fauna	Remoción de la cobertura vegetal.	Los caminos de acceso serán trazados de manera que minimice la perturbación del terreno y el impacto visual en la zona. Así, el retiro de suelo vegetal no nativo será estrictamente en el sitio donde se construirá futuros caminos de acceso al frente de exploración, campamentos u otras obras necesarias.	# de accesos trazados planificados/ # de accesos trazados	Registro fotográfico de la apertura de vías	Promotor / Técnico	Anual	0
8	Flora y Fauna	Remoción de la cobertura vegetal.	Todo el material estéril producido en la mina deberá ser depositado temporalmente en un área específica para luego ser reutilizado en el mantenimiento de las vías de acceso	Sitio habilitado para depósito de material estéril. Volumen de material estéril planificado para su deposición / volumen de material estéril depositado	Registro fotográfico del sitio de habilitado para depósito de material estéril. Registro del volumen de material estéril	Promotor / Técnico	Trimestral	0
9	Flora y Fauna	Afección en flora y fauna	Queda prohibido el vertido de desechos líquidos y sólidos de forma directa al medio ambiente, con la finalidad de evitar la contaminación de agua y suelo con impactos directos e indirectos sobre la flora y fauna, para lo cual se realizarán inspecciones mensuales dentro el área del proyecto	Inexistencia de desechos sólidos y líquidos vertidos sobre el recurso agua y suelo.	Registro fotográfico de áreas libres de residuos líquidos y sólidos	Promotor / Técnico	Mensual	100
10	Flora y Fauna	Afección en flora y fauna	Se prohibirá la captura de especies de animales dentro y fuera del área del proyecto y para lo cual se instalará señalética alusiva: "Prohibido capturar fauna silvestre".	# de letreros planificados para su instalación / # de letreros instalados	Registro fotográfico de los letreros instalados. Facturas de compra de señalética	Promotor / Técnico	Anual	0
11	Flora y Fauna	Afección en flora y fauna	Las áreas naturales que hayan sido alteradas por la actividad minera deberán ser reforestadas con	m2 reforestados planificados al año / m2	Registro fotográfico de las áreas	Promotor / Técnico	Anual	200

			especies nativas. Se debe llevar un registro de las actividades de reforestación realizadas	reforestados realizados al año	reforestadas. Registro de actividades de reforestación realizadas			
TOTAL								300
Programa de Manejo y almacenamiento de explosivos								
NO APLICA								
Programa de Manejo, almacenamiento y transporte de combustible								
No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	COSTO
12	Suelo	Contaminación del suelo	Se deberá adquirir un kit antiderrame, que contendrá arena o material absorbente sintético, los mismos que serán utilizados como absorbentes del fluido derramado, pala y tachos metálicos, para todos los sitios donde se almacenen sustancias como: combustibles, grasas y aceites.	# de kit antiderrames planificados para su adquisición / # de kit antiderrames adquiridos	Facturas de compra del kit antiderrame. Registro fotográfico del kit antiderrame	Promotor / técnico	Mensual	50
TOTAL								50
TOTAL DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS								1250

13.2. PLAN DE CONTINGENCIAS

Contiene las medidas a ser adoptadas ante la posibilidad de que produzcan incidentes de tipo natural o provocados y que pudieren afectar las diferentes actividades del proyecto y a las comunidades cercanas al mismo, ante lo cual se debe contar con procedimientos de respuesta rápida y efectiva, definición de equipamiento mínimo y definición de responsables con la finalidad de enfrentar los posibles siniestros que pudiese generarse del mismo.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

PLAN DE CONTINGENCIAS

NOTA: Este plan es obligatorio de llenar, además la medidas propuestas deben guardar relación directa con el capítulo de análisis de riesgos descrito en el EIA.

No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	COSTO
13	Salud del trabajador	Accidentes Laborales	Se deberá implementar un botiquín y mantener un stock adecuado de medicamentos para el botiquín como: tijeras, gasas estériles, algodón, vendas, curitas, alcohol, agua oxigenada, yodo, antitérmicos, analgésicos, antidiarreicos y pomadas para quemaduras.	Número de botiquines planificados para su implementación / # de botiquines implementados.	Factura de compra de botiquín de primeros auxilios y stock adecuado. Factura de compra de camilla.	Promotor / técnico	Anual	80
14	Salud del trabajador	Accidentes Laborales	Se deberá realizar una revisión trimestral del botiquín mediante un check list, con el fin de detectar productos: agotados, deteriorados, caducados; para que sean reemplazados de manera inmediata. Se debe llevar un registro de las revisiones realizadas y los productos reemplazados.	# de revisiones planificadas/año / # de revisiones realizadas	Registro de las revisiones realizadas. Factura de comprar de los insumos para el botiquín.	Promotor / técnico	Trimestral	0
15	Salud del trabajador	Accidentes Laborales	Se deberá adquirir un kit antiderrame, que contendrá arena o material absorbente sintético, para el fluido derramado, pala y tachos metálicos, donde se almacenen sustancias como: combustibles, grasas y aceites.	# de kit antiderrames planificados para su adquisición / # de kit antiderrames adquiridos	Facturas de compra del kit antiderrame. Registro fotográfico del kit antiderrame.	Promotor / técnico	Anual	Ya considerado
16	Salud del trabajador	Accidentes Laborales	Se deberá realizar una revisión semestral del kit antiderrames, con el fin de verificar que se encuentre completo. Se deberá llevar un registro de esta actividad	# de revisiones planificadas al año / # de revisiones realizadas	Registro de la revisión realizada	Promotor / técnico	Semestral	0

17	Salud del trabajador	Accidentes Laborales	Se deberá implementar extintores de 20 libras de tipo PQS; en las áreas: cocina, sitios de almacenamiento de combustibles.	# de extintores planificados para su instalación / # de extintores instalados	Facturas de comprar. Registro fotográfico.	Promotor / técnico	Anual	240
18	Salud del trabajador	Accidentes Laborales	Los extintores deberán ser recargados anualmente, o después de haber sido utilizados	# de recargas planificadas al año / # de recargas realizadas	Facturas de las recargas realizadas	Promotor / técnico	Anual	50
19	Salud del trabajador	Accidentes Laborales	Realizar inspecciones trimestrales a todos los extintores, y se deberán dar mantenimiento aquellos que lo necesiten. Se llevará un registro de esta actividad.	# de inspecciones planificadas al año / # de inspecciones realizadas	Registro de las inspecciones realizadas. Registro de los mantenimientos realizados..	Promotor / técnico	Trimestral	0.00
TOTAL PLAN DE CONTINGENCIAS								370

13.3. PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN

Establece medidas precisas para asegurar que las condiciones del personal y del ambiente laboral se ajusten a la legislación nacional, para proteger la integridad física y mental del trabajador, así como también del entorno del proyecto. El Concesionario minero, debe procurar que todos sus empleados y trabajadores estén saludables y físicamente hábiles, que no tengan impedimentos físicos y mentales que puedan implicar un riesgo para la ejecución de las actividades laborales.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

PLAN DE COMUNICACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

NOTA: Este plan es obligatorio de llenar.

No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	COSTO
20	Aire, agua, suelo, social	Afección a la salud ocupacional y seguridad industrial por inadecuadas prácticas laborales. Alteración de los componentes ambientales por desconocimiento de buenas prácticas ambientales.	Se deberá realizar inducción al personal recientemente contratado, en relación a técnicas y procedimientos en el ámbito laboral en que se desempeñará	Número de inducciones planificadas al personal contratado / Número de inducciones realizadas al personal contratado.	Registro de firmas y fotográfico de asistencia a la inducción	Promotor / técnico	Anual	200
21	Aire, agua, suelo, social	Afección a la salud ocupacional y seguridad industrial por inadecuadas prácticas laborales. Alteración de los componentes ambientales por desconocimiento de buenas prácticas ambientales..	Se realizarán capacitaciones semestrales para todo el personal en relación a: Procedimientos en el caso de producirse cualquier tipo de emergencias, primeros auxilios, buenas prácticas laborales, seguridad y salud en el ambiente de trabajo (ej.: uso adecuado de los Equipos de Protección Personal (EPP), riesgos de trabajo en espacios confinados). Estas capacitaciones pueden ser coordinadas con instituciones públicas como: ARCOM, MAE, IESS, MRL, CRUZ ROJA, CUERPO DE BOMBEROS, SNGR.	Número de capacitaciones planificadas semestralmente / Número de capacitaciones realizadas semestralmente	Registro de firmas y fotográfico, de la asistencia a las capacitaciones realizadas	Promotor / técnico	Semestral	200
TOTAL, PLAN DE COMUNICACIÓN CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL								400

13.4. PLAN DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Establece medidas precisas para asegurar que las condiciones del personal y del ambiente laboral se ajusten a la legislación nacional, para proteger la integridad física y mental del trabajador, así como también del entorno del proyecto. El Concesionario minero, debe procurar que todos sus empleados y trabajadores estén saludables y físicamente hábiles, que no tengan impedimentos físicos y mentales que puedan implicar un riesgo para la ejecución de las actividades laborales.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
NOTA: Este plan es obligatorio de llenar.

No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	COSTO
22	Salud y seguridad	Riesgos a la salud y seguridad	Dotación de equipo de protección y seguridad	Registro de entrega de los 10 kits de equipo de protección personal planificados / Registro de entrega de los 10 kits de equipo de protección personal planificados	Facturas de adquisición de los EPPs, Fotografías	Promotor / Técnico	Semestral	Ya considerado
23	Salud y seguridad	Riesgo de accidentes e incidentes laborales	Implementación de señalización	Número de letreros planificados para su colocación / Número de letreros colocados	Facturas de adquisición de señalética, fotografías	Promotor / Técnico	Anual	400
24	Salud y seguridad	Daños en la salud e higiene del personal	Dotación de equipos de primeros auxilios	# de equipos de primeros auxilios planificados para su entrega / # de equipos de primeros auxilios entregados	Registro de entrega y registro fotográfico	Promotor / Técnico	Anual	Ya considerado
25	Salud ocupacional	Afecciones a la salud e higiene del personal que laborará en los proyectos	Servicio de salud ocupacional	# de empleados planificado para su atención / # de empleados atendidos	Registro de atención medica	Promotor / Técnico	Semestral	300
TOTAL, PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO								700

13.5. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

Establece las directrices para el adecuado manejo de los residuos generados dentro del área minera Chalco.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

NOTA: Los dos programas que contiene este plan son obligatorios de llenar.

Programa de desechos no peligrosos sólidos y líquidos

No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	COSTO
26	Agua. Suelo. Paisaje	Alteración de los componentes ambientales por inadecuado manejo de los desechos comunes	Tanto para el campamento, lugar de exploración de la mina, taller y demás instalaciones se mantendrá la clasificación de los residuos sólidos de acuerdo a su procedencia. Así, los residuos orgánicos e inorgánicos que para el caso son los desechos comunes; deberán ser dispuestos en tanques metálicos de 55 galones o plásticos de la siguiente manera: Restos de comida y restos vegetales Tacho verde. Papel higiénico, botellas con aceite vegetal, tierra del barrido de las viviendas, etc. Tacho negro. Desechos sólidos en general no contaminados, residuos metálicos, cables eléctricos, latas sin restos de aceites, papel, cartón, plásticos, equipo de protección personal no contaminado, cauchos, varillas de acero y madera Tacho azul.	Volumen de los residuos planificados para su caracterización / volumen de residuos caracterizados	Registro fotográfico de los tanques de 55 galones implementados. Registro fotográfico de los residuos debidamente caracterizados. Registro del volumen de los residuos generados.	Promotor / técnico	Semestral	100
27	Agua. Suelo. Paisaje	Alteración de los componentes ambientales por inadecuado manejo de los desechos comunes	Los residuos que se han colocado en los tachos de color verde y negro, deberán ser trasladados 1 vez por semana, hacia el botadero más cercano autorizado en la parroquia Santa Ana	# de residuos planificados para su traslado / # de residuos trasladados	Registro fotográfico del depósito de los residuos en el botadero	Promotor / técnico	Semanal	0
28	Agua. Suelo. Paisaje	Alteración de los componentes	Para el manejo de las aguas servidas generadas por el personal que	1 fosa séptica construida	Registro fotográfico de	Promotor / técnico	Anual	300

		ambientales por inadecuado manejo de los desechos comunes	trabajaré en el proyecto, se implementará una fosa séptica, la cuál debe ser impermeabilizada con el fin de evitar fugas, la misma debe estar estratégicamente ubicada lejos de cuerpos de agua para evitar su contaminación. Al momento de dimensionar los tanques sépticos, considere las cantidades de material a emplear, material impermeable, accesorios y otros a utilizar para tener una correcta instalación y evitar filtraciones de aguas negras y grises.		todas las etapas de implementación de la fosa séptica			
TOTAL								400
Programa de desechos peligrosos sólidos y líquidos								
La aplicabilidad de este plan está en dependencia si a futuro se implementan mantenimientos dentro de la concesión que generen desechos peligrosos o existe algún desperfecto que puede generar este tipo de residuos.								
No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	COSTO
29	Agua. Suelo. Paisaje	Alteración de los componentes ambientales por inadecuado manejo de los desechos peligrosos	El titular minero será el responsable de registrarse como generador de residuos peligrosos ante el MAE. Una vez aprobado el estudio ambiental y plan de manejo ambiental el titular tiene un plazo de 30 días para la obtención del registro. Los desechos peligrosos tanto solidos como líquidos serán entregados a un Gestor Ambiental Calificado por el MAE, con el objetivo de recolectar, transportar y eliminar los desechos peligrosos. Además, para el desalojo de los desechos peligrosos en general se empleará el formato "Manifiesto Único de entrega, transporte y recepción	1 Registro como generador de desechos peligrosos	Número del Registro de Generador de Desechos Peligrosos	Promotor / técnico	Anual	1000

			para la eliminación final de desechos peligrosos" (Formato del Ministerio del Ambiente).					
30	Agua. Suelo. Paisaje	Alteración de los componentes ambientales por inadecuado manejo de los desechos peligrosos	Se deberá disponer de 3 tanques: Uno con una malla para escurrimiento de filtros. Uno para depósito de materiales contaminados, como: bandejas usadas en el cambio de lubricantes, filtros de aceites usados, trapos y/o waipes embebidos con lubricantes o combustibles. Uno para depósito de aceites usados. Los tanques deberán ser etiquetados de acuerdo a las características de su contenido, estipulado en el Acuerdo Ministerial 026 Anexo A.	# de tanques de 55 galones planificados para su implementación / # de tanques de 55 galones implementados	Registro fotográfico de los tanques implementados	Promotor / técnico	Anual	100
31	Agua. Suelo. Paisaje	Alteración de los componentes ambientales por inadecuado manejo de los desechos peligrosos	Para la gestión de los desechos peligrosos se deberá contratar los servicios de un Gestor Autorizado por el Ministerio del Ambiente.	Volumen por tipo de residuo peligroso planificado para su entrega al gestor / Volumen por tipo de residuo peligroso entregado	Contrato con el Gestor de Desechos Peligrosos. Manifiesto Único de desalojo de desechos peligrosos.	Promotor / técnico	Anual	100
32	Agua. Suelo. Paisaje	Alteración de los componentes ambientales por inadecuado manejo de los desechos peligrosos	Para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos se deberá habilitar un sitio con techo, impermeabilizado y con cubeto de contención cuya capacidad sea del 110% del total de los 3 tanques de 55 galones.	1 sitio adecuado para almacenamiento temporal	Registro fotográfico del sitio de almacenamiento temporal	Promotor / técnico	Semestral	0
TOTAL DE PLAN DE MANEJO DE DESECHOS								1600

13.6. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

Este programa busca fortalecer la política de relaciones con la comunidad del área de influencia del proyecto Minero y de esta manera desarrollar el proyecto con normalidad acorde a la planificación programada. Se deben implementar acciones que informen el alcance de los trabajos y las medidas para prevenir y mitigar los impactos ambientales que pudiesen generarse.

PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

NOTA: Los tres programas que contiene este plan son obligatorios de llenar.

Programa de Información y Comunicación

No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	COSTO
33	Social	Molestias en la población ubicada en el área de influencia del proyecto por ejecución de actividades mineras	Mantener reuniones periódicas con los representantes de las comunidades del área de influencia directa, constituidos a través de voceros oficiales de sus representados. Estos voceros recolectaran y transmitirán cualquier inquietud o preocupación que pueda suscitarse por la ejecución del proyecto.	# De reuniones planificadas / # de reuniones realizadas	Registro de asistencia a las reuniones	Promotor / técnico	Semestral	0
34	Social	Molestias en la población ubicada en el área de influencia del proyecto por ejecución de actividades mineras	Socialización a toda la población del área de influencia directa los impactos ambientales y sociales, tanto positivos como negativos para que la comunidad pueda tener conocimiento de la misma. Es importante recalcar los impactos positivos que produce la explotación minera.	# de charlas planificadas / # de charlas realizadas	Registro de asistencia a las reuniones	Promotor / técnico	Semestral	200
35	Social	Molestias en la población ubicada en el área de influencia del proyecto por ejecución de actividades mineras	Realizar dos talleres, relacionados con temas ambientales y seguridad ciudadana.	# de talleres planificados al año / # de talleres realizados	Registro de asistencia a los talleres	Promotor / técnico	Semestral	200
TOTAL								400

Programa de Compensación e Indemnización								
No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	COSTO
36	Social	Molestias en la población ubicada en el área de influencia del proyecto por ejecución de actividades mineras	En caso que se presente una afección por las actividades mineras el concesionario deberá llegar a un acuerdo con las personas afectadas.	# Acuerdos planificados para su realización / # Acuerdos realizados	Registro de acuerdos	Promotor / Técnico	Anual	0
TOTAL								0
Programa de contratación de mano de obra local								
No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	COSTO
37	Social	Molestias en la población ubicada en el área de influencia del proyecto por ejecución de actividades mineras	Contratación de mano de obra local. Realizar la contratación de mano de obra local en actividades que se requiera de mano de obra no calificada. El tiempo de contratación dependerá del desempeño laboral, avance y dinámica del proyecto.	# Trabajadores planificados para su contratación / # trabajadores contratados	Nómina de trabajadores donde conste el lugar de procedencia	Promotor / Técnico	Anual	Ya considerado
TOTAL								400
TOTAL PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS								400

13.7. PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

Luego de los trabajos realizados para la explotación de materiales pétreos, serán necesarias algunas acciones encaminadas a recuperar el ecosistema natural.

Con lo que se debe establecer provisiones para el abandono gradual y planificado de la zona y las recuperaciones paulatinas de las áreas afectadas, para tal efecto el Promotor del proyecto asumirá la ejecución de los planes de remediación que las circunstancias lo ameriten.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
PLAN DE REHABILITACIÓN DE LAS ÁREAS AFECTADAS
NOTA: Este plan es obligatorio de llenar.

No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	COSTO
38	Aspecto natural	Impacto de flora, fauna, agua y suelo.	Relleno y confinamiento con material estéril dentro de las zonas utilizadas para la explotación.	Volumen de material estéril planificado para su utilización / Volumen de material estéril utilizado	Registro fotográfico de la actividad de relleno y confinamiento	Promotor / Técnico	Anual	0
39	Aspecto natural	Impacto de flora, fauna, agua y suelo.	Se procederá a la revegetación de lugares donde se ha perdido la cobertura vegetal por actividades del proyecto, con el fin de restablecer la vegetación a sus condiciones naturales o similares, utilizando plantas nativas del lugar.	% de áreas planificadas para su revegetación / 5 de áreas revegetadas	Registro fotográfico de las áreas revegetadas	Promotor / Técnico	Anual	200
40	Aspecto natural	Impacto de flora, fauna, agua y suelo.	Si se construyó vías de acceso y las mismas no se volverán a utilizar, estas deberán ser revegetadas con especies propias del lugar.	m2 de vías planificadas para su revegetación / m2 de vías revegetadas	Registro de fotográfico de la revegetación de las vías	Promotor / Técnico	Anual	0
41	Aspecto natural	Impacto de flora, fauna, agua y suelo.	El suelo que por algún motivo se hubiere contaminado, se depositará tierra fértil de un lugar cercano, con el objetivo de que se recupere el sustrato.	Volumen de suelo planificado para su recuperación / volumen de suelo recuperado	Registro fotográfico	Promotor / Técnico	Anual	0
42	Aspecto natural	Impacto de flora, fauna, agua y suelo.	Como actividad final y luego de que el proyecto del Titular Minero haya culminado, se deberá verificar en la zona del proyecto que no existan pasivos ambientales y en caso de existirlos se deberá realizar la respectiva remediación ambiental.	# de pasivos ambientales planificados para su remediación / # de pasivos ambientales remediados	Registro de remediación de pasivos ambientales	Promotor / Técnico	Anual	0
TOTAL, PLAN DE REHABILITACIÓN DE LAS ÁREAS AFECTADAS								200

13.8. PLAN DE CIERRE Y ABANDANO

Luego de los trabajos realizados durante la explotación, serán necesarias algunas acciones encaminadas a recuperar el ecosistema natural.

Con lo que se debe establecer previsiones para el abandono gradual y planificado de la zona y la recuperación paulatina del área afectada.

Para tal efecto, el Responsable del proyecto asumirá la ejecución de los planes de remediación que las circunstancias lo ameriten.

Estas medidas tendrán aplicabilidad una vez que el proyecto haya culminado por lo que, los medios de verificación están ligados al periodo de funcionamiento del área minera.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA
NOTA: Este plan es obligatorio de llenar.

No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA	COSTO
43	Aspecto natural	Impacto de flora, fauna, agua y suelo.	En toda el área de influencia de la concesión minera, se deberá retirar todos los desechos, escombros, materiales inutilizables, entre otros que se encuentre afectando la zona.	Volumen de los desechos planificados para su retiro / Volumen de los desechos retirados	Registro del retiro de los desechos retirados.	Promotor / Técnico	Anual	200
44	Aspecto natural	Impacto de flora, fauna, agua y suelo.	Toda la maquinaria utilizada en la explotación deberá ser retirada cuidadosamente, evitando cualquier peligro al ambiente.	100% de áreas libres de maquinaria	Registro fotográfico del retiro de la maquinaria	Promotor / Técnico	Anual	0
45	Aspecto natural	Impacto de flora, fauna, agua y suelo.	Todas las instalaciones e infraestructura del campamento serán desmanteladas.	# de instalaciones planificadas para su desmantelación / # de instalaciones desmanteladas	Registro fotográfico la actividad	Promotor / Técnico	Anual	200
46	Aspecto natural	Impacto de flora, fauna, agua y suelo.	Una vez finalizada la actividad, deberá realizarse monitoreos de: suelo, agua y calidad de aire; con el fin determinar las condiciones en las que se encuentran los componentes ambientales.	# de monitoreos planificados al año / # de monitoreos realizados	Informes de los monitoreos realizados	Promotor / Técnico	Anual	Ya considerado
47	Aspecto natural	Impacto de flora, fauna, agua y suelo.	Una vez finalizada la actividad, deberá realizarse un plan de cierre y auditoría de cierre para verificar que la calidad de los componentes ambientales presentes en el área cumplan con los límites máximos permisibles contemplados en la norma.	Elaboración de la Auditoría de cierre	Oficio de aprobación de la Auditoría de Cierre	Promotor / Técnico	1 sola vez	2000
TOTAL, PLAN DE ABANDONO Y ENTREGA DEL ÁREA								2400

13.9. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

La función básica de éste programa es el establecimiento de un sistema de observación y monitoreo que garantice el cumplimiento de las medidas planteadas en el presente Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental, cuyo objeto permita comprobar la verdadera valoración de ciertos impactos que al momento su predicción resulta difícil determinar con exactitud. El objetivo específico del monitoreo ambiental es retroalimentar la información para la toma de decisiones en la implementación del plan de manejo ambiental, tendientes a evitar, corregir, reducir o compensar los posibles impactos ambientales, con la implementación de medidas ambientales como las de mitigación, control, prevención, rehabilitación, compensación y las de contingencia. Las actividades que contemplan el monitoreo involucran dos componentes ambientales: abiótico, biótico.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL								
PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO								
Subprograma de monitoreo del componente agua								
No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA (Diario/Semanal/Mensual/Trimestral/semestral/anual)	COSTO
48	Agua	Alteración de la calidad de agua.	Se deberá realizar un monitoreo de agua semestral a la descarga del efluente	# de monitoreos planificados al año / # de monitoreos realizados	Informe de resultados del monitoreo	Promotor / Técnico	Semestral	300
Programa de monitoreo del componente suelo								
No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA (Diario/Semanal/Mensual/Trimestral/semestral/anual)	COSTO
49	Suelo	Alteración de la calidad de suelo.	Se deberá realizar dos muestreos para monitoreos de suelo semestral. Se monitorearán los siguientes parámetros: pH, conductividad, cadmio, níquel, plomo, hidrocarburos aromáticos policíclicos, hidrocarburos totales de petróleo, arsénico, azufre, cobre, zinc, mercurio. en la zona de operación del proyecto	# de monitoreos planificados al año / # de monitoreos realizados	Informe de resultados del monitoreo	Promotor / Técnico	Semestral	280
Programa de monitoreo del componente ruido								
No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA (Diario/Semanal/Mensual/Trimestral/semestral/anual)	COSTO

50	Ruido	Alteración de la calidad ambiente	Se deberá realizar un monitoreo de ruido semestral	# de monitoreos planificados al año / # de monitoreos realizados	Informe de resultados del monitoreo	Promotor / Técnico	Semestral	50
----	-------	-----------------------------------	--	--	-------------------------------------	--------------------	-----------	----

Programa de monitoreo del componente calidad del aire y emisiones								
No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA (Diario/Semanal/Mensual/Trimestral/semestral/anual)	COSTO
51	Aire	Alteración de la calidad de aire.	Se deberá realizar un monitoreo de gases trimestral	# de monitoreos planificados al año / # de monitoreos realizados	Informe de resultados del monitoreo	Promotor / Técnico	Semestral	160
52	Aire	Alteración de la calidad de aire.	Se deberá realizar un monitoreo de material particulado trimestral	# de monitoreos planificados al año / # de monitoreos realizados	Informe de resultados del monitoreo	Promotor / Técnico	Semestral	390
Programa de monitoreo del componente biótico								
No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA (Diario/Semanal/Mensual/Trimestral/semestral/anual)	COSTO
53	Flora y fauna	Alteración del medio.	Se deberá realizar un monitoreo de los componentes bióticos	# de monitoreos planificados al año / # de monitoreos realizados	Informe de monitoreo	Promotor / Técnico	Semestral	1000
TOTAL PLAN DE MONITOREO								2180
TOTAL DEL PLAN DE MANEJO								9500

13.10. CRONOGRAMA VALORADO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

CRONOGRAMA VALORADO DEL PMA													
Subplan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Presupuesto
Plan de prevención y mitigación de impactos			x			x			x			x	1250
Plan de contingencia			x			x			x			x	370
Plan de educación y capacitación						x						x	400
Plan de salud ocupacional y seguridad industrial						x						x	700
Plan de monitoreo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	1600
Plan de relaciones comunitarias						x						x	400
Plan de rehabilitación de áreas afectadas												x	200
Plan de abandono y entrega del área												x	2400
Plan de manejo de desechos						x						x	2180
TOTAL													9500

14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Flora

- CITES. 2016. Checklist of CITES species. www.checklist.cites.org. Fecha: 04-11-2016.
- De la Torre, L., H. Navarrete, P. Muriel, M. J. Marcía & Baslev (eds.). 2008. Enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador. Quito, Ecuador. Herbario QCA & Herbario AAU.
- Gentry, A. 1993. A Field Guide to the Woody Plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru). USA. The University of Chicago Press.
- IUCN. 2016. Red List. www.iucnredlist.org. Fecha: 04-11-2016.
- Jorgensen, P. & S. León-Yáñez (eds.). 1999. Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador. USA. Missouri Botanical Garden Press.
- León-Yáñez, S., R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa & H. Navarrete (eds.). 2011. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador 2.^a edición. Quito, Ecuador. Publicaciones del Herbario QCA. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Ministerio del Ecuador. 2013. Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Quito, Ecuador. Ministerio del Ambiente del Ecuador.
- Ríos, M., M.J. Koziol, H. Borgtoft Pedersen & G. Granda (Eds.). 2007. Plantas útiles del Ecuador: aplicaciones, retos y perspectivas/Useful Plants of Ecuador: Applications, Challenges, and Perspective. Quito, Ecuador. Ediciones Abya-Yala.
- Rivas, K. 2012. Guía Ilustrada de Especies Agrodiversas en el Ecuador. Cuenca, Ecuador. Universidad de Cuenca.

Avifauna

- Becker, C. D., & A. Agreda. 2005. Bird community differences in mature and second growth Garúa forest in Machalilla National Park, Ecuador. *Ornitol. Neotrop.* 16: 163– 180.
- Best, B. & Kessler, M. 1995. Biodiversity and conservation in Tumbesian Ecuador and Peru. Cambridge, U.K.: BirdLife International.
- Bibby, C., Jones, M., & S. Mardsen. 1998. Expedition field techniques. Bird surveys. BirdLife International. Cambridge, U. K.
- BirdLife International. 2004. Threatened birds of the world 2004. CD-ROM. Cambridge, UK: BirdLife International.
- BirdLife International 2003 BirdLife's online World Bird Database: the site for bird conservation. Version 2.0. Cambridge, UK: BirdLife International. Disponible: <http://www.birdlife.org>.
- BirdLife International & Conservation International. 2005. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Quito, Ecuador: BirdLife International.
- Brooks, T. M., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Fonseca, G. A. B. Da, Rylands, A. B., Konstant, W. R., Flick, P., Pilgrim, J., Oldfield, S., Magin, G. & Hilton-Taylor,

- C., 2002.- Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. *Conservation Biology*, 16(4): 909-923.
- Cinnotta, R. P., Wisnewski, J. & Engelman, R., 2000.- Human population density in the biodiversity hotspots. *Nature*, 404: 990-992. CURTIN, C. G., 2002.- Integration of science and community-based conservation in the Mexico/U.S. borderlands. *Conservation Biology*, 16(4): 880- 886.
- Emmons, L. H. Y F. Feer. 1999. Mamíferos de los Bosques Húmedos de América Tropical, una Guía de Campo. Primera Edición en Español. Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra.
- Granizo, T., C. Pacheco, M. B. Ribadeneira, M. Guerrero, L. Suarez (Editores). 2002. Libro rojo de las aves del Ecuador. SIMBIOE/Conservación Internacional/Eco-Ciencia/Ministerio del Ambiente/UICN/. Serie Libros Rojos del Ecuador, tomo 2. Quito.
- Hutto, R.L., Pletschet, S.M., Hendricks, P., 1986. A fixed-radius point count method for non-breeding and breeding season use. *Auk* 103, 593-602.
- Isasi –Catalá, E. 2010. Los conceptos de especies indicadoras, paraguas, banderas y claves: su uso y abuso en ecología de la conservación. *Interciencia*. Jan 2011, vol. 36 nº 1.
- Krabbe, N.; Sornoza M., F. 1994. Resultados Avifaunistic de un campamento subtropical en la Cordillera del Cóndor, el sureste de Ecuador *Boletín del Club de Ornitólogos Británicos* 114:. 55-61.
- Krabbe, N. & J. Nilsson. 2003. *Birds of Ecuador (DVD)*. Westernieland, Netherlands: Bird Songs International.
- Mackinnon, S. & K. Phillipps. 1993. *A Field Guide to the Birds of Borneo, Sumatra, Java and Bali*. Oxford University Press, Oxford.
- Margalef, R. 1995. *Ecología*. Omega. Barcelona, España. Referenciada. 26/06/2009. Disponible: http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice_de_Margalef
- Mckinney, M. L., 2002. Effects of national conservation spending and amount of protected area on species threat rates. *Conservation Biology*, 16(2): 539-543.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Fonseca, G. A. B Da & Kent, J., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Ralph, J. C., G. R. Geupel, P. Pyle, T. E. Martin, D. F. DeSAnte y B. Milá. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U. S. Department of Agriculture. Bolinas, CA.
- Restall, R. 2006. *Birds of Northern South America. An Identification Guide, plate and maps*. Christopher Helm. London.
- Ridgely, R., & P. Greenfield. 2001. *The birds of Ecuador: status, distribution and taxonomy*. Cornell Univ. Press, Ithaca, New York, USA.

- Ridgely, R. & Greenfield, P. 2006. Aves del Ecuador Vol II. Traducción: Ilán Greenfield Kalil. Fundación JOCOTOCO.
- Robertson, P, A., & Liley, D. 2000. Assessment of sites: measurement of species richness and diversity. Pp. (75-97) En: Colin, B., Jones, M., and Marsden, S. 2000. Expedition Field Techniques, Bird Surveys. BirdLife International.
- Root, R. B. 1967. The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. Ecological Monographs 37:317-350. (Citation "Classic"; Institute for Scientific Information).
- Stattersfield, A.J., M.J. Crosby., A.J. Long., D.C. Wege. 1998. Endemic Bird Areas of the World: Priorities for Biodiversity Conservation. BirdLife Conservation, Series No. 7. BirdLife International, Cambridge, U.K. Pp. 72-76.
- Stotz, DF; Fitzpatrick, JW; Parker, TA; Moskovits, DK 1996 aves neotropicales: ecología y conservación. University of Chicago Press, Chicago.
- 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.
- Tinoco, B, A. 2009. Estacionalidad de la comunidad de aves en un bosque deciduo tumbesino
- Watson, J., Freudenberger, D. & Paull D., 2001.- An assessment of the focal – species approach for conserving birds in variegated landscapes in Southeastern Australia. Conservation Biology, 15(5): 1364-1373.
- Wilson, D., Cole, F., Nichols, J., Rudran, R. & Foster, M. 1996. Measuring and monitoring biological diversity: Standar methods for mammals. Smithsonian Institution Press. USA. 409 pp.
- Whittaker, R. H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. Taxon, 21(2/3): 213-251.

Mastofauna

- ALBUJA. 2007. Lista de mamíferos actuales del Ecuador. Instituto de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. 27 pag.
- CABRERA, S. 2010. Áreas protegidas, bosques y vegetación protectores en la provincia del azuay. Guia técnica. Ministerio del Ambiente. Dirección Regional 6 ACMS. Dirección Provincial Azuay. Unidad de Patrimonio Natural. Cuenca, Ecuador.
- EMMONS, L. y Feer, F. 1999. Mamíferos de los bosques húmedos de América Tropical, una guía de campo. 1era edición en español. Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador 2012. Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental. Subsecretaría de Patrimonio Natural. Quito
- MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.

- TIRIRA, D. G. 2007. Mamíferos del Ecuador. Guía de campo. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación Especial de los Mamíferos del Ecuador 6. Quito
- TIRIRA, D. G. 2001. Libro rojo de los mamíferos del Ecuador. Serie Libros Rojos del Ecuador. Vol. 1. Publicación especial de los mamíferos del Ecuador. Simbioe/Ecociencia/Ministerio del Ambiente/UICN.

Herpetofauna

- Angulo, A. J.V. Rueda – Almonacid, J.V. Rodríguez – Mahecha & E. LaMarca (Eds). 2006. Técnicas de inventario y Monitoreo para los Anfibios de la Región Tropical Andina, Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo N°2. Panamericana Formas e impresos S.A. Bogotá. D.C. 298 pp.
- Azevedo-Ramos, C. La Marca, Enrique, Coloma L.A & S. Ron. 2010. *Hypsiboas calcaratus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2. <www.iucnredlist.org>
- Dixon J R; Wiest J A Jr; Cei J M 1993. Revision of the Neotropical snake genus *Chironius* Fitzinger (Serpentes, Colubridae). MUSEO REGIONALE DI SCIENZE NATURALI MONOGRAFIE (TURIN) 13 :1-280
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T., Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp.
- Hollis, J.L. 2006. Phylogenetics of the genus *Chironius* Fitzinger 1826 (Serpentes, Colubridae) based on morphology. *Herpetologica* 62 (4): 435-452 – Lips, K., & J. Reaser. 1999. El monitoreo de anfibios en América Latina: Un manual para coordinar esfuerzos, The Nature Conservancy.
- Miyata, K. 1982. A check list of the amphibians and reptiles of Ecuador, with a bibliography of Ecuadorian herpetology. *Smithsonian Herp. Inf. Serv.* (54): 70 pp.
- Moreno, C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.
- Ron, S. R., Guayasamin, J. M., Yanez-Muñoz, M. H., Merino-Viteri, A. y Ortiz, D. A. 2014. AmphibiaWebEcuador. Version 2014.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <<http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/anfibios/AnfibiosEcuador>>

Macroinvertebrados Acuáticos

- Alba-Tercedor, J. y A. Sánchez-Ortega. 1988. Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes, basado en el de Hellawell. 1978. *Limnetica*, 4: 51-56.
- Alba-Tercedor, J. 1996. Macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas de los ríos. IV Simposio del Agua en Andalucía (SIAGA), España.
- Albuja, L. et al., 1980. Estudio preliminar de los vertebrados ecuatorianos. Escuela Politécnica Nacional, Quito-Ecuador.

- Alonso, J.A. Camargo, 2005. Estado actual y perspectivas en el empleo de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos como indicadora del estado ecológico de los ecosistemas fluviales españoles. On line: <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=133>.
- Carrera Carlos & Fierro Karol. 2001. Manual de monitoreo. Los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua. EcoCiencia.
- Fernández, H. & F. Domínguez (Ed.). 2001. Guía para la determinación de artrópodos bentónicos sudamericanos. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto M. Lillo. Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.
- Fernández, H. & F. Domínguez. 2009. Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y Biología. Tucumán: Fundación Miguel Lillo.
- Magurran, A. 1989. Diversidad Ecológica y su medición. Barcelona: VEDRÁ, 1989.
- Merritt y Cummins. 1988. An introduction to the aquatic insects of North America.
- Moreno, C.E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Prieto, R. 2006. Técnicas estadísticas de clasificación, un ejemplo de análisis clúster. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México.
- Roldán, Gabriel. 1988. Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. Editorial Presencia. Bogotá. Colombia.

15. ANEXOS

15.1. ANEXOS DOCUMENTALES

15.1.1. TÍTULO MINERO

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE CUENCA

DIRECCIÓN GENERAL DE MINAS

TÍTULO DE CONCESIÓN MINERA:

RÉGIMEN ESPECIAL PEQUEÑA MINERÍA PARA ÁRIDOS Y PÉTREOS DEL ÁREA "CHALCO",
CÓDIGO 10000528, RESOLUCION ADMINISTRATIVA No.021-2017- DIM.

DIRECCIÓN GENERAL DE MINAS DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN CUENCA.- Cuenca, 02 de Octubre del 2017, a las 11:14; VISTOS.- Ing. Pablo José Crespo González, en mi calidad de Director de la Dirección General de Minas, nombrado legalmente mediante Acción de personal No. 27512, que rige a partir del 01 de marzo de 2016; conforme al artículo 141 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autónomo y Descentralizado, y de acuerdo a la atribución conferida en el artículo 2 de la Ordenanza que Regula la Actividad Minera para Materiales Áridos y Pétreos en el cantón Cuenca, aprobada el 22 de septiembre de 2016, por el Ilustre Concejo Cantonal, señala: "CONFORME A LA CONSTITUCION Y LA NORMATIVA LEGAL VIGENTE DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR, ES DE COMPETENCIA DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTON CUENCA, POR INTERMEDIO DE LA DIRECCION GENERAL DE MINAS, OTORGAR, ADMINISTRAR, AUTORIZAR REGULAR, CONTROLAR, SANCIONAR Y EXTINGUIR DERECHOS EN ACTIVIDADES MINERAS REALIZADAS POR PERSONAS NATURALES O JURIDICAS, NACIONALES O EXTRANJERAS, PUBLICAS, MIXTAS O PRIVADAS, COMUNITARIAS, ASOCIATIVAS Y DE AUTO GESTION, DEDICADAS A LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES ARIDOS Y PETREOS EN LECHOS DE RIOS, LAGOS, LAGUNAS Y CANTERAS UBICADOS DENTRO DEL CANTON CUENCA, SEAN ESTAS A GRAN ESCALA, MEDIANA MINERÍA, PEQUEÑA MINERÍA O MINERÍA ARTESANAL, PRIORIZANDO BAJO PREVENCIÓN DE LA LEY, LA REMEDIACION AMBIENTAL DESDE EL INICIO Y DURANTE EL TIEMPO DEDICADO A ESTA ACTIVIDAD".- **AVOCO CONOCIMIENTO:** Con fecha 23 de Marzo de 2017, el Sr. MANUEL BELIZARIO CHALCO MORALES, solicita se otorgue la Concesión Minera para realizar labores de minería bajo el régimen especial de Pequeña Minería en el área denominada "CHALCO" "CÓDIGO 10000528"; área ubicada en el sector San Antonio de los Laureles, Parroquia Santa Ana, del Cantón Cuenca, con una superficie de 20 hectáreas, con plazo solicitado de 25 años; con estos antecedentes, se considera para resolver: PRIMERO.- Los artículos 316, 317 y 408 de la Constitución de la República en su orden disponen que: "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 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." "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



Presidente Borrero y Presidente Córdova.
TELF: 4134900 Ext.2314
Cuenca, Ecuador

@DIMCuenca

regalías u otras contribuciones no tributarias y de participaciones empresariales; y minimizará los impactos negativos de carácter ambiental, cultural, social y económico." "Son de propiedad inalienable, imprescriptible e inembargable del Estado los recursos naturales no renovables y, en general, los productos del subsuelo, yacimientos minerales y de hidrocarburos, sustancias cuya naturaleza sea distinta de la del suelo, incluso las que se encuentren en las áreas cubiertas por las aguas del mar territorial y las zonas marítimas; así como la biodiversidad y su patrimonio genético y el espectro radiobeléctrico. Estos bienes sólo podrán ser explotados en estricto cumplimiento de los principios ambientales establecidos en la Constitución. El Estado participará en los beneficios del aprovechamiento de estos recursos, en un monto que no será inferior a los de la empresa que los explota. El Estado garantizará que los mecanismos de producción, consumo y uso de los recursos naturales y la energía preserven y recuperen los ciclos naturales y permitan condiciones de vida con dignidad." **SEGUNDO.**- El artículo 238 de la Constitución de la República establece que los *Gobiernos Autónomos Descentralizados gozarán de autonomía política, administrativa y financiera*; **TERCERO:** El artículo 264 de la Constitución de la República establece que entre las competencias exclusivas de los gobiernos municipales se encuentra la de regular, autorizar y controlar la explotación de materiales áridos y pétreos, que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, playas de mar y canteras; **CUARTO:** El artículo 425 de la Constitución de la República determina que la aplicación jerárquica de la normativa, considerará el principio de competencia, en especial la titularidad de las competencias exclusivas de los Gobiernos Autónomos Descentralizados; **QUINTO:** El artículo 141 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización dispone corresponde a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales regular, autorizar y controlar la explotación de materiales y pétreos, que se encuentren en los lechos de los ríos, lagos, playas de mar y canteras de su circunscripción. Para el ejercicio de esta competencia dichos gobiernos deberán observar las limitaciones y procedimientos a seguir de conformidad con la Constitución y la ley; **SEXTO:** Que los Artículos 2 y 3 literal b) de la "ORDENANZA QUE REGULA LA ACTIVIDAD MINERA PARA MATERIALES ÁRIDOS, PÉTREOS EN EL CANTÓN CUENCA"; en su orden determinan que "Conforme a la Constitución y la normativa legal vigente de la República del Ecuador, es de competencia del GAD Municipal del Cantón Cuenca, por intermedio de la Dirección General de Minas, otorgar, administrar, autorizar, regular, controlar, sancionar y extinguir derechos en actividades mineras realizadas por personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, públicas, mixtas o privadas, comunitarias, asociativas y de auto gestión, dedicadas a la explotación de materiales áridos y pétreos en lechos de ríos, lagos, lagunas y canteras ubicados dentro del cantón Cuenca, sean estas a gran escala, mediana minería, pequeña minería o minería artesanal, priorizando bajo prevención de ley, la remediación ambiental desde el inicio y durante el tiempo dedicado a esa actividad". "Otorgar, autorizar, administrar, regular, controlar y extinguir derechos mineros para la explotación de áridos y pétreos; así como se reserva el derecho *para negar o modificar motivadamente* el otorgamiento de un derecho minero o la autorización para la explotación de áridos y pétreos". **SÉPTIMO:** Mediante Memorando No. MEMO-DIM-0142-2017, de fecha 05 de Junio de 2017, la Egda. Erika Bermeo Chiriboga, técnica de esta Dirección, remite el Informe catastral No.- 002-17-DIM, mismo que

en su parte pertinente manifiesta "que el área se encuentra **LIBRE** con respecto a otras áreas mineras y que el área se encuentra ubicada dentro del polígono de zonificación de áreas mineras para la explotación de áridos y pétreos aprobado por el Consejo Cantonal". De misma fecha mediante Memorando No.- MEMO-DIM-0143-2017 Ingresó el Informe Técnico No. 072 - 17-DIM, suscrito por el Técnico Ingeniero John Maldonado Fajardo, informe que en su parte pertinente "se recomienda dar trámite favorable". OCTAVO: La Dirección Municipal de Minas mediante Oficio Nro.DIM-0103-2017 de fecha 06 de Junio del 2017, solicita a la Agencia de Regulación y Control Minero emita un informe catastral del área "CHALCO" cód. 10000528; informe que fue emitido por el Ingeniero Juan Pacha Rodríguez el 16 de Junio del 2017; ingresado a esta Dirección el 19 de Junio del 2017 a las 15h56 y como conclusiones manifiesta que se emite la cláusula catastral del área y que la misma se cataloga bajo Concesión Minera. NOVENO: Se desprende del expediente una vez analizado por el Abg. Antonio Toral Aguilar del Departamento Jurídico de esta Dirección; que considera "En razón de lo expuesto y al constatar que la solicitud cumple todos los requisitos del Artículo 11 de la Ordenanza competente en la materia, considero se debe otorgar el título de concesión minera solicitado denominado al área CHALCO código 10000528". DECIMO: Con estos antecedentes y en ejercicio de la competencia establecida en los artículos 2 y 3 literal b), de la "ORDENANZA QUE REGULA LA ACTIVIDAD MINERA PARA MATERIALES ÁRIDOS Y PÉTREOS EN EL CANTÓN CUENCA"; RESUELVE: OTORGAR LA CONCESIÓN MINERA BAJO EL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA PARA MATERIALES ÁRIDOS Y PÉTREOS DEL ÁREA " CHALCO" CÓDIGO 10000528, ubicada en el sector San Antonio de Los Laureles en la parroquia Santa Ana, cantón Cuenca, provincia del Azuay, al tenor de las siguientes disposiciones:

1. **OTORGAMIENTO DEL DERECHO.-** El Gobierno Autónomo Descentralizado de Cuenca, a través de la Dirección General de Minas, otorga a favor de **MANUEL BELIZARIO CHALCO MORALES** , con cédula de ciudadanía **0105310544**, el presente título de concesión minera bajo el régimen especial de Pequeña Minería para materiales áridos y pétreos, mediante el cual se confiere en legal y debida forma, el derecho personal , para la explotación de materiales áridos y pétreos, que puedan existir y obtenerse del área denominada "CHALCO", código **10000528**. El ejercicio del derecho se regirá de conformidad con las disposiciones constitucionales, legales, reglamentarias y ordenanzas municipales, con responsabilidad ambiental, social y en concordancia con el Plan de Ordenamiento Territorial de Cuenca.
2. **ÁREA, UBICACIÓN Y LÍMITES.-** El área materia del permiso solicitado se encuentra formada por veinte (20) hectáreas mineras contiguas y está ubicada en el sector San Antonio de los Laureles, en la parroquia SANTA ANA perteneciente al Cantón Cuenca, jurisdicción de la provincia Azuay. Las coordenadas U.T.M. del punto de partida y los demás vértices referenciados al DATSUM PSAD-56y WGS84 en a la zona geográfica 17, así como las distancias del polígono que la delimitan siendo las siguientes:



PUNTOS	PEAJES		DISTANCIAS	
	X	Y		
PP	730300	9674300	PP-1	400
1	729900	9674300	1-2	500
2	729900	9674800	2-3	400
3	730300	9674800	3-PP	500

3. **PLAZO DE LA CONCESIÓN Y ACTOS ADMINISTRATIVOS PREVIOS.-** El plazo de vigencia del presente título de Concesión Minera tomando en cuenta el Artículo 14 de la Ordenanza que Regula la Actividad Minera para Materiales Áridos y Pétreos en el Cantón Cuenca será de **VEINTE y CINCO (25)** años contados a partir de la fecha de inscripción de la presente Resolución en el Registro Minero del Cantón Cuenca a cargo de esta Dirección en el término de 30 días y de manera obligatoria en el Registro Minero Nacional conforme al Artículo 18 de la Ordenanza Municipal. Se deberá tramitar la respectiva autorización de inicio de explotación, para lo cual, el titular del área minera deberá presentar los actos administrativos previos como son la Licencia Ambiental e informe favorable de la Autoridad Única del Agua; requerimientos especificados en los literales a,b,c y d del Artículo 11 de la mentada Ordenanza.
4. **CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN Y PROCESAMIENTO.-** La capacidad de producción y procesamiento estará sujeta a lo establecido en el artículo 8 literal "b" de la "ORDENANZA QUE REGULA LA ACTIVIDAD MINERA PARA MATERIALES ÁRIDOS, PÉTREOS EN EL CANTÓN CUENCA", y en el segundo artículo innumerado luego del artículo 138 de la Ley de Minería, ley Orgánica Reformatoria a la ley de minería y su Reglamento; la maquinaria y equipos a utilizarse se sujetará al instructivo aprobado por el Directorio de la Agencia, Regulación y Control Minero.
5. **OBSERVANCIA DE NORMAS DE CARÁCTER SOCIAL Y AMBIENTAL.-** El titular del derecho minero, durante la vigencia del Permiso; deberá acatar en el ejercicio de sus actividades las normas, procedimientos, procesos y subprocesos, para prevenir, controlar, mitigar, rehabilitar, remediar y compensar los efectos que las actividades autorizadas puedan tener sobre el ambiente y hacia las personas o comunidades que habitan en el área de influencia del proyecto; estando obligado a la estricta observancia a las normas de carácter legal, técnico, ambiental y social establecidas en la "ORDENANZA QUE REGULA LA ACTIVIDAD MINERA PARA MATERIALES ÁRIDOS Y PÉTREOS EN EL CANTÓN CUENCA", Ley de Minería, y su Reglamento General, Ley de Gestión Ambiental, Ordenanzas del Cantón y demás normativa vigente.
6. **SEGURIDAD E HIGIENE MINERA-INDUSTRIAL.-** El titular de la presente concesión está obligado a preservar la salud mental y la vida de sus trabajadores, aplicando las normas de seguridad e higiene previstas en las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes, dotándoles de servicios de salud y atención permanente, además, de condiciones higiénicas y cómodas en las instalaciones y campamentos; deberán tener



Presidente Borrero y Presidente Córdova.
 TELF: 4134900 Ext.2314
 Cuenca, Ecuador

@DIMCuenca

- aprobado y en vigencia un Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional y el Reglamento Interno de Trabajo, sujetándose a las disposiciones del Reglamento de Seguridad Minera y demás Reglamentos pertinentes que para el efecto dictaren las autoridades mineras del Gobierno Central y el GAD Municipal de Cuenca.
7. **EJERCICIO DE LA POTESTAD MUNICIPAL.**- En ejercicio de las competencias, el GAD Municipal del cantón Cuenca, adoptará las acciones administrativas que fueren necesarias, respecto a la autorización, otorgamiento, conservación y extinción de los derechos otorgados bajo el régimen especial de Pequeña Minería; esta dependencia se reserva el *derecho de modificar o enmendar motivadamente el otorgamiento de una concesión minera.*
 8. **AMPARO ADMINISTRATIVO.**- Se garantiza al titular del derecho minero, el otorgamiento del amparo administrativo ante denuncias de internación, despojo, invasión o cualquier otra forma de perturbación que impida o amenace el ejercicio de sus actividades mineras; amparo que será presentado conforme a la constitución y leyes vigentes en la materia.
 9. **PROTECCIÓN DE LA RIQUEZA ARQUEOLÓGICA.**- El titular del derecho minero está obligado a cumplir con las disposiciones de la Ley de Patrimonio Cultural y dar aviso inmediato al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, de cualquier vestigio o hallazgo arqueológico que descubriere dentro del permiso del área minera otorgada.
 10. **HITOS DEMARCATORIOS.**- El titular minero tiene la obligación de colocar y conservar los hitos demarcatorios, conforme al Artículo 71 de la Ley de Minería, el Artículo 97 literal "c" del Reglamento General de la Ley de minería que sanciona "c.) Los titulares de concesiones mineras y permisos que alteren o trasladen los hitos demarcatorios de los límites de sus concesiones o autorizaciones, serán sancionados con una multa de cien remuneraciones básicas unificadas que será impuesta sin perjuicio de las responsabilidades penales" y constante en el literal f del artículo 46 de la Ordenanza Municipal en el Título X referente a las prohibiciones a las que están sujetos los titulares de derechos mineros.
 11. **CONTRATACIÓN Y CAPACITACIÓN DE PERSONAL.**- El titular minero está obligado a mantener procesos y programas permanentes de entrenamiento y capacitación para su personal a todo nivel. Dichos programas deben ser comunicados periódicamente a la Unidad de Gestión Minera y demás entidades requirentes. Así mismo tiene la obligación de contratar de manera preferente, a trabajadores residentes en las localidades y zonas aledañas a sus actividades y mantendrán una política de recursos humanos y bienestar social que integren a las familias de los trabajadores; y, de acoger en sus actividades a estudiantes de tercer nivel de educación en carreras afines al manejo y gestión de los recursos naturales no renovables para que realicen prácticas y pasantías profesionales y pre profesionales, proporcionándoles las facilidades que fueren necesarias.
 12. **EXTINCIÓN DE LA CONCESIÓN MINERA.**- Los derechos derivados del presente título de concesión minera, se extinguirán por lo determinado en el Artículo 106 de La ley de Minería y el Artículo 54 de la "ORDENANZA QUE REGULALA ACTIVIDAD MINERA PARA MATERIALES ÁRIDOS Y PÉTREOS EN EL CANTÓN CUENCA", si es el caso demás reglamentos y normativa vigentes.



13. **ACTOS NOTARIALES Y DE REGISTRO.-** Para la plena validez del presente título minero, su beneficiario está en la obligación de protocolizarlo en cualquiera de las notarías del país e inscribirlo en el Registro Minero del cantón Cuenca, dentro del plazo de treinta días contados desde el día siguiente de su emisión según el Artículo 18 de la Ordenanza Municipal y de manera obligatoria deberá realizar la inscripción en el Registro Nacional; la falta de inscripción de la Resolución dentro del plazo señalado, generará la invalidez y eliminación de derecho minero otorgado, procediendo a archivar la solicitud.
14. **OBLIGACIONES DEL TITULAR MINERO:** El titular del derecho minero deberán realizar sus actividades cumpliendo las disposiciones de la ley de Minería, la Ordenanza Municipal vigente, *Ordenanza para la Determinación, Administración, Control, Recaudación de la Patente de Conservación, Tasas y Servicios Técnicos – Administrativos en Materiales Áridos y Pétreos dentro del Cantón Cuenca*; siendo este el cuerpo normativo que rige para el pago de tasas y patentes generados por la explotación de materiales áridos y pétreos en el cantón.

En todo aquello que no se hubiere establecido expresamente en el presente instrumento, el titular minero se sujetará tanto a lo dispuesto en la "ORDENANZA QUE REGULA LA ACTIVIDAD MINERA PARA MATERIALES ÁRIDOS Y PÉTREOS EN EL CANTÓN CUENCA", la Ley de Minería y su Reglamento y demás normativa vigente aplicable a la explotación de materiales áridos y pétreos. Notifíquese en la casilla judicial y correo electrónico señalados en la petición inicial; désignese como actuario al Abg. Antonio Toral Aguilar, quien encontrándose presente, acepta el cargo y promete desempeñarlo legalmente. **CUMPLASE Y NOTIFÍQUESE.**



Ing. Pablo José Crespo Gonzalez

DIRECTOR GENERAL DE MINAS

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE CUENCA



COY FE: Que la copia que amecede en
_____ fojas es igual al original que se halla
protocolizado en el archivo a mi cargo el día
de hoy _____
Cuenca _____ de 20 _____

Dr. Julio M. Borja Torres U.
NOTARIO PÚBLICO EN EJERCICIO



Presidente Borrero y Presidente Córdova.
TELF: 4134900 Ext.2314
Cuenca, Ecuador

@DIMCuenca

15.1.2. REGISTRO DE ARCOM



AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL MINERO
COORDINACION - CUENCA
REGISTRO MINERO

REGISTRO MINERO : CUENCA
ASUNTO: RAZÓN DE INSCRIPCIÓN

RAZÓN DE INSCRIPCIÓN: Siento como tal que el día de hoy 31 de octubre del 2017, queda INSCRITA el protocolo de Resolución Nro. 021-2017-DIM, de REGIMEN ESPECIAL PEQUEÑA MINERIA PARA AIRDOS Y PETREOS DEL AREA "CHALCO" CODIGO 10000528, otorgado por el Ing. Pablo Jose Crespo Gonzalez, Director General de Minas del GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DE CUENCA, a favor de MANUEL BELIZARIO CHALCO MORALES; y, que antecede, bajo el Repertorio No. TRESCIENTOS VEINTE Y SEIS (326), Tomo No. UNO (1), Partida No. VEINTE Y SIETE (27) Folio Nro. CUARENTA Y NUEVE (49) del Libro de Régimen Especial de Pequeña Minería, Inscrita en el Registro Minero de la Coordinación Regional de Minas Cuenca.

Cuenca, 31 de octubre del 2017


Abg. María Augusta Rivera Rosas

REGISTRADORA MINERA AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL MINERO CUENCA

15.1.3. ACTO ADMINISTRATIVO PREVIO

9186-DHS-CRC-2018

Cuenca, 29 de Junio de 2018

**SEÑOR SUBSECRETARIO REGIONAL DE LA DEMARCACION
HIDROGRAFICA DEL SANTIAGO (SENAGUA)**

Ciudad.-

De mi consideración:

Yo, **MANUEL BELIZARIO CHALCO MORALES**, ecuatoriano, casado, mayor de edad, portador de la cédula de ciudadanía No. 0105310544, domiciliado en la Parroquia Santa Ana, del Cantón Cuenca, Provincia del Azuay, Titular de la Concesión Minera Bajo el Régimen Especial de Pequeña Minería para Materiales de Construcción del área "**CHALCO**" código **10000528**, ante Usted respetuosamente comparezco y manifiesto lo siguiente:

Que, el Gobierno Autónomo Descentralizado de Cuenca a través de la Dirección General de Minas me otorgó el título de la Concesión Minera Bajo el Régimen Especial de Pequeña Minería para Áridos y Pétreos del área "**CHALCO**" código **10000528**, bajo Resolución Administrativa N° 021-2017-DIM, área que se encuentra conformada por 20 hectáreas mineras contiguas, ubicada en el Sector San Antonio de los Laureles, en la parroquia Santa Ana, perteneciente al Cantón Cuenca, jurisdicción de la Provincia del Azuay, donde existe material árido (lastre), y que para el aprovechamiento y proceso de explotación no se requiere la utilización de agua, ni se afectará quebradas, cursos o fuentes hídricas.

Por lo que de conformidad con lo establecido en el artículo 26 literal b) de la Ley Orgánica Reformatoria a la Ley de Minería, a la Ley Reformatoria para la Equidad Tributaria en el Ecuador y a la Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno, Publicada en el Segundo Suplemento del Registro Oficial No. 37 de fecha 16 de julio de 2013, en concordancia con los artículos 12, 318 y 411 de la Constitución de la Republica; solicito a su Autoridad, se sirva emitir acto administrativo motivado y favorable, respecto de la eventual afectación a cuerpos de agua superficial y/o subterránea del derecho minero de mi titularidad, debo manifestar nuevamente que, en las actividades mineras dentro de mi Concesión no se realiza ningún tipo de aprovechamiento de agua por lo que no es objeto de la presente

todo sino únicamente el acto administrativo motivado y favorable
do por su autoridad.

el trámite correspondiente adjunto podrá encontrar:

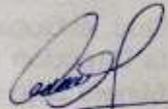
- Copia del título minero debidamente inscrito en el Registro Minero de la Agencia de Regulación y Control Minero.
- Copia de mi cédula de ciudadanía y certificado de votación
- Memoria Técnica del Proyecto Minero, y;
- Estado de la Licencia Ambiental.

ificaciones las recibiré en la casilla judicial No. 800 de la Corte
provincial de Justicia del Azuay, y al correo electrónico
yodeyma90@hotmail.com yodeyma82@gmail.com

utorizo a la profesional en Derecho Dra. Tania Andrade, para que
on su sola firma, suscriba a mi nombre y representación cuanto
scrito sea necesario en defensa de mis intereses y derechos.

Atentamente,


Manuel Chalco Morales
C.C. 0105310544


Dra. Tania Andrade F.
ABOGADA
 01-2005-29 C. S. A.
09840717



15.1.4. CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN



MAE-SUIA-RA-CGZ6-DPAC-2018-211495
CUENCA, lunes 12 de noviembre de 2018

Sr. Proponente
CHALCO MORALES MANUEL BELIZARIO
En su despacho

CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN CON EL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS (SNAP), PATRIMONIO FORESTAL DEL ESTADO (PFE), BOSQUES Y VEGETACIÓN PROTECTORA (BVP), PARA EL PROYECTO:

"ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX POST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES ÁRIDOS Y PÉTREOS, BAJO EL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA DE LA CONCESIÓN MINERA CHALCO CÓDIGO 10000528, UBICADO EN LA/S PROVINCIA/S DE (AZUAY)"

1.- ANTECEDENTES

Con la finalidad de obtener el Certificado de Intersección con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP), el/la Sr. CHALCO MORALES MANUEL BELIZARIO como Proponente del proyecto obra o actividad, solicita a esta Cartera de Estado, emitir el Certificado de Intersección para el Proyecto: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX POST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES ÁRIDOS Y PÉTREOS, BAJO EL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA DE LA CONCESIÓN MINERA CHALCO CÓDIGO 10000528, ubicado en la/s provincia/s de (AZUAY).

2.- ANÁLISIS DE LA DOCUMENTACIÓN PRESENTADA

El señor/a proponente, remite la información del proyecto, obra o actividad en coordenadas UTM en el sistema de referencia DATUM: WGS-84 Zona 17 Sur, la misma que es sobrepuesta automáticamente por el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA) con las coberturas geográficas oficiales del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP) del Ministerio del Ambiente.

Del análisis automático de la información a través del Sistema SUIA, se obtiene que el proyecto, obra o actividad ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EX POST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACIÓN DE MATERIALES ÁRIDOS Y PÉTREOS, BAJO EL RÉGIMEN ESPECIAL DE PEQUEÑA MINERÍA DE LA CONCESIÓN MINERA CHALCO CÓDIGO 10000528, ubicado en la/s provincia/s de (AZUAY), **NO INTERSECTA** con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP).

3.- CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN AUTOMÁTICO

En base al Acuerdo Ministerial No. 389 del 08 de diciembre de 2014, en el cual se establece que el Director Nacional de Prevención de la Contaminación Ambiental suscribirá a Nivel Nacional los Certificados de Intersección.

4.- CATÁLOGO DE PROYECTOS, OBRAS O ACTIVIDADES:

De la información remitida por, Sr. CHALCO MORALES MANUEL BELIZARIO como Proponente del proyecto, obra o actividad; y de acuerdo al Catálogo de Proyectos, Obras o Actividades emitido mediante acuerdo Ministerial No. 061 del 04 de mayo del 2015, publicado en el Registro Oficial No. 316 del lunes 04 de mayo del 2015, se determina:

21.02.08.01 EXPLOTACIÓN DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN (ÁRIDOS Y PÉTREOS). corresponde a: **LICENCIA AMBIENTAL**

5.- CÓDIGO DE PROYECTO: MAE-RA-2018-389907

El trámite de Regularización Ambiental de su proyecto debe continuar en GAD MUNICIPAL DE CUENCA, localizado en la Jurisdicción Territorial de la Provincia

Atentamente,

Magister ZURITA LAGOS ANA CAROLINA
DIRECTOR NACIONAL DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, ENCARGADO

Yo, CHALCO MORALES MANUEL BELIZARIO con cédula de identidad 0105310544, declaro bajo juramento que toda la información ingresada corresponde a la realidad y reconozco la responsabilidad que genera la falsedad u ocultamiento de proporcionar datos falsos o errados, en atención a lo que establece el artículo 255 del Código Orgánico Integral Penal, que señala: Falsedad u ocultamiento de información ambiental.- La persona que emita o proporcione información falsa u oculte información que sea de sustento para la emisión y otorgamiento de permisos ambientales, estudios de impactos ambientales, auditorías y diagnósticos ambientales, permisos o licencias de aprovechamiento forestal, que provoquen el cometimiento de un error por parte de la autoridad ambiental, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Atentamente,

Calle Madrid 1159 y Andalucía
Quito - Ecuador
Código Postal: 170109
Teléfonos: (593 2) 3987-800
www.ambiente.gob.ec

1 / 2

15-433

CHALCO MORALES MANUEL BELIZARIO
0105310544

15.1.5. RESULTADOS DE LABORATORIO

15.1.5.1. ANÁLISIS DE AGUA



ALS Ecuador
 Rigoberto Heredia 0e6-157 y Huachi
 Quito, Ecuador
 T: +59 3 2341 4080

PROTOCOLO: 419966/2019-1.0	RU-49
SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	Revisión: 12 Página 1 de 2

NOMBRE DEL CLIENTE:	CONCESIÓN MINERA CHALCO
DIRIGIDO EN ATENCIÓN A:	INGENIERO PABLO RAMÓN
NOMBRE DEL PROYECTO:	ANÁLISIS DE AGUA
DIRECCIÓN DEL PROYECTO:	SECTOR: SANTA ANA - SAN ANTONIO
MUESTREO REALIZADO POR:	EL CLIENTE
PROCEDIMIENTO MUESTREO:	CLIENTE - ABGES CÍA. LTDA.
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:	AGOSTO 30 DEL 2019 / 13:40 / Nº CADENA DE CUSTODIA: 0005500 / Nº ESPECIFICACIÓN PLAN DE MUESTREO: NO APLICA
LUGAR DE ANÁLISIS:	CORPLABEC S.A. / QUITO - RIGOBERTO HEREDIA 066-157 Y HUACHI
FECHA DE ANÁLISIS:	AGOSTO 30 AL 16 DE SEPTIEMBRE DEL 2019
FECHA DE EMISIÓN DE INFORME:	17 DE SEPTIEMBRE DEL 2019

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

MATRIZ	AGUA NATURAL					
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DE MUESTREO	REFERENCIA	FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS	OBSERVACIONES
50090-1	MA 1	Rio Quíngo - Aguas abajo	28/08/2019	10:28	17M729955 9674435	Ninguna Observación

REFERENCIAS Y OBSERVACIONES

Los datos relacionados al Proyecto e Información de la Muestra a excepción del Código de Laboratorio fueron proporcionados por el cliente.

Laboratorio de Ensayo ALS acreditado por el SAE con Acreditación Nº SAE LEN 06-006.

Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del SAE.

Los resultados Cadmio, Zinc, Cromo Total, Níquel, Mercurio, Plomo no forman parte del alcance de acreditación de ALS y fueron suministrados por el Laboratorio ALS PERÚ / ACREDITACIÓN Nº INACAL LE-020 (ILAC - MRA).

SM - Standard Methods. La versión utilizada para la realización de los análisis corresponde a la Ed. 22, 2012. La actualización a la Ed. 23, 2017, se encuentra en proceso.

EPA - Environmental Protection Agency.

Los resultados solo se refieren a las muestras analizadas, las mismas que fueron entregadas al laboratorio bajo condiciones propias del cliente. ALS declina toda responsabilidad por el uso de los resultados aquí presentados.

Si las condiciones de muestreo fueron controladas según los Procedimientos Correspondientes establecidos por ALS; estas no inciden en los resultados que se describen en el presente informe.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente, sin la autorización escrita de ALS.

Si la firma electrónica del Responsable Técnico, este informe no es válido.



Firmado digitalmente por
 MIGUEL ELIAS MALIZA
 VERDESOTO
 Fecha: 2019.08.15
 11:17:04 -05'00'





PROTOCOLO: 419966/2019-1.0	RU-49
SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	Revisión: 12
	Página 2 de 2

RESULTADOS OBTENIDOS

PARÁMETROS ANALIZADOS	METODOLOGÍA DE REFERENCIA	MÉTODO INTERNO ALS	UNIDAD	60080-1	INCERTIDUMBRE (K=2)	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE ⁽¹⁾	CRITERIO DE RESULTADOS ⁽²⁾
				MA 1			
POTENCIAL HIDRÓGENO	Standard Methods Ed. 22, 2012, 4500-H+ A y 4500-H+ B	PA - 05.00	U pH	7,13	± 0,11 U pH	6,5 - 9	CUMPLE
COLIFORMES TOTALES	Standard Methods Ed. 22, 2012, 9221 B, E y F	PA - 66.00	NMP/100ml	35,0	± 1,2 NMP/100ml	NO APLICA	NO APLICA
COLIFORMES FECALES	Standard Methods Ed. 22, 2012, 9221 B, E y F	PA - 66.00	NMP/100ml	23,0	± 1,2 NMP/100ml	NO APLICA	NO APLICA
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	Standard Methods Ed. 22, 2012, 5220 D	PA - 01.00	mg/l	<10,0	± 2,3 mg/l	40	CUMPLE
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO	Standard Methods Ed. 22, 2012, 5210 B	PA - 45.00	mg/l	<4,75	± 0,79 mg/l	20	CUMPLE
OXÍGENO DISUELT	Standard Methods Ed. 22, 2012, 4500-O G	POG - 27.00	% de saturación	170,00	-	>80	NO CUMPLE
SÓLIDOS TOTALES	Standard Methods Ed. 22, 2012, 2540 A y 2540 B	PA - 14.00	mg/l	425,0	± 4,1 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
CADMIO	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	ALS PERÚ (PARÁMETRO ACREDITADO)	mg/l	<0,00010	± 0,00001 mg/l	0,001	CUMPLE
ZINC	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007		mg/l	<0,008	± 0,0008 mg/l	0,03	CUMPLE
CROMO TOTAL	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007		mg/l	<0,0007	± 0,00007 mg/l	0,032	CUMPLE
NÍQUEL	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007		mg/l	<0,0002	± 0,00002 mg/l	0,025	CUMPLE
MERCURO	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007		mg/l	<0,00005	± 0,000005 mg/l	0,0002	CUMPLE
PLOMO	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007		mg/l	<0,0002	± 0,00002 mg/l	0,001	CUMPLE

REFERENCIAS Y OBSERVACIONES

La información (1), (2), (3) que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.

⁽¹⁾ Acuerdo Ministerial N° 007-A, TULSMA, Libro V, Anexo 1, Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios. Criterio de Calidad: Agua Dulce.

⁽²⁾ Oxígeno de Saturación calculado a partir del Oxígeno Disuelto (5,30 mg/l).

⁽³⁾ Criterio de resultados.



ALS Ecuador
 Rigoberto Heredia 0e6-157 y Huachi
 Quito, Ecuador
 T: +59 3 2341 4080

PROCOLO: 419966/2019-1.0	RL-49
SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	Revisión: 12
	Página 1 de 2

NOMBRE DEL CLIENTE:	CONCESIÓN MINERA CHALCO
DIRIGIDO EN ATENCIÓN A:	INGENIERO PABLO RAMÓN
NOMBRE DEL PROYECTO:	ANÁLISIS DE AGUA
DIRECCIÓN DEL PROYECTO:	SECTOR: SANTA ANA - SAN ANTONIO
MUESTREO REALIZADO POR:	EL CLIENTE
PROCEDIMIENTO MUESTREO:	CLIENTE - ABGES CIA. LTDA.
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:	AGOSTO 30 DEL 2019 / 13:40 / Nº CADENA DE CUSTODIA: 0005500 / Nº ESPECIFICACIÓN PLAN DE MUESTREO: NO APLICA
LUGAR DE ANÁLISIS:	CORPLABEC S.A. / QUITO - RIGOBERTO HEREDIA 0E6-157 Y HUACHI
FECHA DE ANÁLISIS:	AGOSTO 30 AL 16 DE SEPTIEMBRE DEL 2019
FECHA DE EMISIÓN DE INFORME:	17 DE SEPTIEMBRE DEL 2019

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

MATRIZ	AGUA NATURAL					
	CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DE MUESTREO	REFERENCIA	FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS
50050-2	MA.2	Río Quíngo - Aguas abajo	29/08/2019	11:34	17M729877 9673828	Ninguna Observación

REFERENCIAS Y OBSERVACIONES

Los datos relacionados al Proyecto e Información de la Muestra a excepción del Código de Laboratorio fueron proporcionados por el cliente.

Laboratorio de Ensayo ALS acreditado por el SAE con Acreditación Nº SAE LEN 05-005.

Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del SAE.

Los resultados Cadmio, Zinc, Cromo Total, Níquel, Mercurio, Plomo no forman parte del alcance de acreditación de ALS y fueron suministrados por el Laboratorio ALS PERÚ / Acreditación Nº INACAL LE-029 (ILAC - MRA).

SM - Standard Methods. La versión utilizada para la realización de los análisis corresponde a la Ed. 22, 2012. La actualización a la Ed. 23, 2017, se encuentra en proceso.

EPA - Environmental Protection Agency.

Los resultados solo se refieren a las muestras analizadas, las mismas que fueron entregadas al laboratorio bajo condiciones propias del cliente. ALS declina toda responsabilidad por el uso de los resultados aquí presentados.

Si las condiciones de muestreo fueron controladas según los Procedimientos Correspondientes establecidos por ALS, estas no inciden en los resultados que se describen en el presente informe.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente, sin la autorización escrita de ALS.

Sin la firma electrónica del Responsable Técnico, este informe no es válido.



Firmado
 digitalmente por
 MIGUEL ELIAS
 MALIZA
 VERDESOTO
 Fecha: 2019.09.17
 11:17:04 -05'00'





PROTOCOLO: 419966/2019-1.0	RU-48
	Revisión: 12
	Página 2 de 2
SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	

RESULTADOS OBTENIDOS

PARÁMETROS ANALIZADOS	METODOLOGÍA DE REFERENCIA	MÉTODO INTERNO ALS	UNIDAD	60090-2	INCERTIDUMBRE (R=2)	⁽¹⁾ LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE	⁽²⁾ CRITERIO DE RESULTADOS
				MA 2			
POTENCIAL HIDRÓGENO	Standard Methods Ed. 22, 2012, 4500-H+ A y 4500-H+ B	PA - 05.00	U pH	7,81	± 0,11 U pH	6,5 - 9	CUMPLE
COLIFORMES TOTALES	Standard Methods Ed. 22, 2012, 9221 B, E y F	PA - 66.00	NMP/100ml	28,0	± 1,2 NMP/100ml	NO APLICA	NO APLICA
COLIFORMES FECALES	Standard Methods Ed. 22, 2012, 9221 B, E y F	PA - 66.00	NMP/100ml	18,0	± 1,2 NMP/100ml	NO APLICA	NO APLICA
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	Standard Methods Ed. 22, 2012, 5220 D	PA - 01.00	mg/l	<10,0	± 2,3 mg/l	40	CUMPLE
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO	Standard Methods Ed. 22, 2012, 5210 B	PA - 45.00	mg/l	<4,75	± 0,79 mg/l	20	CUMPLE
OXÍGENO DISUELT	Standard Methods Ed. 22, 2012, 4500-O G	POS - 27.00	% de saturación	⁽³⁾ 72,00	-	>80	NO CUMPLE
SÓLIDOS TOTALES	Standard Methods Ed. 22, 2012, 2540 A y 2540 B	PA - 14.00	mg/l	533,0	± 4,1 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
CADMIO	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	ALS PERÚ (PARÁMETRO ACREDITADO)	mg/l	<0,00010	± 0,00001 mg/l	0,001	CUMPLE
ZINC	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007		mg/l	<0,008	± 0,0008 mg/l	0,03	CUMPLE
CROMO TOTAL	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007		mg/l	<0,0007	± 0,00007 mg/l	0,032	CUMPLE
NÍQUEL	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007		mg/l	<0,0002	± 0,00002 mg/l	0,025	CUMPLE
MERCURIO	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007		mg/l	<0,00005	± 0,000005 mg/l	0,0002	CUMPLE
PLOMO	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007		mg/l	<0,0002	± 0,00002 mg/l	0,001	CUMPLE

REFERENCIAS Y OBSERVACIONES

La información (1), (2), (3) que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.

⁽¹⁾ Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios. Criterio de Calidad: Agua Dulce.

⁽²⁾ Oxígeno de Saturación calculado a partir del Oxígeno Disuelto (6,30 mg/l).

⁽³⁾ Criterio de resultados.

15.1.5.2. MUESTREO DE SUELO



ALS Ecuador
 Rigoberto Heredia Oe6-157 y Huachi
 Quito, Ecuador
 T: +59 3 2341 4080

PROTOCOLO: 419992/2019-1.0	RU-49
SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	Revisión: 12
	Página 1 de 3

NOMBRE DEL CLIENTE: CONCESIÓN MINERA CHALLUYACU
DIRIGIDO EN ATENCIÓN A: INGENIERO PABLO RAMÓN ANÁLISIS DE
NOMBRE DEL PROYECTO: SUELO
DIRECCIÓN DEL PROYECTO: SECTOR: SANTA ANA - SAN ANTONIO
MUESTREO REALIZADO POR: EL CLIENTE
PROCEDIMIENTO MUESTREO: CLIENTE - ABGES CIA. LTDA.
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS: AGOSTO 30 DEL 2019 / 13:40 / Nº CADENA DE CUSTODIA: 0005500
LUGAR DE ANÁLISIS: CORPLABEC S.A. / QUITO - RIGOBERTO HEREDIA Oe6-157 Y HUACHI
FECHA DE ANÁLISIS: AGOSTO 30 AL 16 DE SEPTIEMBRE DEL 2019
FECHA DE EMISIÓN DE INFORME: 17 DE SEPTIEMBRE DEL 2019

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

MATRIZ	SUELO					
	CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DE MUESTREO	REFERENCIA	FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS
50095	MS 01	Campamento	29/08/2019	11:09	17M729675 9674345	Ninguna Observación

REFERENCIAS Y OBSERVACIONES

Los datos relacionados al Proyecto e Información de la Muestra a excepción del Código de Laboratorio fueron proporcionados por el cliente.

Laboratorio de Ensayo ALS acreditado por el SAE con Acreditación Nº SAE LEN 06-005.

Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del SAE.

El ensayo Cadmio se tercerizó al Laboratorio LABANNOY CIA. LTDA. / ACREDITACIÓN Nº SAE LEN 10-014.

El ensayo Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos se tercerizó al Laboratorio CENTROCESAL CIA. LTDA. / ACREDITACIÓN Nº SAE LEN 12-001.

SM - Standard Methods. La versión utilizada para la realización de los análisis corresponde a la Ed. 22, 2012. La actualización a la Ed. 23, 2017, se encuentra en proceso.
 EPA - Environmental Protection Agency.

Los resultados solo se refieren a las muestras analizadas, las mismas que fueron entregadas al laboratorio bajo condiciones propias del cliente. ALS declina toda responsabilidad por el uso de los resultados aquí presentados.

Si las condiciones de muestreo fueron controladas según los Procedimientos Correspondientes establecidos por ALS, éstas no inciden en los resultados que se describen en el presente informe.

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente, sin la autorización escrita de ALS.

Sin la firma electrónica del Responsable Técnico, este informe no es válido.



Firmado digitalmente por
 MIGUEL ELIAS
 MALIZA
 VERDESOTO
 Fecha: 2019.08.15
 11:17:04 -05'00'



Acreditación Nº SAE LEN 06 408
 LABORATORIO DE ENSAYOS



PROTOCOLO: 419992/2019-1.0	RU-48
SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	Revisión: 12
	Página 2 de 3

RESULTADOS OBTENIDOS

PARÁMETROS ANALIZADOS	METODOLOGÍA DE REFERENCIA	MÉTODO INTERNO ALS	UNIDAD	60086	INCERTIDUMBRE (K=2)	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE ⁽¹⁾	CRITERIO DE RESULTADOS ⁽²⁾
				M8 01			
POTENCIAL HIDRÓGENO	EPA 9045 D, Rev. 04, 2004	PA - 05.00	U pH	7,95	± 0,06 U pH	5 a 8	CUMPLE
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	EPA 9050 A, Rev. 1, 1996	PA - 05.00	uS/cm	67,1	± 0,4 uS/cm	200	CUMPLE
HUMEDAD	NMX-AA-16-1984	PA - 85.00	%	7,80	± 0,10 %	NO APLICA	NO APLICA
CADMIO(*)	Standard Methods Ed. 22, 2012, 3120 B / EPA 3050 B, diciembre 1996	TERCERIZADO (PARÁMETRO ACREDITADO)	mg/kg	<0,50	± 0,05 mg/kg	0,5	CUMPLE
NIQUEL	EPA 3010 A, Rev. 01, 1992 EPA 3050 B, Rev. 02, 1996	PA - 05.00	mg/kg	10,8	± 0,5 mg/kg	15	CUMPLE
PLOMO	EPA 3010 A, Rev. 01, 1992 EPA 3050 B, Rev. 02, 1996	PA - 05.00	mg/kg	15,5	± 1,0 mg/kg	15	CUMPLE
HIDROCARBUROS TOTALES DE PETRÓLEO	TNRCC, Method 1005, Rev. 03, Junio 2001	PA - 10.00	mg/kg	<150,0	± 25,2 mg/kg	<150	CUMPLE
HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS(*)							
ANTRACENO	POE 7.2.13 / EPA 8310	TERCERIZADO (PARÁMETRO ACREDITADO)	mg/kg	<0,04	± 0,004 mg/kg	0,1	CUMPLE
BENZO (a) ANTRACENO	POE 7.2.13 / EPA 8310		mg/kg	<0,04	± 0,004 mg/kg	0,1	CUMPLE
BENZO (a) PIRENO	POE 7.2.13 / EPA 8310		mg/kg	<0,04	± 0,004 mg/kg	0,1	CUMPLE
BENZO (b) FLUORANTENO	POE 7.2.13 / EPA 8310		mg/kg	<0,04	± 0,004 mg/kg	0,1	CUMPLE

REFERENCIAS Y OBSERVACIONES

La información (1), (2) que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.

(1) Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSIA(A), Libro V), Anexo 2, Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados. Tabla 1: Criterios de Calidad del Suelo.

(2) Criterio de resultados.



PROTOCOLO: 419992/2019-1.0	RU-49
	Revisión: 12
SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	Página 3 de 3

RESULTADOS OBTENIDOS

PARÁMETROS ANALIZADOS	METODOLOGÍA DE REFERENCIA	MÉTODO INTERNO ALS	UNIDAD	60082	INCERTIDUMBRE (K=2)	⁽¹⁾ LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	⁽²⁾ CRITERIO DE RESULTADOS
				MS 1			
BENZO (K) FLUORANTENO	POE 7.2.13 / EPA 8310	TERCERIZADO (PARÁMETRO ACREDITADO)	mg/kg	<0,04	± 0,004 mg/kg	0,1	CUMPLE
DIBENZO (a,h) ANTRACENO	POE 7.2.13 / EPA 8310		mg/kg	<0,04	± 0,004 mg/kg	0,1	CUMPLE
INDENO (1,2,3-od) PIRENO	POE 7.2.13 / EPA 8310		mg/kg	<0,04	± 0,004 mg/kg	0,1	CUMPLE
FLUORANTENO	POE 7.2.13 / EPA 8310		mg/kg	<0,04	± 0,004 mg/kg	0,1	CUMPLE
NAFTALENO	POE 7.2.13 / EPA 8310		mg/kg	<0,04	± 0,004 mg/kg	0,1	CUMPLE
PIRENO	POE 7.2.13 / EPA 8310		mg/kg	<0,04	± 0,004 mg/kg	0,1	CUMPLE
CRISENO	POE 7.2.13 / EPA 8310		mg/kg	<0,04	± 0,004 mg/kg	0,1	CUMPLE
FENANTRENO	POE 7.2.13 / EPA 8310		mg/kg	<0,04	± 0,004 mg/kg	0,1	CUMPLE
ACENAFTILENO	POE 7.2.13 / EPA 8310		mg/kg	<0,04	± 0,004 mg/kg	0,1	CUMPLE
ACENAFTENO	POE 7.2.13 / EPA 8310		mg/kg	<0,04	± 0,004 mg/kg	0,1	CUMPLE
FLUORENO	POE 7.2.13 / EPA 8310		mg/kg	<0,04	± 0,004 mg/kg	0,1	CUMPLE
BENZO (g,h,i) PERILENO	POE 7.2.13 / EPA 8310		mg/kg	<0,04	± 0,004 mg/kg	0,1	CUMPLE

REFERENCIAS Y OBSERVACIONES

La información (1), (2) que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.

⁽¹⁾ Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro V, Anexo 2, Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados. Tabla 1: Criterios de Calidad del Suelo.

⁽²⁾ Criterio de resultados.

15.1.5.3. MUESTREO DE GASES

	CONCESION MINERA "CHALCO"		
--	------------------------------	--	--

1. INTRODUCCIÓN

Este documento constituye la evaluación del impacto asociado a las actividades de operación de la empresa contratante, obteniendo una información veraz sobre la CALIDAD DE AIRE. La Normativa ambiental bajo la cual se rige y es el principio que se aplica para regular los Límites Máximos Permisibles con respecto a calidad de Aire, es el AM 097 – A del 30 de julio de 2015, Norma de Calidad de Aire o Nivel de Inmisión.

2. OBJETIVO

Verificar la concentración de distintos gases en el aire ambiente.

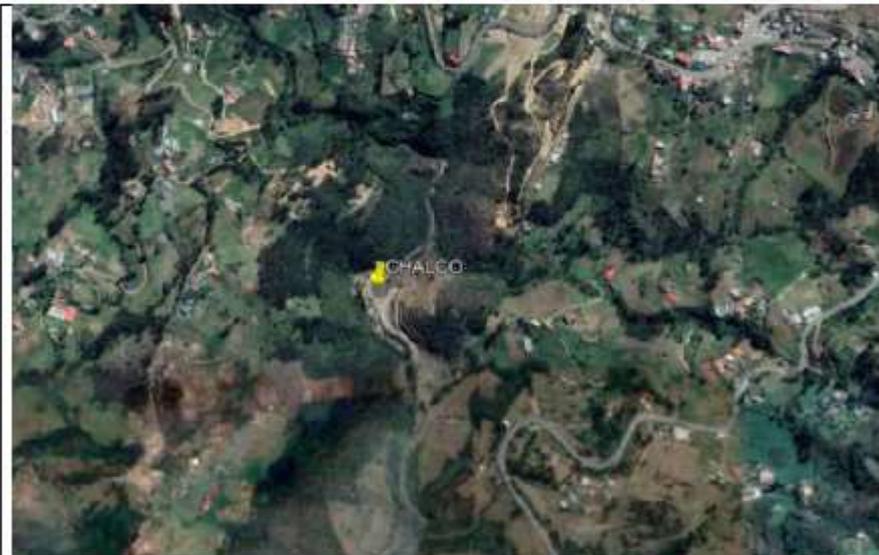
3. CONDICIONES DE LA MEDICIÓN

Empresa Contratante: Manuel Chalco - Concesión Minera CHALCO

Fecha de medición: 28 de agosto 2019

Ubicación del sitio de medición: Sector San Antonio de los Laureles (Azuay) UTM: 729851 m E. y 9674342 m S.

4. UBICACIÓN DEL SITIO DE MEDICIÓN



Elaboración: LABAMBIENTAL M&M
A través de: Google Earth

ID	UBICACIÓN	CORDENADAS UTM	
1	Sector San Antonio (Azuay)	729851 m E.	9674342 m S.

Tabla 1: Ubicación del sitio de medición

	CONCESION MINERA "CHALCO"		
--	------------------------------	--	--

5. PROCEDIMIENTOS

- Estabilización de las celdas del equipo por un tiempo de 10 minutos antes del inicio de la medición.
- Aplicación de la medición en tiempo real con grabado del equipo, por un periodo de comprobación de 2 minutos por cada gas monitoreado.
- Descarga de datos al software a través del Hiperterminal para la visualización de los datos y obtención de sumatorias y promedios.

6. METODOLOGÍA

Para la medición de CO se utiliza una sonda que tiene incorporada un sensor de infrarrojos de dos canales, lo que permite mediciones estables y confiables a largo plazo.

La medición de gases se basa en un sensor electroquímico enchufable para SO₂, NO₂, CO y O₃, sensor cuyo voltaje aumenta/disminuye con la concentración de gas. El instrumento incluye una bomba de flujo fijo y un sistema de flujo integrados para facilitar el muestreo del aire que contiene gas.

7. MARCO LEGAL

El Acuerdo Ministerial 097 – A del 30 de julio del 2015, Norma de Calidad Aire Ambiente o Nivel de Inmisión, establece que:

CO: "La concentración de Monóxido de Carbono de las muestras determinadas de forma continua, en un periodo de 8 (ocho) horas, no deberá exceder 10.000 µg/m³."

SO₂: "La concentración SO₂ en 24 horas no deberá exceder 125 µg/m³."

NO₂: "La concentración máxima en una (1) hora, no deberá exceder 200 µg/m³."

O₃: "La máxima concentración de Ozono, obtenida mediante una muestra continua en un periodo de ocho (8) horas, no deberá exceder de 100 µg/m³."

8. RESULTADO DE LAS MEDICIONES

Medición en tiempo real		
Parámetro	Concentración observada µg/m ³	Límite Máximo Permisible
Monóxido de Carbono	431.10	10000
Dióxido de Nitrógeno	128.70	200
Dióxido de Azufre	118.30	125
Ozono	33.50	100

Tabla 2: Resultados Gases

(**) Ensayo NO INCLUIDO en el Alcance de Acreditación Ecuatoriano SAE.

	CONCESION MINERA "CHALCO"		
--	------------------------------	--	--

9. CERTIFICADO DE CALIBRACION



TEST & CALIBRATION REPORT

Date of Calibration: 24-10-2018 Next Calibration Due: 23-10-2019

CUSTOMER: INSTRUMEX
 106 ASHISH UDYOG BHAVAN, OPP. SMDT COLLEGE,
 RAM CHANDRA EXT LANE, LIBERTY GARDEN,
 MALAD (W), MUMBAI - 400 064

P.O. No.: 30 Order Date: 17/09/2018
 Instrument Model No.: AQ-101 Serial No.: 10/2018H051
 Instrument Type: PORTABLE AIR QUALITY MONITORS (O₂, SO₂, NO₂ & CO)
 Ranges: FOR SO₂, NO₂, O₂ & CO: 0-1000 µg/m³
 Low Alarm Setting: FOR SO₂, NO₂, O₂ & CO - 6200 µg/m³
 Visual: Flashing glow of LED Audio: Intermittent beep
 High Alarm Setting: FOR SO₂, NO₂, O₂ & CO - 0400 µg/m³
 Visual: Continuous glow of LED Audio: Continuous beep
 VOLTAGE RATING: 3.7 V.D.C. (RECHARGEABLE BATTERIES)

CALIBRATION DATA

SAMPLE GAS	Display	REMARKS
Ambient Air	O ₂ 0000 µg/m ³ NO ₂ 0000 µg/m ³ SO ₂ 0000 µg/m ³ CO 0000 µg/m ³	OK
1000 µg/m ³ O ₂ Bal N ₂	1000 µg/m ³	OK
1000 µg/m ³ NO ₂ Bal N ₂	1000 µg/m ³	OK
1000 µg/m ³ SO ₂ Bal N ₂	1000 µg/m ³	OK
1000 µg/m ³ CO Bal N ₂	1000 µg/m ³	OK
Ambient Air	O ₂ 0000 µg/m ³ NO ₂ 0000 µg/m ³ SO ₂ 0000 µg/m ³ CO 0000 µg/m ³	OK

FLOW FAULT: OK.
 PC INTERFACE RS-232: OK.

TESTED BY
 (Mr. Ramesh)

G. C. BY
 (Mr. Shallesh)

APPROVED BY
 (Mr. A. S. Mahajan)

HNL SYSTEMS PVT. LTD.

Administrative & Sales Office: 25N, Laxmi Industrial Estate,
 New Link Road, Andheri (W), Mumbai - 400 052, India.

Tel : 022 22 4295 21 00

UR119084 0011PTC21029
 Website : www.hnlsystems.com
 Email : sales@hnlsystems.com

	CONCESION MINERA "CHALCO"	
--	------------------------------	--



STANDARD WARRANTY		
INSTRUMEX		P.O. NO.: 30
106 ASHISH UDYOG BHAVAN, OPP. SNOT COLLEGE,		DATE: 17/09/2018
RAM CHANDRA EXT LANE, LIBERTY GARDEN,		
MALAD (W), MUMBAI - 400 064		
MODEL NO.: AQ-101.	SERIAL NO.: 10/2018H/051	DATE: 24-10-2018
PORTABLE AIR QUALITY MONITORS (O3, SO2, NO2 & CO).		
<p>We warrant PORTABLE AIR QUALITY MONITORS (O3, SO2, NO2 & CO), manufactured & sold by us to be free from Defects in materials, workmanship and performance for a period of ONE year from a date of shipment to ultimate user. Any parts found defective within that period will be repaired or replaced at our option free of charge. This warranty does not apply to parts which due to their very nature are subject to deterioration or consumption in normal service and which must be cleaned, repaired, or replaced on a routine basis. Such items may include e.g. Fuses, Filters etc.</p> <p>Warranty is voided by abuse including rough handling, mechanical damage, alteration or repair procedures not in accordance with instruction manual. This warranty indicates the full extent of our liability and we are not responsible for removal or replacement costs, local repair costs, transportation costs or contingent expenses incurred without our Prior approval. Our obligation under this warranty shall be limited to repairing or replacing and returning any product which shall be returned to M/s. HNL SYSTEMS PVT. LTD. to its manufacturing facilities, with transportation charges prepaid, and which M/s. HNL SYSTEMS PVT. LTD., technical examination shall disclose to its satisfaction to have been defective.</p> <p>This warranty is expressly in lieu of any and all other warranties and representations, express or implied, and all other obligations or liabilities on the part of M/s. HNL SYSTEMS PVT. LTD. including but not limited to the warranty of fitness for a particular purpose. In no event shall M/s. HNL SYSTEMS PVT. LTD. be liable for direct, incidental or consequential loss or damage of any kind with the use of its product or failure of its product to function or operate properly.</p>		
<p>FOR HNL SYSTEMS PVT. LTD.</p> <p><i>(Signature)</i> Authorized Signatory</p>		

HNL SYSTEMS PVT. LTD.

 Administrative & Sales Office: 25th, Local Industrial Estate,
 New Link Road, Anchar (W), Mumbai - 400 053, India.

Tel. : 022 22 4295 2100

UG: H00M-G011F1C219379

Website : www.hnlaysystems.com

Email : sales@hnlaysystems.com

	CONCESION MINERA "CHALCO"		
--	------------------------------	--	--

10. FOTOGRAFÍA



15.1.5.4. MUESTREO DE MATERIAL PARTICULADO



INFORME DE RESULTADOS CALIDAD DE AIRE AMBIENTE


ANÁLISIS: Calidad de Aire Ambiente.

MC22.5

Revisión 1

CAI:

267-19

Orden de trabajo N.º

OT-2019-CA-267

CLIENTE	
EMPRESA:	Concesión Minera Chalco
DIRECCIÓN:	Santa Ana - Sector San Antonio
TELÉFONO:	0991754097
SOLICITADO POR:	Ing. Pablo Ramón
PROCEDIMIENTO DE TOMA DE MUESTRAS:	PII-SI
TIPO DE MUESTRAL:	Puntual
CÓDIGO DE MUESTREO:	CA-01
LUGAR DEL MONITOREO:	Campamento
LOCALIZACIÓN DE MONITOREO:	CA-01: Campamento

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA (°C)	27			
	HUMEDAD RELATIVA (%)	38			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS DEL PUNTO DE MUESTRO (UTM WGS-84)		17 M 0729851; 9674342			
TÉCNICO RESPONSABLE DE LA TOMA DE MUESTRA		ABGES CIA LTDA			
FECHA INICIO DE TOMA DE MUESTRA		28/08/2019			
HORA INICIO DE TOMA DE MUESTRA		15:07			
FECHA FIN DE TOMA DE MUESTRA		27/08/2019			
HORA FIN DE TOMA DE MUESTRA		15:07			
FECHA DE REALIZACIÓN DE INFORME		17/09/2019			
ANALISTA RESPONSABLE ELABORACIÓN INFORME		Luis Soto			
PARÁMETRO	UNIDAD	REFERENCIA	MÉTODOS	n (n=)	RESULTADOS
					267-19
Material Particulado PM 10	ug/m ³	Gravimétrico	PEES0/RPPS-0498-118	3%	20.4128
Material Particulado PM 2,5	ug/m ³	Gravimétrico	PEES0/RPPS-0498-118	4%	20.1115

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR MÁX. PERMISIBLE**	RESULTADO CORREGIDO
Material Particulado PM 10	ug/m ³	100	20
Material Particulado PM 2,5	ug/m ³	50	20

** Según Acuerdo Ministerial 097-A del 30 de Julio de 2015. Norma de calidad de aire ambiente o nivel de limitación.

 CO: La concentración de monóxido de carbono de las muestras determinadas de forma continua, en un periodo de 8 (ocho) horas, no deberá exceder 10.000 ug/m³

 CO2: La máxima concentración de oxígeno, obtenida mediante muestra continua en un periodo de 8 (ocho) horas, no deberá exceder de 100 ug/m³

 NO2: La concentración máxima en (1) una hora no deberá exceder 200 ug/m³

 SO2: La concentración SO2 en 24 horas no deberá exceder 125 ug/m³

 MP 10: El promedio aritmético de muestreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder 100 ug/m³

 MP2,5: El promedio aritmético de muestreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder 50 ug/m³

(1) Las opiniones e interpretaciones, están FUERA del alcance de la acreditación del SAT



Dr. Luis Soto
RESPONSABLE TÉCNICO

NOTA: C= Cumple con la norma, NC=No cumple con la norma, NI= No Indicado por el cliente, NA=No aplica

- El informe solo afecta a las muestras sometidas a ensayo

- Prohíbese la reproducción parcial, por cualquier medio sin el permiso escrito del laboratorio

- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del SAT

15.1.5.5. MUESTREO DE RUIDO

	PE.01.07 INFORME DE RESULTADOS DE LA DETERMINACIÓN DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTE	 <small>Servicio de Acreditación Ecuatoriana Acreditación N° 008-EPN-18-013 LABORATORIO DE ENSAYOS</small>
---	--	--

INFORMACIÓN GENERAL DEL CLIENTE

Razón Social: CONCESIÓN MINERA CHALCO	Código de proyecto: CAL2019-267
Solicitado por: Ing. Pablo Ramón	Fecha de monitoreo: 28 de agosto de 2019
Dirección: Santa Ana - San Antonio El	Fecha de informe: 02 de septiembre de 2019
Teléfono: 0991754697	Código de informe: CAL2019-267-01

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO Y EQUIPOS

Razón Social: ABGES Laboratorio Analítico Ambiental Cía. Ltda.	Responsable de revisión: Adrián Pachacama
Dirección: Sauces del Valle, Calle B E20-750 y Calle A.	Método de ensayo: PE/01 – ISO 1996 pt. 2
Responsable de monitoreo: Manolo Orna	Sonómetro: 3M / EI-01
Responsable de informe: Ricardo Borja	Calibrador: 3M / PF-01

CROQUIS DEL MONITOREO



INFORMACIÓN DEL MONITOREO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN DE SITIO DE MONITOREO	COORDENADAS UTM (WGS 84)	
P1	Lindero externo, frente de explotación de la concesión minera Chalco	17M 729903	9674369

Fuente: Hoja de campo, PE.01.02 del 28 de agosto de 2019.

Elaboración: ABGES Laboratorio Analítico, 2019.

	PE.01.07 INFORME DE RESULTADOS DE LA DETERMINACIÓN DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTE	 <small> DIVISIÓN DE Acreditación LABORATORIO DE ENSAYOS </small>
---	--	--

IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE RUIDO

Durante el monitoreo, no se identificó fuentes fijas de ruido (FFR) ni fuentes emisoras de ruido (FER).

CONDICIONES AMBIENTALES

CÓDIGO	T (°C) y H (%)	V (m/s)												
P1	 <table border="1" style="margin: 10px auto; font-size: small;"> <thead> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TEMPERATURA °C</td> <td>26,5</td> <td>25,5</td> <td>27,1</td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD %</td> <td>38,8</td> <td>39,7</td> <td>36</td> </tr> </tbody> </table>		1	2	3	TEMPERATURA °C	26,5	25,5	27,1	HUMEDAD %	38,8	39,7	36	2,0
		1	2	3										
	TEMPERATURA °C	26,5	25,5	27,1										
HUMEDAD %	38,8	39,7	36											
1,5														
1,4														

Definiciones: T = Temperatura, H = Humedad, V = Velocidad del viento

Fuente: Hoja de campo, PE.01.02 del 28 de agosto de 2019.

Elaboración: ABGES Laboratorio Analítico, 2019

 ABGES <small>LABORATORIO ANALITICO</small>	PE.01.07 INFORME DE RESULTADOS DE LA DETERMINACIÓN DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTE	 <small>SERVICIO DE ACREDITACIÓN</small> <small>ASOCIACIÓN NACIONAL DE INSTITUCIONES PERUANAS DE LABORATORIO DE ENsayos</small>
---	--	---

RESULTADOS DE MEDICIÓN

PUNTO DE MEDICIÓN	P1: Lindero externo, frente de explotación de la concesión minera Chalco	CARACTERÍSTICAS IMPULSIVAS	Sin características impulsivas	CEAFB (Lc-A)	<10,0 – Sin CEAFB
DIAGRAMA	Uno / Anexo 5, TULSMA	VARIABLES A EVALUAR	Ponderación A (Slow)	HORA DE MONITOREO	13:29:20

Fuente: ABGES Laboratorio Analítico – Hojas de campo PE.01.02 del 28 de agosto de 2019 y Detection Management Software / CEAFB: Contenido Energético Alto en Frecuencia Bajas.
 Elaboración: ABGES Laboratorio Analítico, 2019

Resultados de la medición de ruido ambiente – P1 DIURNO

PUNTO / CÓDIGO	TIEMPO DE MEDICIÓN	RUIDO TOTAL DB LAEQ, T (SLOW)	RUIDO TOTAL DB LAEQ, T MAX (SLOW)	RUIDO TOTAL DB LAEQ, T MIN (SLOW)	RUIDO RESIDUAL DB LAEQ, R (SLOW)	CORRECCIÓN (dB)
P1	15	49,3	51,3	47,0	LAEO, R (SLOW): 35,6 34,9 36,1 35,0 36,6	ΔL: 12,8 Kr: 0,23 Le: 48,3 Le = LCe
	15	48,1	49,5	46,6		
	15	48,7	50,0	46,8		
	15	48,4	50,9	47,0		
	15	48,0	50,9	46,7		

$L_{Aeq, dB A}$: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente ponderación A. / $L_{Aeq, max, dB A}$: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente máximo ponderación A. / $L_{Aeq, min, dB A}$: Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente mínimo ponderación A. / CEAFB: Contenido Energético Alto en Frecuencia Bajas.

	PE.01.07 INFORME DE RESULTADOS DE LA DETERMINACIÓN DE NIVELES DE RUIDO AMBIENTE	 <small>SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUADOR</small> <small>ACREDITADO Nº 045 / EN 15.188</small> <small>LABORATORIO DE ENSAYOS</small>
---	--	---

RESULTADOS FINALES

CÓDIGO	SITIO MUESTREO	PERIODO	RESULTADO FINAL LKEQ (dBA)	U* ± dB
P1	Lindero externo, frente de explotación de la concesión minera Chalco	Diurno	48,3	3,0

* La Incertidumbre declarada está basada en la incertidumbre expandida, multiplicada por un factor de cobertura K=2, que garantiza un nivel de confianza aproximada del 95%.

CONFORMIDAD

CÓDIGO	PERIODO	RESULTADO LKEQ (dBA)	U* ± dB	VALOR – REGLA DE DECISIÓN ¹ LKEQ (dBA)	LMP ²
P1	Diurno	48,3	3,0	Rango 100% debajo del LMP	65

¹ Regla de decisión: Procedimiento interno PG.19 – ILAC-G8

² LMP: Tabla I, Anexo 5, TULSMA AM 097-A

Color: Cumple / No cumple

DESVIACIONES ENCONTRADAS

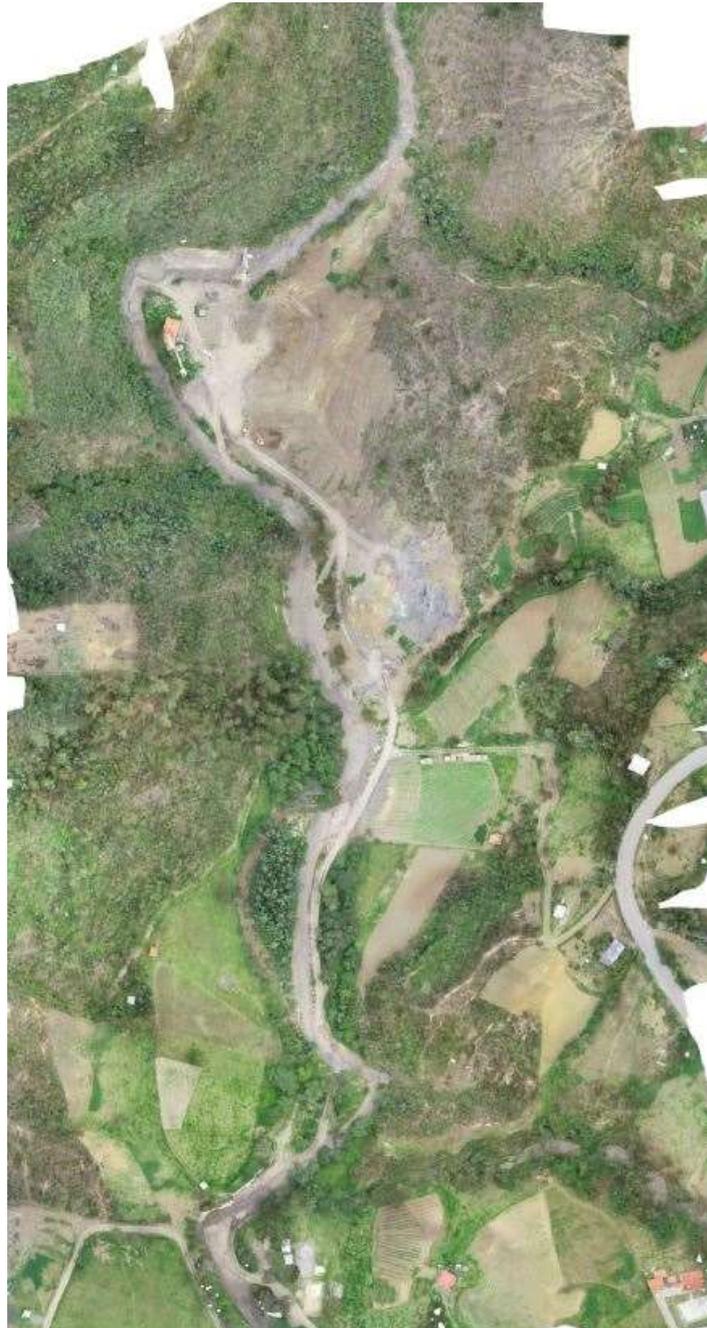
No se encontró desviación alguna durante el monitoreo de ruido.

Lcdo. Adrián Pachacama S.
 DIRECTOR TÉCNICO
 ABGES Laboratorio Analítico Ambiental Cía. Ltda.

Nota:

Prohibida la reproducción parcial por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.
 ABGES se responsabiliza exclusivamente de los resultados obtenidos durante las condiciones del monitoreo realizado.
 El laboratorio se compromete con la Imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados.
 La información completa relativa al ensayo está a disposición del cliente (hojas de campo, datos, cálculos, etc.).

15.1.6. FOTO SATELITAL



15.1.7. CADENA DE CUSTODIA DE SUELO

No. 151
 Fecha: 03/08/15
 Folio: 13 de 13

CADENA DE CUSTODIA PARA REGISTRO N° 0003503

Lugar de Ejecución: TECNOS PUAL LA TALLA SURSETIVA
 Tipo: PROYECTO EN CAMPO
 Cliente: A.P.
 Responsable: TECNOS PUAL LA TALLA SURSETIVA

Tipo de Proyecto: SEMI-CERROS ESTABILIZADOS
 Fase: TERMINADA
 Fecha de Ejecución: 2015-06-18

Empresa Ejecutora: COMPLIFIC SA
 Registro Minero del IOT: 91401611250
 RUC: 1510161250
 Dirección: Carretera 267

Orden de Muestra	Fecha	Ubicación de la Muestra	Identificación de la Muestra	Observaciones	Responsable	Fecha de Muestra	De: (Nombre)	Para: (Nombre)
MA-1	10/28	Eto Buzingos - Agui Norte	MA101015 9876543	/	Pedro Pablo 0111111	01/08/15	0111111 01/08/15	
MA-2	11/34	Eto Buzingos - Agui Sur	MA201017 9876543	/	Miguel 0111111	01/08/15	0111111 01/08/15	
MS-01	11/24	Companito	MA101015 9876543	/	Sebastián 0111111	01/08/15	0111111 01/08/15	

Firma del Responsable: [Firma]
 Fecha: 03/08/15

Firma del Cliente: [Firma]
 Fecha: 03/08/15

15.1.8. ENCUESTAS REALIZADAS

Estudio de Impacto Ambiental Ex - post y Plan de Manejo Ambiental para las actividades de explotación de materiales de construcción bajo el régimen especial de pequeña minería de la concesión minera Chalco Código 10000528

Preguntas	Respuestas
¿Cuál es su posición frente a la concesión minera?	Favorable, por que cumple con todos los permisos y es el unico que provee de lastre
¿Existe algún tipo de control en los procesos que se desarrollan en la concesión?	Existe un control por parte de la Dirección de Minas
¿Qué beneficios trae a la comunidad la concesión?	Si, por que las personas pueden utilizar este material
¿Qué pasa con los dueños de los terrenos en donde se implementó la concesión?	No hay conflicto ya que el concesionario es dueño de los terrenos.
¿Cuál es la relación o interés por parte de las autoridades del GAD parroquial o cantonal, frente a las necesidades que la comunidad requiere?	Compromiso es trabajar en diferentes proyectos, pero ultimamente existe un reate en el presupuesto, y no hay como realizar proyectos.

Nombre del entrevistado: Manuel Matute Alvarez

Cargo: Presidente

Firma: Entrevista telefonica.

Celular: 0985222341

Correo: manuelmatutealvarez@gmail

Observaciones: la información descrita en la encuesta se puede verificar con la información de contacto que se puede observar en la encuesta.

Estudio de Impacto Ambiental Ex-ante y Plan de Manejo Ambiental para la fase de explotación de zinc y plomo, bajo el régimen especial de pequeña minería de la concesión minera Chalco código 10000528
 Levantamiento de información de campo

FICHA COMUNITARIA

A. DATOS GENERALES

1. Cantón Cuenca 2. Parroquia Santa Ana Punto georeferenciación X 730384 Y 9644095

3. Nombre de la comunidad San Antonio de los Andes 4. Hora y fecha visita H 17 Min 10 día 18 mes 04 año 2018

5. Total de habitantes 105 H 60 M 45 6. Nº hogares 38 7. Tiempo de constituida la comunidad (años) 2002

8. Legalización de predios Privada Comunal Mixta Otra

9. Extensión territorial de la comunidad 450 ha

10. Distancia a la cabecera cantonal (Km) 16 Tiempo viaje en minutos: Vehículo A pie Otro (especifique) _____

11. Vías de acceso a la comunidad desde la cabecera cantonal (Km)

Red vial Primaria	Red vial secundaria	Red vial terciaria
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. Principal vía de acceso a la comunidad Lastada Asfaltada Afirmada Trocha Sendero

13. ¿Qué tipo de transporte público brinda servicio a la comunidad? Bus

B. EQUIPAMIENTO Y OTROS SERVICIOS DENTRO DE LA COMUNIDAD

14. Señale con un "X" el equipamiento comunitario que dispone la comunidad (Registro fotográfico del equipamiento disponible)

Iglesia Católica 1 Otra Iglesia 2 Escuela 3 COVIGUAR/CHH 4 Casa Comunal 5

Cercha Dep. 6 Casa de salud 7 Cementerio 8 Colegio 9 Otro (Especifique) _____

C. SECTOR AGUA Y SANEAMIENTO

15. ¿La comunidad dispone de red de agua? (Marcar una opción) (Foto) Potable Entubada Ninguna

16. Nº usuarios 36 17. Año construcción sistema 1988

18. ¿Se clora el agua en la planta? Si No

19. ¿La comunidad tiene un lugar destinado como botadero de basura? (Foto) Si No PICHACAY

20. ¿La comunidad cuenta con baterías sanitarias comunitarias o escolares? (Foto) Si No

D. GENERALIDADES

21. ¿Qué eventos culturales/ religiosos tiene la comunidad a lo largo del año?

Eventos culturales/religiosos en la Comunidad		Eventos culturales/religiosos en las orillas del río	
Nombre del Evento	Fecha	Nombre del evento	Fecha
<u>Fiesta San Antonio</u>	<u>15 Junio</u>		

22. ¿La comunidad considera importante o adecuado algún lugar para el turismo? Si No

23. Anotar alguna referencia de ubicación del lugar: Rio Quijeo

24. Anotar el nombre con el que se conoce a este lugar: Rio Quijeo

25. ¿Qué alimentos componen su dieta diaria? haba, frejol, mote, cuy pollo, res, chuncho, papas, arroz, fideo, habichuelas

26. Los alimentos que consumen son: Próprios De fuera Mixtos

27. En la comunidad ¿Hay personas que se dedican actualmente a la minería artesanal? Si No

28. Población que se dedica a esta actividad: (Anotar el número de personas)

29. La Población que realiza esta actividad ¿con qué frecuencia lo hace? (Anotar cuántos días al mes se dedican a esta actividad) Días

30. ¿Cuál es el sitio más frecuente donde la población realiza esta actividad minera artesanal?
 En la comunidad Fuera de la comunidad Lugar: _____

31. ¿Qué tipo de material extrae? Ladrillo

32. ¿Cuál es la cantidad promedio diaria de extracción? _____

33. Instituciones educativas de la zona

Nombre de la institución educativa	Cantidad de estudiantes
_____	_____
_____	_____
_____	_____

34. Principales causas de morbilidad de la comunidad: Enfermedades respiratorias

35. Principales causas de mortalidad de la comunidad: Envejecimiento (longevidad)

36. Identificación de proyectos en la comunidad en los últimos 7 años.

Nombre del Proyecto	Estado del proyecto (1, 2, 3)	Año	Institución Responsable	CRITERIO DE GESTIÓN 1 Bueno, 2 regular, 3 Mala

Estado del Proyecto: 1= Ejecutado; 2= En Ejecución; 3= Por Ejecutarse

E. DATOS DEL ENTREVISTADO

NOMBRE: Alfonso bastomante NÚMERO DE TELÉFONO: 0985 2 7 3303

F. NOMBRE DEL ENTREVISTADOR

Entrevistador: _____ Supervisor: _____

G. OBSERVACIONES:



Estudio de Impacto Ambiental Ex - post para la explotación de materiales áridos y pétreos, bajo el régimen especial de pequeña minería de la concesión minera Chalco código 10000528

Preguntas	Respuestas
¿Cuál es su posición frente a la minería o proyectos mineros que existan en el lugar?	Neutral, por que no reciben ningún daño ni beneficio
¿Existe algún tipo de control en las mineras?	Existe control por parte del Municipio
¿Qué beneficios le trae la minería?	Mantenimiento Vial, Generación de empleo
¿Cómo es la relación entre los dueños de las minas con la comunidad?	Buena relación
¿Qué pasa con los dueños de los terrenos en donde se encuentran las minas?	Los propietarios son dueños de las minas
¿Cómo representante de su comunidad; ¿Cuál es la relación de sus habitantes con respecto a la minería?	Neutral
¿Cuál es la relación o interés por parte de las autoridades del GAD parroquial, frente a las necesidades que la comunidad requiere?	En menor medida

Nombre del entrevistado: Alfonso Bustamante

Cargo: Presidente de la Comunidad

Firma: 

Estudio de Impacto Ambiental Ex – post para la explotación de materiales áridos y pétreos, bajo el régimen especial de pequeña minería de la concesión minera <u>Chalco</u> código <u>10000528</u>							
Fecha:	<u>18-04-18</u>	Hora:	<u>15:40</u>	Edad:	<u>85</u>	Sexo:	<u>M</u>
Comunidad:	<u>San Antonio</u>						
Componente social:							
Socio-cultural				Registro	Observaciones		
Educación	Primaria	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Secundaria	<input type="checkbox"/>					
	Tercer Nivel	<input type="checkbox"/>					
	Otros	<input type="checkbox"/>					
Identidad Cultural	Blanco	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Mestizo	<input type="checkbox"/>					
	Negro	<input type="checkbox"/>					
	Indígena	<input type="checkbox"/>					
	Otro	<input type="checkbox"/>					
Condiciones de vida	Muy buena	<input type="checkbox"/>					
	Buena	<input type="checkbox"/>					
	Regular	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Mala	<input type="checkbox"/>					
Costumbres relevantes	Familia	<input checked="" type="checkbox"/>		<u>Día de la Madre</u>			
	Comunidad	<input type="checkbox"/>					
Tipo de vivienda	Ladrillo-bloque	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Caña-madera	<input type="checkbox"/>					
	Mixta	<input type="checkbox"/>					
	Otras	<input type="checkbox"/>					
	Villa	<input type="checkbox"/>					
	Choza	<input type="checkbox"/>					
Alimentación	Productos de la zona	<input type="checkbox"/>					
	Productos de afuera	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Alimentación mixta	<input type="checkbox"/>					
	Otros	<input type="checkbox"/>					
Servicios básicos	Alcantarillado	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Agua potable	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Energía eléctrica	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Teléfono	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Internet	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Transporte	<input checked="" type="checkbox"/>					

	Otros			
	Recolector de desechos sólidos	SI <input checked="" type="checkbox"/>		
		NO		
		OTROS		
Socio-Económico				
Actividades productivas	Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Minería			
	Otras			
Posesión y limitación de terrenos	Propia	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Arrendada			
	Otras			
Actividades que generan más ingresos	Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Agricultura			
	Minería			
	Otras			
Migración	Migración interna			
	Migración externa			
	No existe	<input checked="" type="checkbox"/>		
Miembros por familia	1-3	<input checked="" type="checkbox"/>		
	3-7			
	Más de 7			
Promedio de ingresos mensuales por familia	Básico			
	Más del básico			
	Meno del Básico	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Otros			
Socio-Ambiental				
Posición ante la minería	De acuerdo	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Desacuerdo			
	Neutral			
Cree necesario una capacitación ambiental	Si	<input checked="" type="checkbox"/>		
	No			

		Tal vez		
Socio-Institucional				
Centros de salud	Privados			No
	Públicos			
	Otros			
Vialidad	Pavimentado			
	Lastrado	✓		
	Trocha			
	Otras			
Turismo	Balnearios	✓		Pro Onges
	Parques			
	Otros			
Gobierno Local	Junta Parroquial			Ninguno
	Líder Comunitario			
	Otros	✓		

Nombre del entrevistado: Juan Caldas Firma: [Firma]

Estudio de Impacto Ambiental Ex – post para la explotación de materiales áridos y pétreos, bajo el régimen especial de pequeña minería de la concesión minera <i>Chalco</i> código <i>10000528</i>							
Fecha:	<i>18-04-18</i>	Hora:	<i>15:00</i>	Edad:	<i>85</i>	Sexo:	<i>Femenino</i>
Comunidad:							
Componente social:							
Socio-cultural			Registro	Observaciones			
Educación	Primaria	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Secundaria	<input type="checkbox"/>					
	Tercer Nivel	<input type="checkbox"/>					
	Otros	<input type="checkbox"/>					
Identidad Cultural	Blanco	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Mestizo	<input type="checkbox"/>					
	Negro	<input type="checkbox"/>					
	Indígena	<input type="checkbox"/>					
Condiciones de vida	Muy buena	<input type="checkbox"/>					
	Buena	<input type="checkbox"/>					
	Regular	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Mala	<input type="checkbox"/>					
Costumbres relevantes	Familia	<input checked="" type="checkbox"/>		<i>Dra de la Madre</i>			
	Comunidad	<input type="checkbox"/>					
Tipo de vivienda	Ladrillo-bloque	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Caña-madera	<input type="checkbox"/>					
	Mixta	<input type="checkbox"/>					
	Otras	<input type="checkbox"/>					
	Villa	<input type="checkbox"/>					
Alimentación	Choza	<input type="checkbox"/>					
	Productos de la zona	<input type="checkbox"/>					
	Productos de afuera	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Alimentación mixta	<input type="checkbox"/>					
Servicios básicos	Otros	<input type="checkbox"/>					
	Alcantarillado	<input type="checkbox"/>					
	Agua potable	<input type="checkbox"/>					
	Energía eléctrica	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Teléfono	<input type="checkbox"/>					
	Internet	<input type="checkbox"/>					
Transporte	<input type="checkbox"/>						

	Otros			
	Recolector de desechos sólidos	SI <input checked="" type="checkbox"/>		
		NO		
		OTROS		
Socio-Económico				
Actividades productivas	Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Minería			
	Otras			
Posesión y limitación de terrenos	Propia	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Arrendada			
	Otras			
Actividades que generan más ingresos	Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Agricultura			
	Minería			
	Otras			
Migración	Migración interna			
	Migración externa			
	No existe	<input checked="" type="checkbox"/>		
Miembros por familia	1-3	<input checked="" type="checkbox"/>		
	3-7			
	Más de 7			
Promedio de ingresos mensuales por familia	Básico			
	Más del básico			
	Meno del Básico	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Otros			
Socio-Ambiental				
Posición ante la minería	De acuerdo	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Desacuerdo			
	Neutral			
Cree necesario una capacitación ambiental	Si	<input checked="" type="checkbox"/>		
	No			

	Tal vez			
Socio-Institucional				
Centros de salud	Privados			No
	Públicos			
	Otros			
Vialidad	Pavimentado			
	Lastrado	/		
	Trocha			
	Otras			
Turismo	Balnearios	/		Pro Ninguno
	Parques			
	Otros			
Gobierno Local	Junta Parroquial			Ninguno
	Líder Comunitario			
	Otros	/		

Nombre del entrevistado: Dobres Guanoquiza Firma: _____

Estudio de Impacto Ambiental Ex – post para la explotación de materiales áridos y pétreos, bajo el régimen especial de pequeña minería de la concesión minera <u>Chalco</u> código <u>10000 528</u>			
Fecha:	<u>12/04/18</u>	Hora:	<u>16/2</u>
Edad:	<u>19</u>	Sexo:	<u>FEM.</u>
Comunidad:			
Componente social:			
Socio-cultural		Registro	Observaciones
Educación	Primaria		
	Secundaria	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Tercer Nivel		
	Otros		
Identidad Cultural	Blanco		
	Mestizo	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Negro		
	Indígena		
Otro			
Condiciones de vida	Muy buena		
	Buena	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Regular		
	Mala		
Costumbres relevantes	Familia	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Comunidad		
Tipo de vivienda	Ladrillo-bloque	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Caña-madera		
	Mixta		
	Otras		
	Villa		
Alimentación	Choza		
	Productos de la zona		
	Productos de afuera		
	Alimentación mixta	<input checked="" type="checkbox"/>	
Otros			
Servicios básicos	Alcantarillado		
	Agua potable	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Energía eléctrica	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Teléfono	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Internet	<input checked="" type="checkbox"/>	
Transporte	<input checked="" type="checkbox"/>		

	Otros			
	Recolector de desechos sólidos	SI	X	
		NO		
		OTROS		
Socio-Económico				
Actividades productivas	Ganadería		X	
	Agricultura			
	Minería			
	Otras			
Posesión y limitación de terrenos	Propia		X	
	Arrendada			
	Otras			
Actividades que generan más ingresos	Ganadería			
	Agricultura			
	Minería			
	Otras		X	
Migración	Migración interna			
	Migración externa			
	No existe		X	
Miembros por familia	1-3			
	3-7		X	
	Más de 7			
Promedio de ingresos mensuales por familia	Básico		X	
	Más del básico			
	Meno del Básico			
	Otros			
Socio-Ambiental				
Posición ante la minería	De acuerdo		X	
	Desacuerdo			
	Neutral			
Cree necesario una capacitación ambiental	Si			
	No		X	

		Tal vez	-		
Socio-Institucional					
Centros de salud	Privados			NO	
	Públicos				
	Otros				
Vialidad	Pavimentado				
	Lastrado	X			
	Trocha				
	Otras				
Turismo	Bañeros			NO	
	Parques				
	Otros				
Gobierno Local	Junta Parroquial				
	Líder Comunitario				
	Otros	X			

Nombre del entrevistado: Dalia Borlamente Firma: [Firma]

Estudio de Impacto Ambiental Ex – post para la explotación de materiales áridos y pétreos, bajo el régimen especial de pequeña minería de la concesión minera <u>Chalco</u> código <u>10000328</u>							
Fecha:	<u>18/04/18</u>	Hora:	<u>16:30</u>	Edad:	<u>46</u>	Sexo:	<u>PM</u>
Comunidad:							
Componente social:							
Socio-cultural				Registro	Observaciones		
Educación	Primaria			130			
	Secundaria						
	Tercer Nivel						
	Otros						
Identidad Cultural	Blanco						
	Mestizo	X					
	Negro						
	Indígena						
	Otro						
Condiciones de vida	Muy buena						
	Buena						
	Regular	X					
	Malá						
Costumbres relevantes	Familia	X					
	Comunidad						
Tipo de vivienda	Ladrillo-bloque	X					
	Caña-madera						
	Mixta						
	Otras						
	Villa						
	Chozá						
Alimentación	Productos de la zona						
	Productos de afuera						
	Alimentación mixta	X					
	Otros						
Servicios básicos	Alcantarillado						
	Agua potable						
	Energía eléctrica	X					
	Teléfono	X					
	Internet						
	Transporte						

	Otros			
	Recolector de desechos sólidos	SI <input checked="" type="checkbox"/>		
		NO		
		OTROS		
Socio-Económico				
Actividades productivas	Ganadería			
	Agricultura			
	Minería	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Otras			
Posesión y limitación de terrenos	Propia			
	Arrendada			
	Otras			
Actividades que generan más ingresos	Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Agricultura			
	Minería			
	Otras			
Migración	Migración interna			
	Migración externa			
	No existe	<input checked="" type="checkbox"/>		
Miembros por familia	1-3	<input checked="" type="checkbox"/>		
	3-7			
	Más de 7			
Promedio de ingresos mensuales por familia	Básico			
	Más del básico			
	Meno del Básico	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Otros			
Socio-Ambiental				
Posición ante la minería	De acuerdo	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Desacuerdo			
	Neutral			
Cree necesario una capacitación ambiental	Si	<input checked="" type="checkbox"/>		
	No			

		Tal vez	-		
Socio-Institucional					
Centros de salud	Privados			NO	
	Públicos				
	Otros				
Vialidad	Pavimentado	X			
	Lastrado				
	Trocha				
	Otros				
Turismo	Bañeros			NO	
	Parques				
	Otros				
Gobierno Local	Junta Parroquial	X			
	Líder Comunitario				
	Otros				

Nombre del entrevistado: Ofelia Illescas Firma: _____

Estudio de Impacto Ambiental Ex – post para la explotación de materiales áridos y pétreos, bajo el régimen especial de pequeña minería de la concesión minera <u>Chalco</u> código <u>10000528</u>				
Fecha:	<u>18/04/13</u>	Hora:	<u>17:00</u>	Edad: <u>52</u> Sexo: <u>Mas</u>
Comunidad:				
Componente social:				
Socio-cultural			Registro	Observaciones
Educación	Primaria	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Secundaria			
	Tercer Nivel			
	Otros			
Identidad Cultural	Blanco			
	Mestizo	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Negro			
	Indígena			
	Otro			
Condiciones de vida	Muy buena			
	Buena			
	Regular	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mala			
Costumbres relevantes	Familia			
	Comunidad	<input checked="" type="checkbox"/>		
Tipo de vivienda	Ladrillo-bloque	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Caña-madera			
	Mixta			
	Otras			
	Villa			
	Choza			
Alimentación	Productos de la zona			
	Productos de afuera			
	Alimentación mixta	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Otros			
Servicios básicos	Alcantarillado			
	Agua potable	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Energía eléctrica	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Teléfono	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Internet			
	Transporte			

	Otros			
	Recolector de desechos solidos	SI <input checked="" type="checkbox"/>		
		NO		
		OTROS		
Socio-Económico				
Actividades productivas	Ganadería			
	Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Minería			
	Otras			
Posesión y limitación de terrenos	Propia	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Arrendada			
	Otras			
Actividades que generan más ingresos	Ganadería		<i>Construcción</i>	
	Agricultura			
	Minería			
	Otras	<input checked="" type="checkbox"/>		
Migración	Migración Interna			
	Migración externa			
	No existe	<input checked="" type="checkbox"/>		
Miembros por familia	1-3	<input checked="" type="checkbox"/>		
	3-7			
	Más de 7			
Promedio de ingresos mensuales por familia	Básico	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Más del básico			
	Meno del Básico			
	Otros			
Socio-Ambiental				
Posición ante la minería	De acuerdo	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Desacuerdo			
	Neutral			
Cree necesario una capacitación ambiental	Si	<input checked="" type="checkbox"/>		
	No			

		Tal vez	-		
Socio-Institucional					
Centros de salud	Privados				
	Públicos				
	Otros				
Vialidad	Pavimentado	X			
	Lastrado				
	Trocha				
	Otras				
Turismo	Bañeros				
	Parques			NO	
	Otros				
Gobierno Local	Junta Parroquial	X			
	Líder Comunitario				
	Otros				

Nombre del entrevistado: Roben Matote

Firma: *Roben Matote*

Estudio de Impacto Ambiental Ex – post para la explotación de materiales áridos y pétreos, bajo el régimen especial de pequeña minería de la concesión minera <u>Chalco</u> código <u>10000528</u>							
Fecha:	<u>18-04-18</u>	Hora:	<u>17:15</u>	Edad:	<u>65</u>	Sexo:	<u>Femenino</u>
Comunidad:							
Componente social:							
Socio-cultural				Registro	Observaciones		
Educación	Primaria						
	Secundaria	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Tercer Nivel						
	Otros						
Identidad Cultural	Blanco						
	Mestizo	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Negro						
	Indígena						
	Otro						
Condiciones de vida	Muy buena						
	Buena	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Regular						
	Mala						
Costumbres relevantes	Familia	<input checked="" type="checkbox"/>					<u>Día de la madre</u>
	Comunidad						
Tipo de vivienda	Ladrillo-bloque	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Caña-madera						
	Mixta						
	Otras						
	Villa						
	Choza						
Alimentación	Productos de la zona						
	Productos de afuera						
	Alimentación mixta	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Otros						
Servicios básicos	Alcantarillado	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Agua potable	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Energía eléctrica	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Teléfono	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Internet	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Transporte	<input checked="" type="checkbox"/>					

	Otros			
	Recolector de desechos sólidos	SI <input checked="" type="checkbox"/>		
		NO		
		OTROS		
Socio-Económico				
Actividades productivas	Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Minería			
	Otras			
Posesión y limitación de terrenos	Propia	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Arrendada			
	Otras	<input checked="" type="checkbox"/>		
Actividades que generan más ingresos	Ganadería			
	Agricultura			
	Minería			
	Otras	<input checked="" type="checkbox"/>		Nejaco
Migración	Migración interna			
	Migración externa			
	No existe	<input checked="" type="checkbox"/>		
Miembros por familia	1-3	<input checked="" type="checkbox"/>		
	3-7			
	Más de 7			
Promedio de ingresos mensuales por familia	Básico			
	Más del básico	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Meno del Básico			
	Otros			
Socio-Ambiental				
Posición ante la minería	De acuerdo	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Desacuerdo			
	Neutral			
Cree necesario una capacitación ambiental	Si	<input checked="" type="checkbox"/>		
	No			

		Tal vez		
Socio-Institucional				
Centros de salud	Privados			NO
	Públicos			
	Otros			
Vialidad	Pavimentado	/		
	Lastrado			
	Trocha			
	Otras			
Turismo	Balnearios			NO
	Parques			
	Otros			
Gobierno Local	Junta Parroquial	/		
	Líder Comunitario			
	Otros			

Nombre del entrevistado: Rosa Caldas Firma: _____

Estudio de Impacto Ambiental Ex – post para la explotación de materiales áridos y pétreos, bajo el régimen especial de pequeña minería de la concesión minera <i>Chulco</i> código <i>10000528</i>							
Fecha:	<i>18-04-18</i>	Hora:	<i>17:30</i>	Edad:	<i>66</i>	Sexo:	<i>Masculino</i>
Comunidad:	<i>San Antonio de los Laureles</i>						
Componente social:							
Socio-cultural				Registro	Observaciones		
Educación	Primaria	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Secundaria						
	Tercer Nivel						
	Otros						
Identidad Cultural	Blanco						
	Mestizo	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Negro						
	Indígena						
	Otro						
Condiciones de vida	Muy buena						
	Buena						
	Regular	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Mala						
Costumbres relevantes	Familia	<input checked="" type="checkbox"/>		<i>Hay dos Ambros Alarcón</i>	<i>Comunal</i>		
	Comunidad	<input checked="" type="checkbox"/>					
Tipo de vivienda	Ladrillo-bloque	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Caña-madera						
	Mixta						
	Otras						
	Villa						
	Choza						
Alimentación	Productos de la zona						
	Productos de afuera						
	Alimentación mixta	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Otros						
Servicios básicos	Alcantarillado	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Agua potable	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Energía eléctrica	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Teléfono	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Internet	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Transporte	<input checked="" type="checkbox"/>					

	Otros			
	Recolector de desechos solidos	SI <input checked="" type="checkbox"/>		
		NO		
		OTROS		
Socio-Económico				
Actividades productivas	Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Minería			
	Otras			
Posesión y limitación de terrenos	Propia	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Arrendada			
	Otras			
Actividades que generan más ingresos	Ganadería	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Agricultura	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Minería			
	Otras			
Migración	Migración interna			
	Migración externa			
	No existe	<input checked="" type="checkbox"/>		
Miembros por familia	1-3	<input checked="" type="checkbox"/>		
	3-7			
	Más de 7			
Promedio de ingresos mensuales por familia	Básico			
	Más del básico	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Meno del Básico			
	Otros			
Socio-Ambiental				
Posición ante la minería	De acuerdo			
	Desacuerdo			
	Neutral	<input checked="" type="checkbox"/>		
Cree necesario una capacitación ambiental	Si	<input checked="" type="checkbox"/>		
	No			

		Tal vez	-		
Socio-Institucional					
Centros de salud	Privados				No
	Públicos				
	Otros				
Vialidad	Pavimentado	/			
	Lestrado				
	Trocha				
	Otras				
Turismo	Balnearios	/			Ro Quinges
	Parques				
	Otros				
Gobierno Local	Junta Parroquial	/			
	Líder Comunitario				
	Otros				

Nombre del entrevistado: Alfredo Batamante Firma: [Firma]

15.1.9. PRONUNCIAMIENTO DEL INPC

INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL



Memorando Nro. INPC-DTZ6-2020-0887-M

Cuenca, 27 de julio de 2020

PARA: Sra. Arq. María Gabriela Torres Balarezo
Directora Técnica Zonal (E)

ASUNTO: Inspección técnica al área de extracción CHALCO, localizada en la parroquia Santa Ana, cantón Cuenca

De mi consideración:

En atención al documento suscrito por el Sr. Manuel Belizario Chalco Morales, de fecha 13 de julio de 2020, mediante el cual solicita una inspección técnica al área minera CHALCO, para determinar la ausencia y/o presencia de restos arqueológicos; al respecto, me permito manifestar:

Con fecha 22 de julio de 2020, el peticionario, el Ing. Pablo Ramón, la Abg. Lorena Mora, la Dra. Tania Andrade, la Abg. Andrea Gutiérrez y el que suscribe efectuaron el recorrido pedestre del área de extracción CHALCO, registrando las siguientes coordenadas geográficas:

Tabla 1. Coordenadas de la inspección
Sistema WGS84_ Zona 17S

Punto	Este (X)	Norte (Y)
P1	729931	9674344
P2	729901	9674299
P3	729934	9674254
P4	729988	9674306

Durante el recorrido pedestre, se evidenció lo siguiente:

- El área de extracción CHALCO se localiza en un cerro rocoso con una capa vegetal de máximo 10 cm de profundidad.
- Los perfiles del área de extracción CHALCO no presentan estratos culturales ni evidencia paleontológica.

Memorando Nro. INPC-DTZ6-2020-0887-M

Cuenca, 27 de julio de 2020

Conclusiones

- En el área de extracción CHALCO no se registraron restos culturales ni fósiles en los perfiles (pendientes) y en la superficie (cima).

Recomendaciones

Luego de efectuar el recorrido pedestre y constatar la ausencia de vestigios arqueológicos y paleontológicos en el área de extracción CHALCO, se recomienda:

- Emitir el certificado de no afección patrimonial al área de extracción CHALCO.
- Aclarar -al Sr. Chaleo- que todo hallazgo arqueológico y/o paleontológico fortuito deberá ser notificado, inmediatamente, al INPC; tal como lo determina el Art. 85 (literal h) de la Ley Orgánica de Cultura.

Finalmente, adjunto a la presente sírvase encontrar el mapa y el archivo fotográfico de la inspección.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Lcdo. Pedro Javier Basantes Guañuna
ARQUEÓLOGO REGIONAL

Anexos:

- archivo_fotográfico_de_la_inspección_del_22_de_julio_de_2020.pdf
- inspección_chalco.jpg



PEDRO JAVIER
BASANTES
GUANUNA

Dirección: Benigno Malo No. 640 Juan Jaramillo Código Postal: 010101 / Cuenca - Ecuador Teléfono: 593 07 2 833 - 787
www.patrimoniocultural.gob.ec

15.1.10. INFORME DE LA CORRELACIÓN DE DATOS Y EL ANÁLISIS DEL DISEÑO DE EXPLOTACIÓN APROBADO, Y AVANCE DEL DISEÑO DE EXPLOTACIÓN.

AVANCE DE LA EXPLOTACIÓN DEL ÁREA MINERA

En base al diseño de explotación aprobado por parte de la dirección de minas mediante el memorando Nro. MEMO – DIM – 0194-2018 de fecha 27 de junio de 2018, se ha seguido una secuencia por fases, aplicándose la primera fase de explotación en la cual se ha removido actualmente 35715 m³ de material faltando 16921 m³ para culminar esta primera fase.

TOPOGRAFIA ACTUAL

El levantamiento topográfico de la concesión minera CHALCO se realizó mediante fotogrametría con el uso del dron Phantom 4 pro profesional y referenciados por los puntos de control establecidos por el departamento de minas del municipio, las imágenes obtenidas fueron procesadas mediante el software Agisoft PhotoScan.

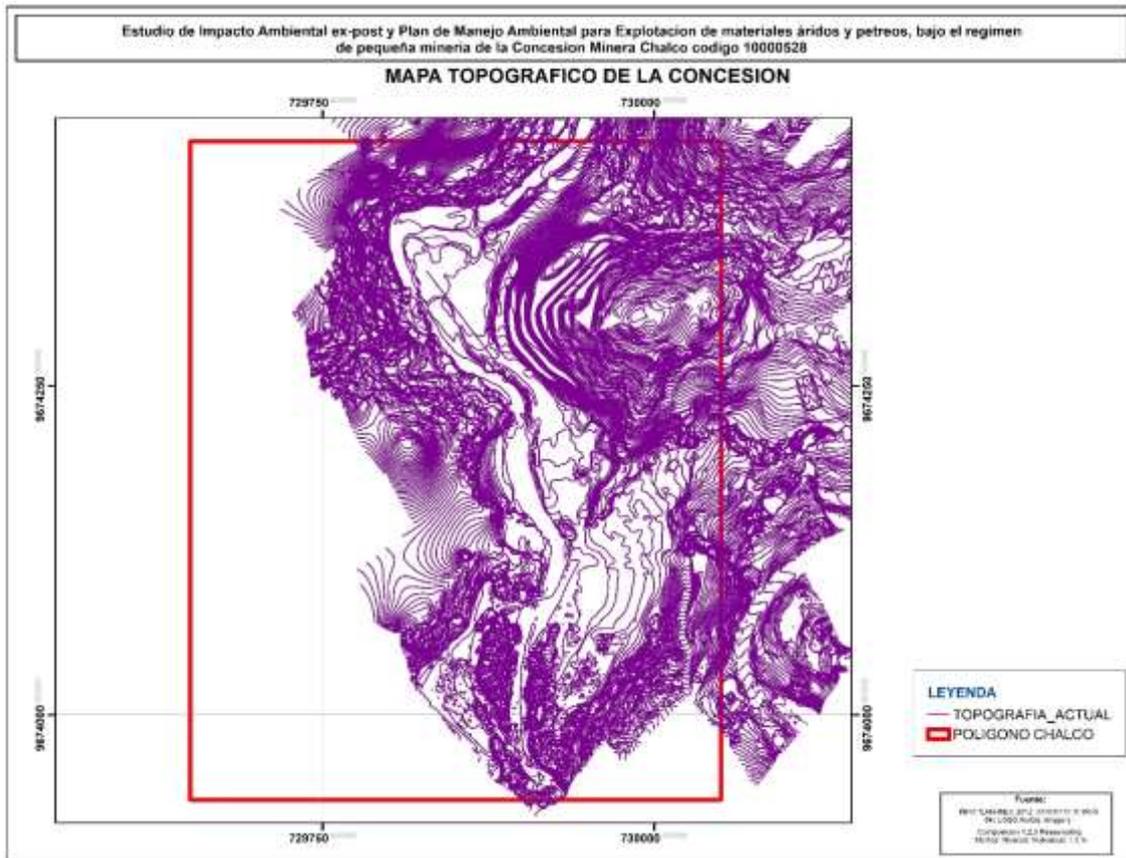


Ilustración 15-1: Topografía actualizada del área minera Chalco.

Elaborado por: Equipo consultor.

EJECUCIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN

De acuerdo al plan de acción aprobado por parte de la Comisión de Gestión Ambiental mediante el oficio Nro. CGA-1540-2018 de fecha 4 de julio de 2018, en dicho plan se presentan las fases de explotación que se realizarán en la concesión minera Chalco código 10000528, en la cual se define que este plan será cubierto una vez se dé por terminada la fase tres de explotación, es decir la concesión minera podrá explotar un volumen total de 220935.686 m³ de los cuales se han explotado 35715 m³ hasta la fecha actual.

FASE	VOLUMEN
1	52636.511 m ³
2	12065.107 m ³
3	156234.068 m ³
TOTAL DE RESERVA A SER EXPLOTADA	220935.686 m³

Tabla 15-1.- Tabla de volúmenes a remover
Elaborado por: Equipo consultor.

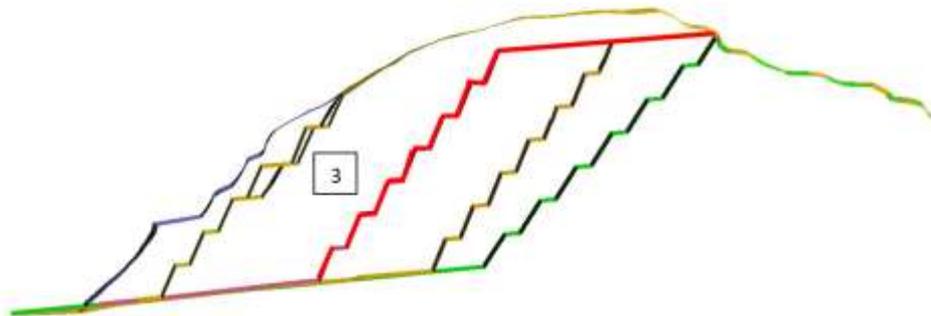


Ilustración 15-2: Modelo digital de la zona de explotación – vista de perfil – línea roja – límite de la fase 3
Elaborado por: Equipo consultor

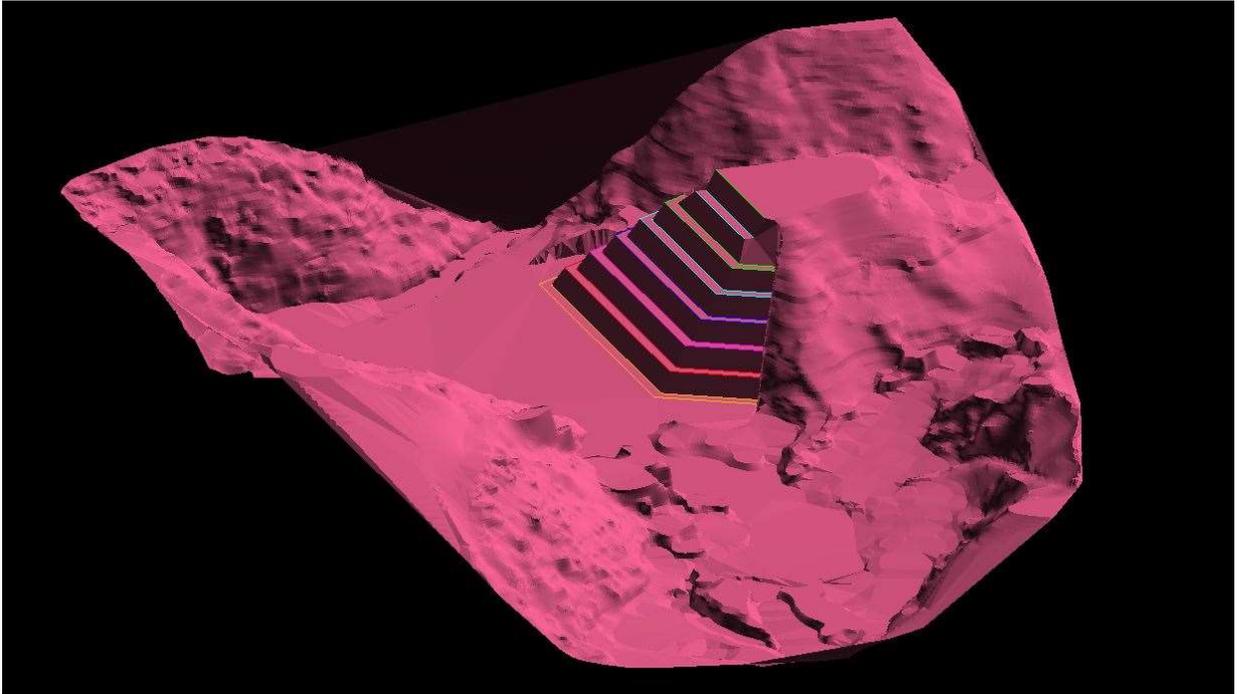


Ilustración 15-3: Modelo digital de la tercera fase de explotación

Elaborado por: Equipo consultor

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Las actividades que se presentan en este cronograma están divididas por mes siendo M = mes, se tiene programado que en una actividad sin interrupciones se explote un aproximado de 10000 m³ por mes.

El tiempo programado para la explotación de las tres fases que cubre la ejecución del plan de acción están en función de algunos factores como clima, demanda de material y disponibilidad de maquinaria, el cronograma establecido es ideal trabajando permanentemente sin interrupciones por los factores antes mencionados.

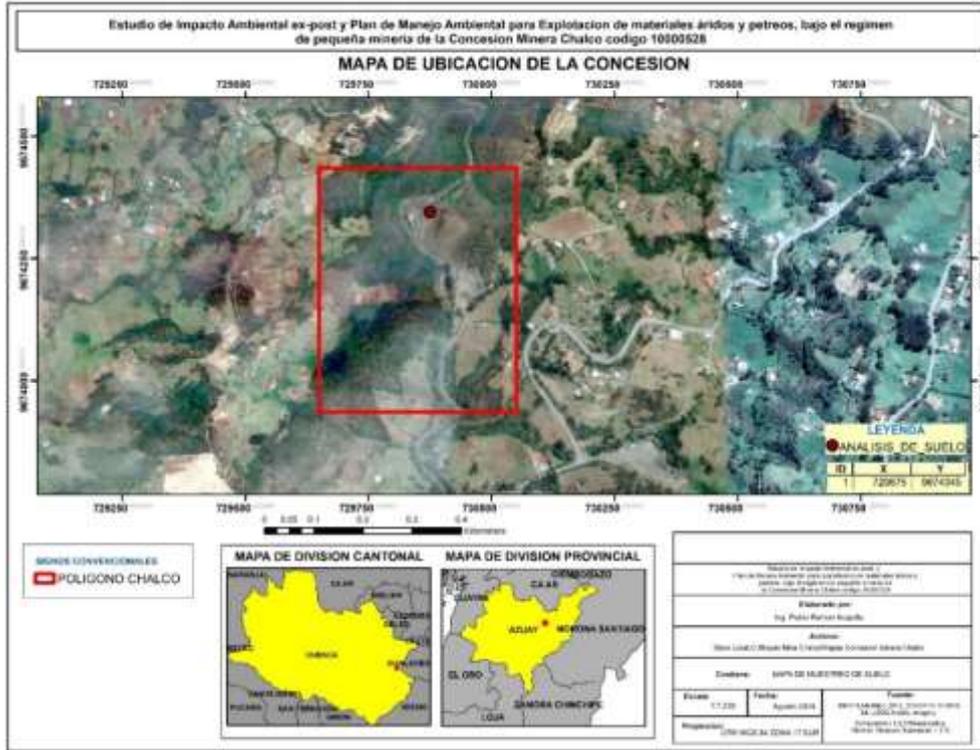
En el caso del área minera Chalco el trabajo que se tiene no es constante debido a daños de maquinaria, falta de demanda de material, por los cuales no hay continuidad de tiempos no definidos ni programados en el cual no se puede establecer un tiempo exacto para la extracción del material.

CRONOGRAMA DE EXPLOTACION AREA MINERA CHALCO																					
PLAN DE EXPLOTACION AREA CHALCO	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	COSTO (dólares)	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18
	CORTES CON LA EXCAVADORA ETAPA 1	TITULAR MINERO	18000																		
	CORTE CON LA EXCAVADORA FASE 2	TITULAR MINERO	6000																		
	CORTE CON LA EXCAVADORA FASE 3	TITULAR MINERO	35000																		
	CARGADO DEL MATERIAL POR VOLQUETA	TITULAR MINERO	NO VALORADO																		
TOTAL			59000																		

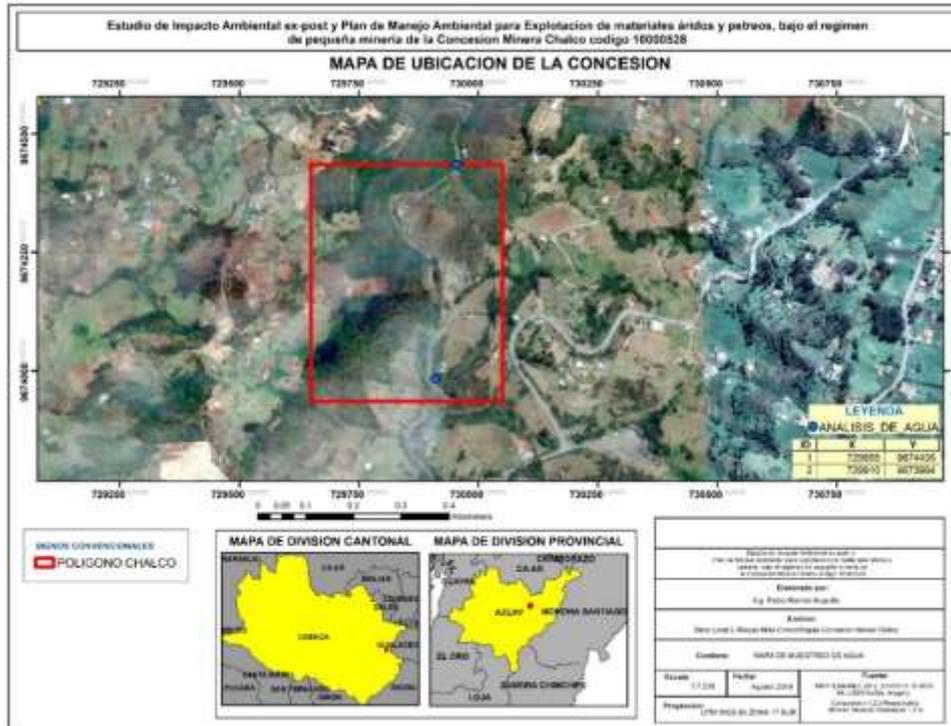
Tabla 15-2: Cronograma del Plan de Acción.
Elaboración: Equipo Consultor.

15.2. ANEXOS CARTOGRÁFICOS

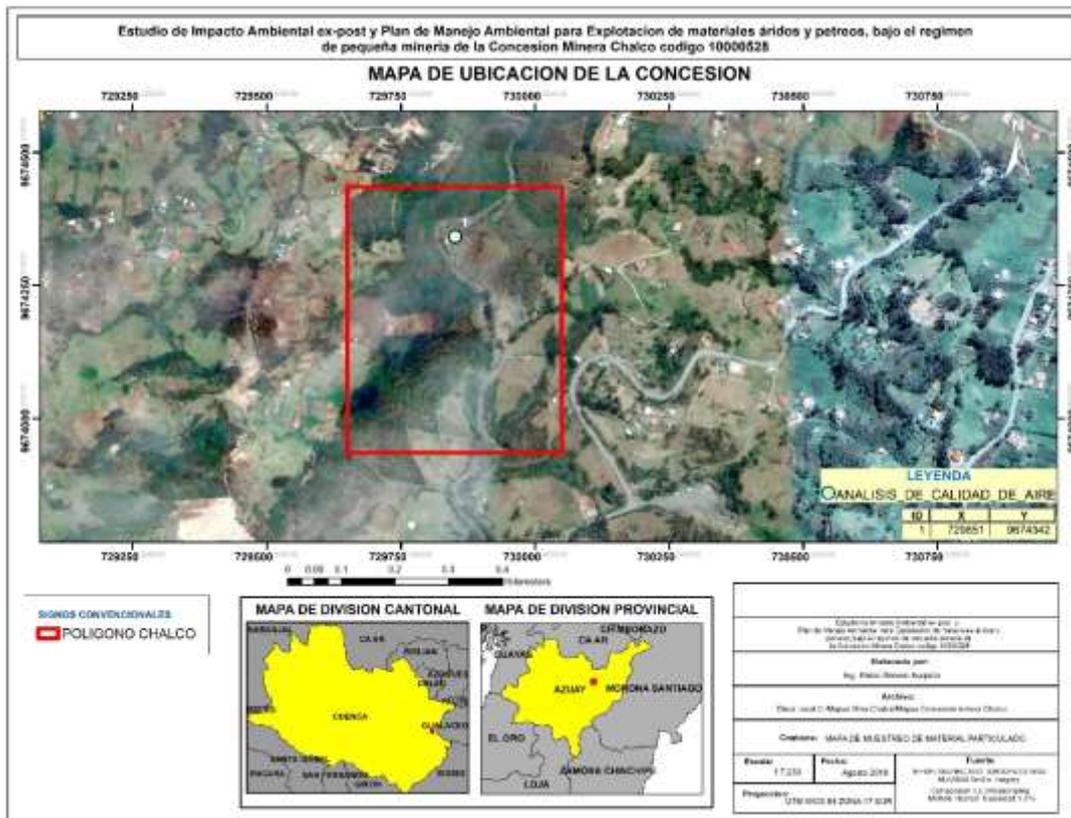
15.2.1. MAPA DE MUESTREO DE SUELO



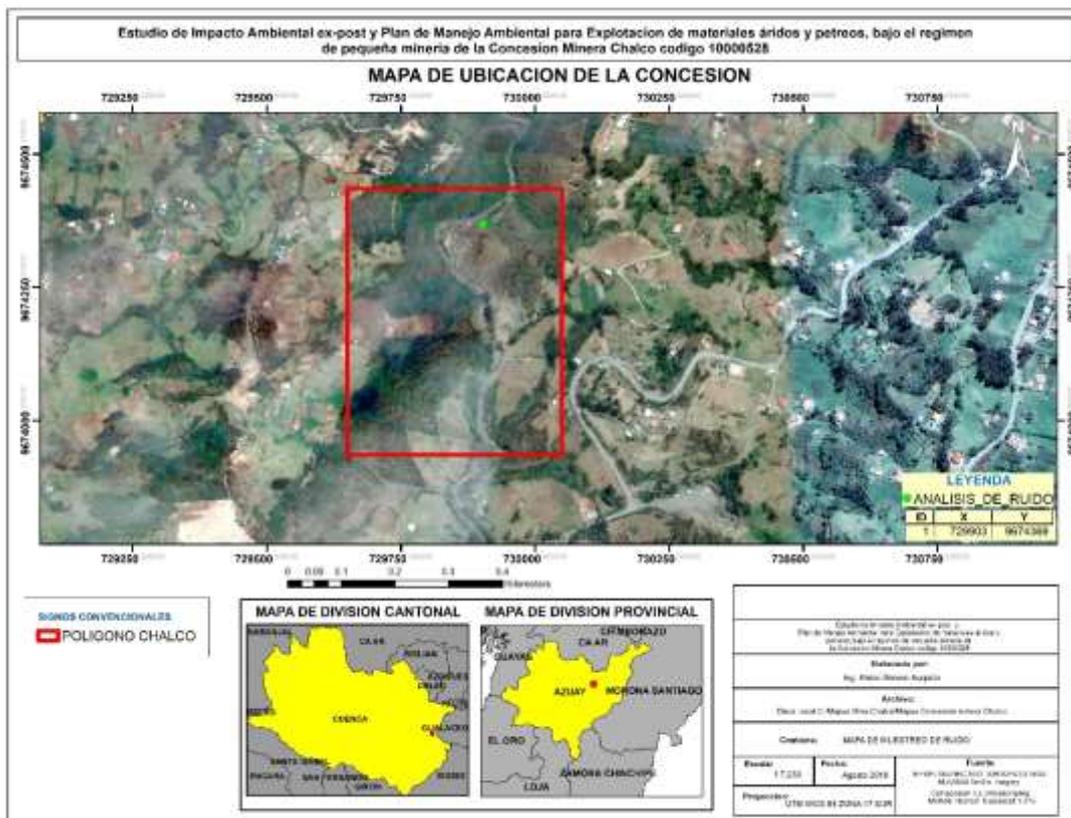
15.2.2. MAPA DE MUESTREO DE AGUA



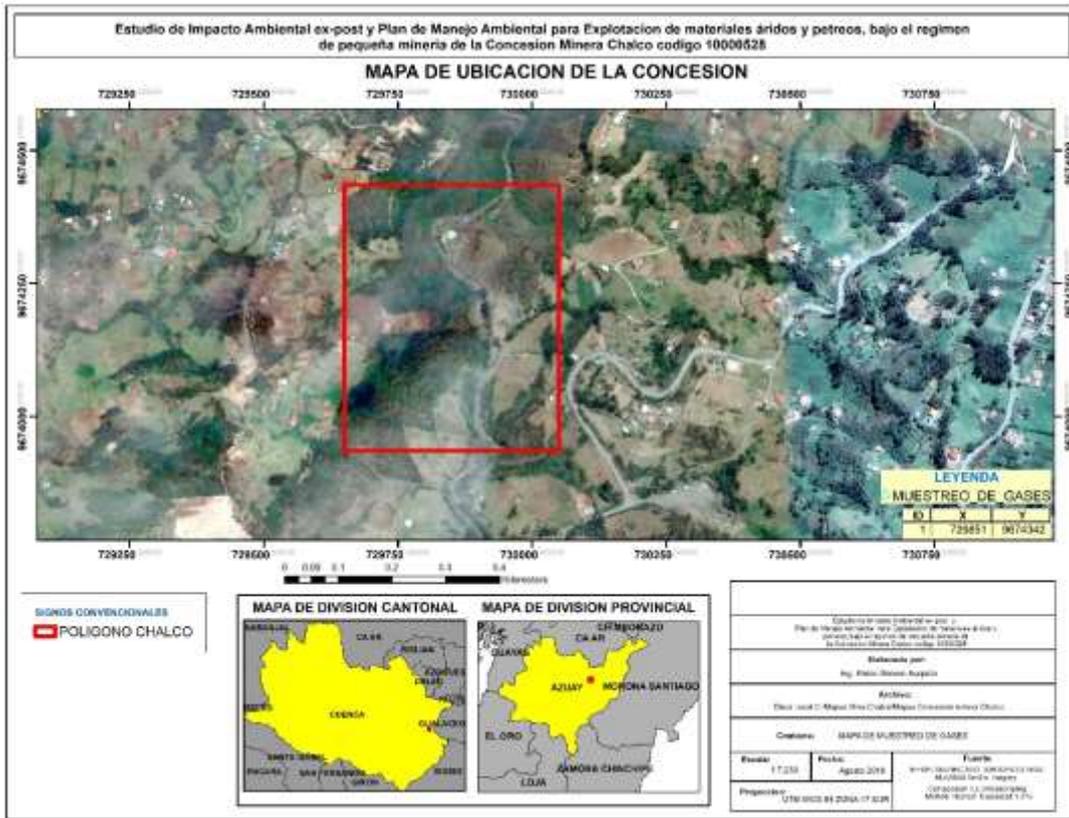
15.2.3. MAPA DE MEDICIÓN DE AIRE AMBIENTE



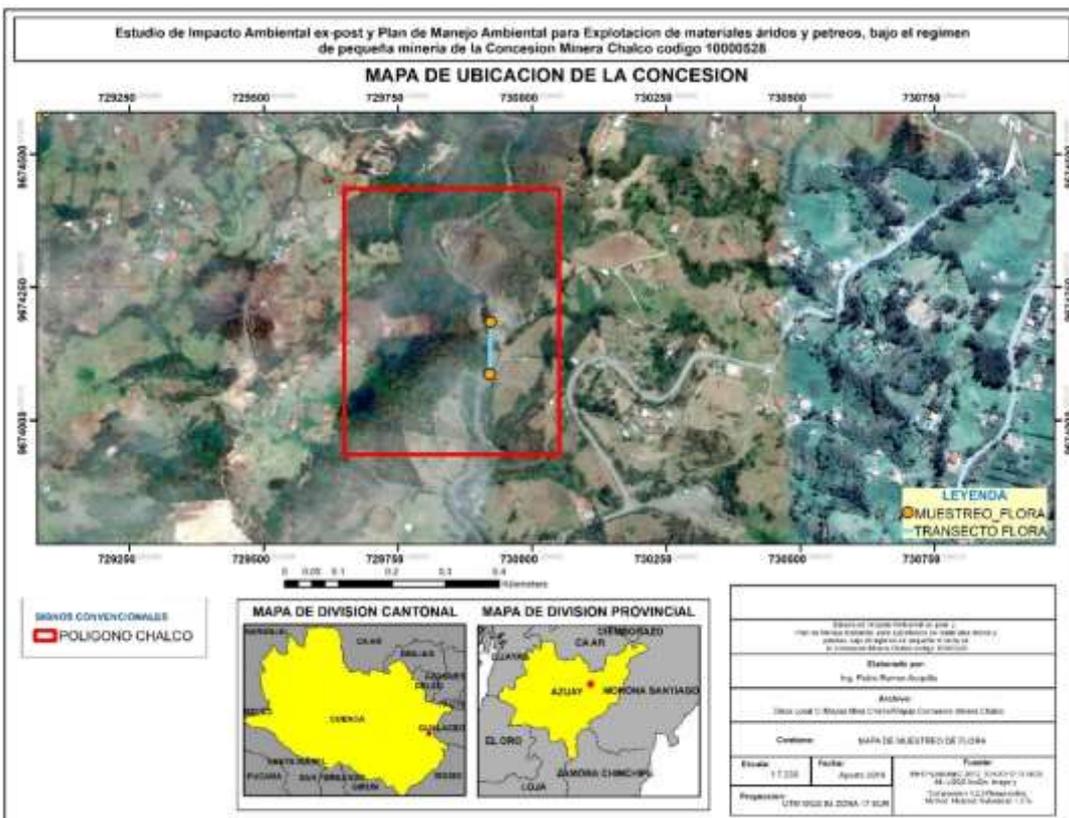
15.2.4. MAPA DE MEDICION DE RUIDO



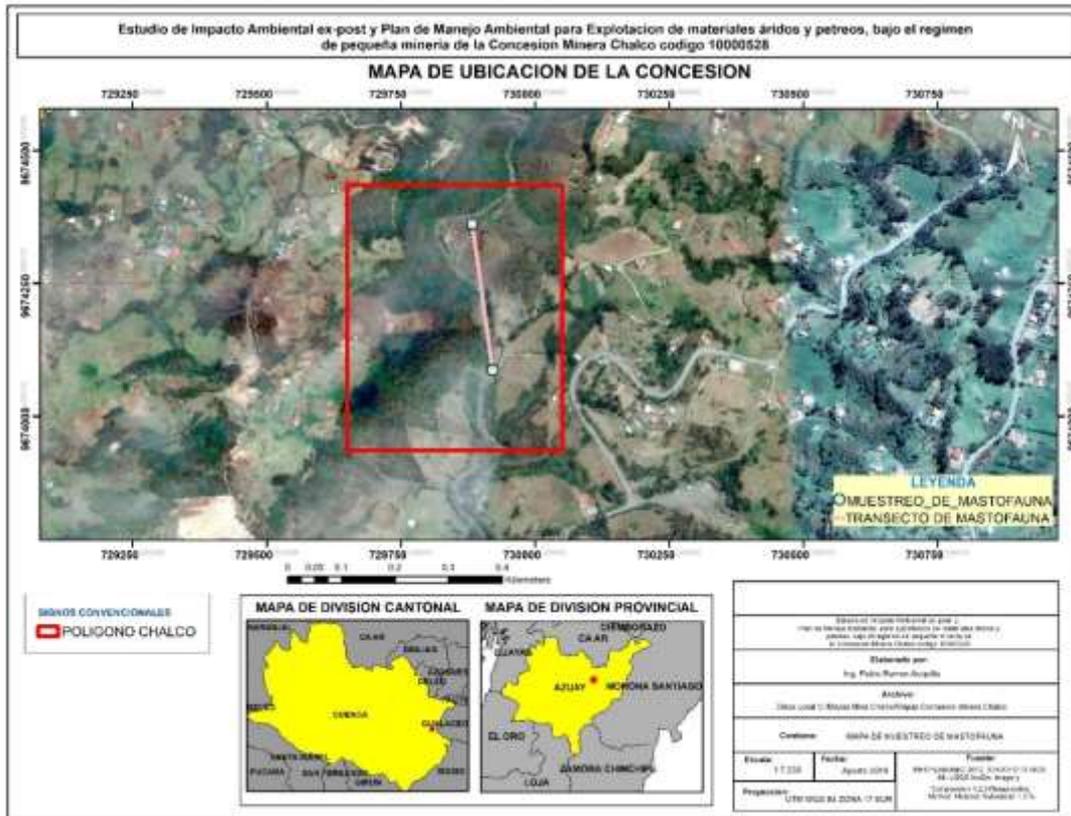
15.2.5. MAPA DE MUESTREO DE GASES



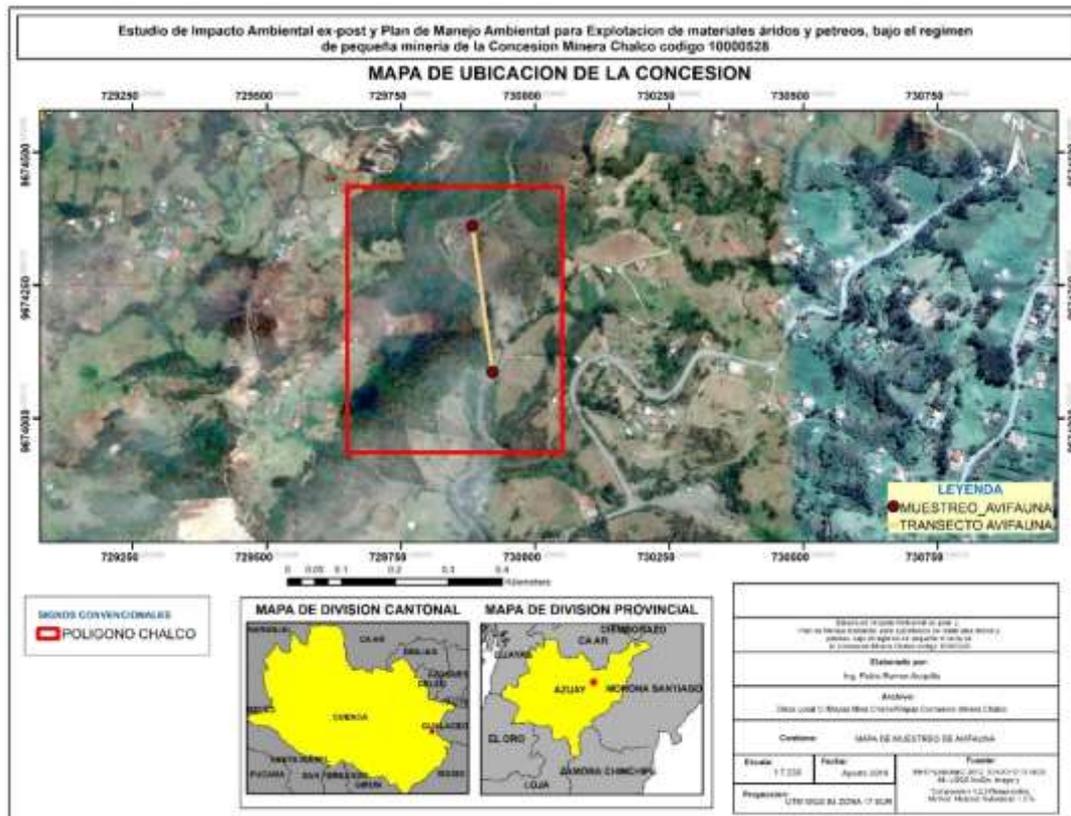
15.2.6. MAPA DE MUESTREO DE FLORA



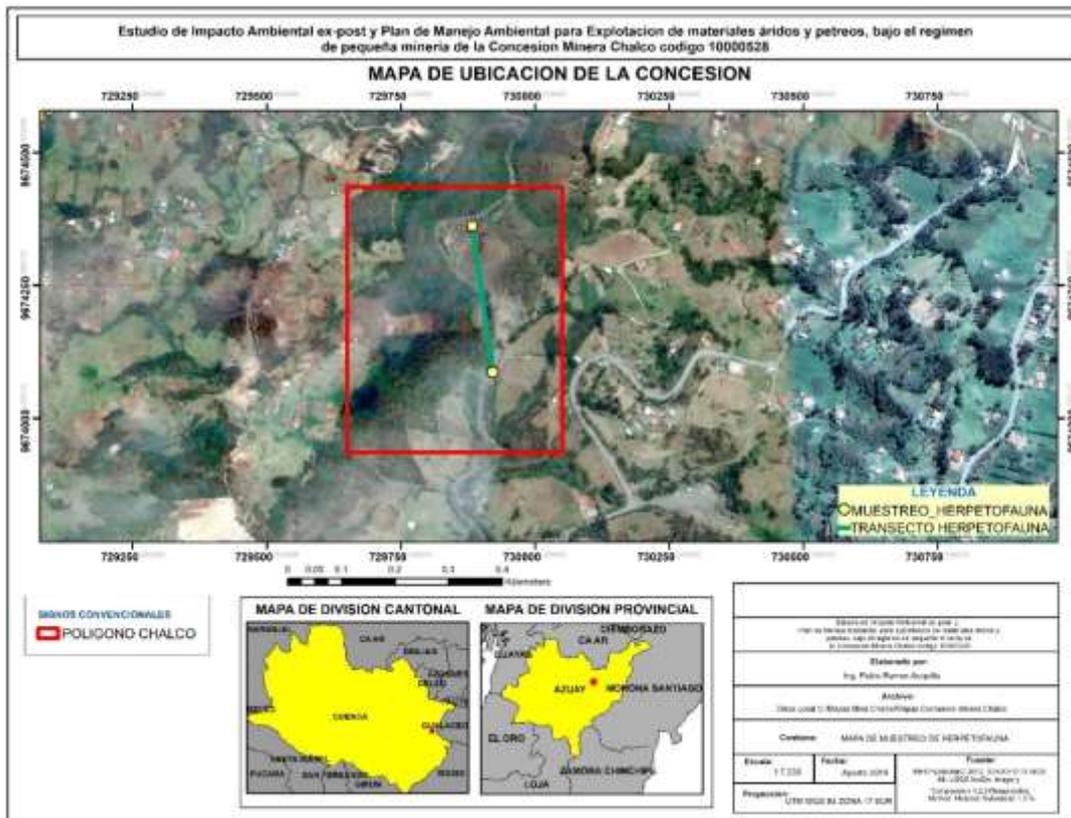
15.2.7. MAPA DE MUESTREO DE MASTOFAUNA



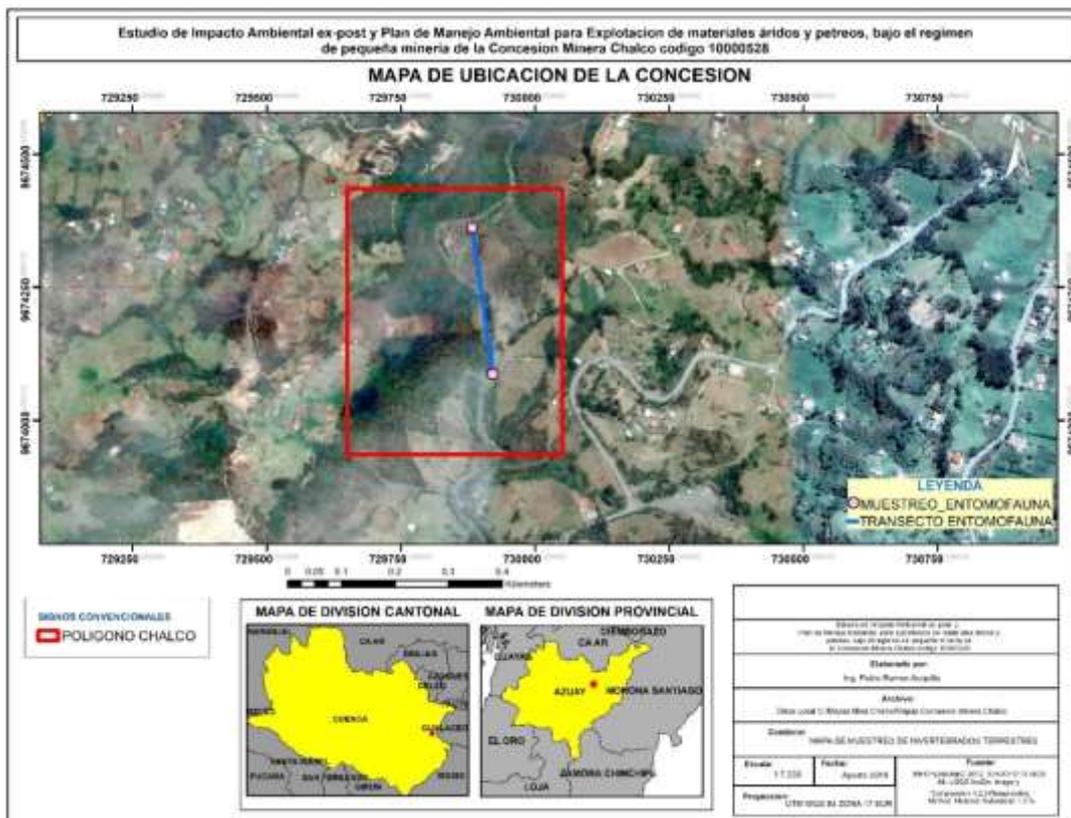
15.2.8. MAPA DE MUESTREO DE AVIFAUNA



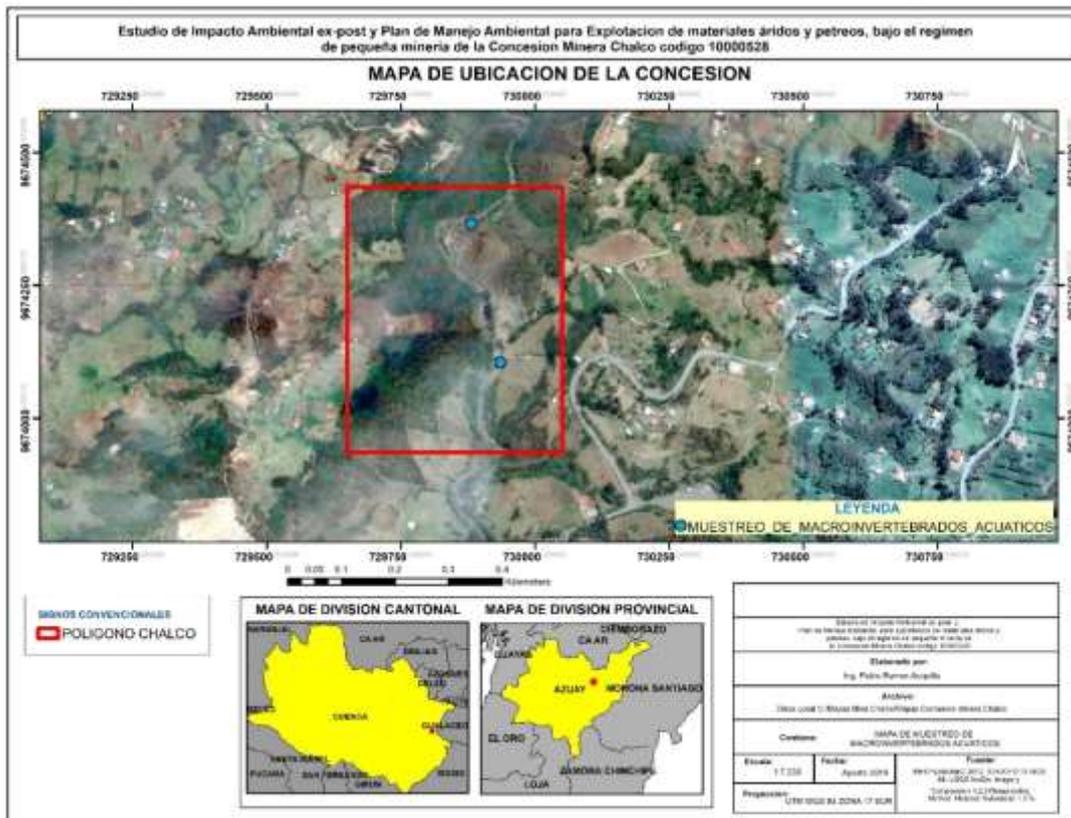
15.2.9. MAPA DE MUESTREO DE HERPETOFAUNA



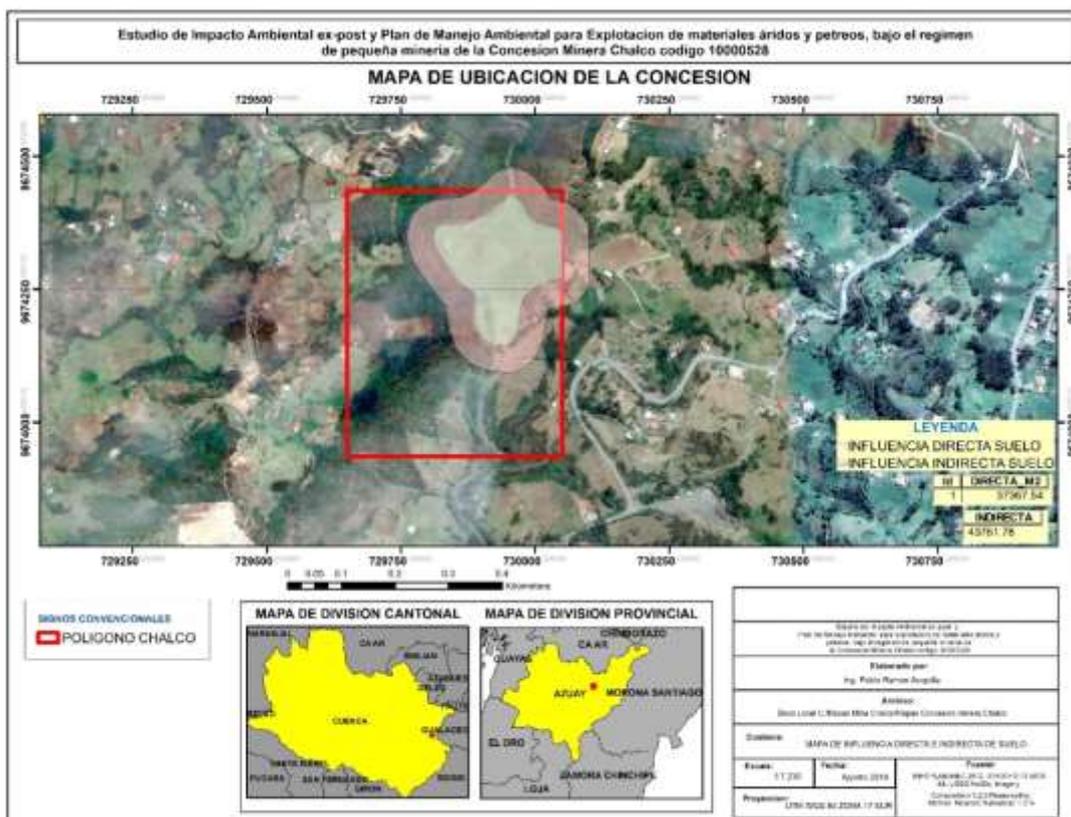
15.2.10. MAPA DE MUESTREO DE INVERTEBRADOS TERRESTRES



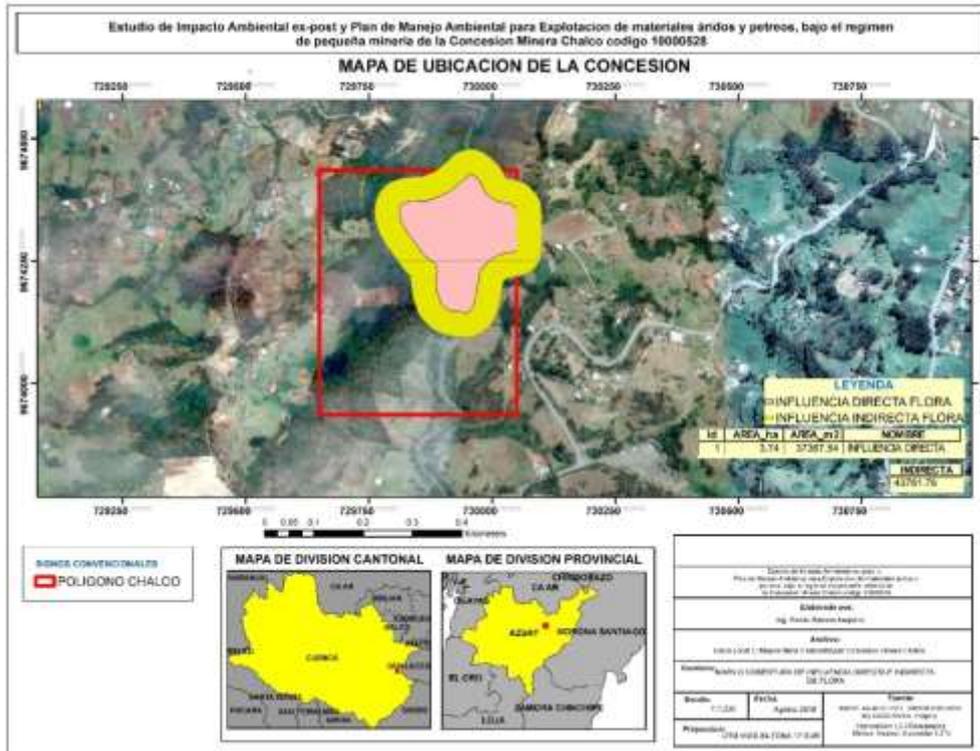
15.2.11. MAPA DE MUESTREO DE MACROINVERTEBRADOS



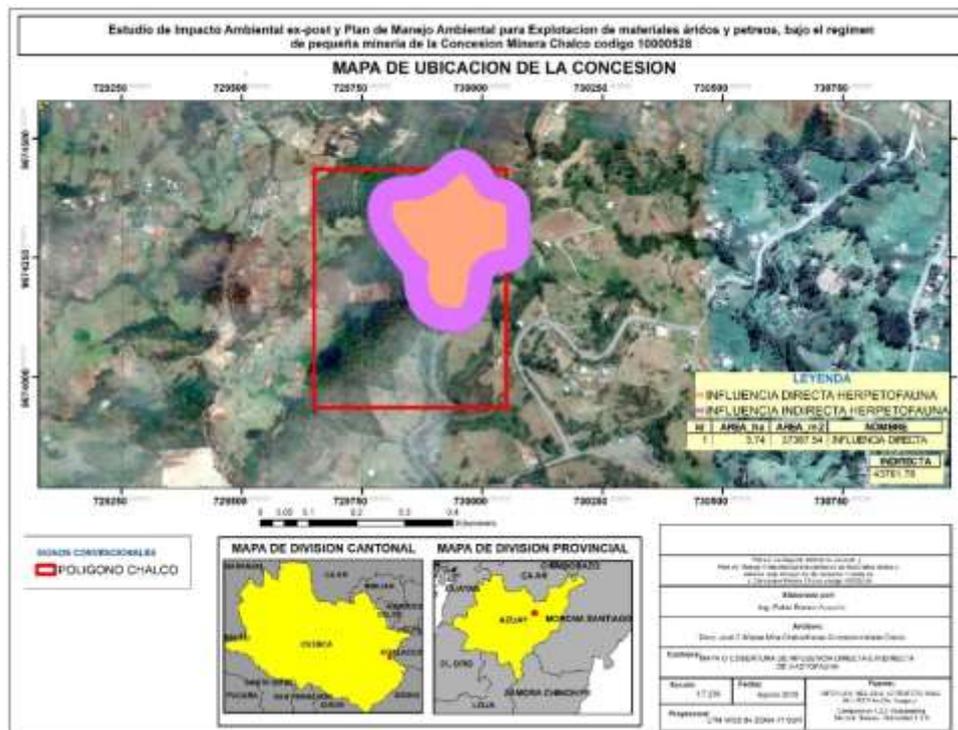
15.2.12. MAPA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DE SUELO



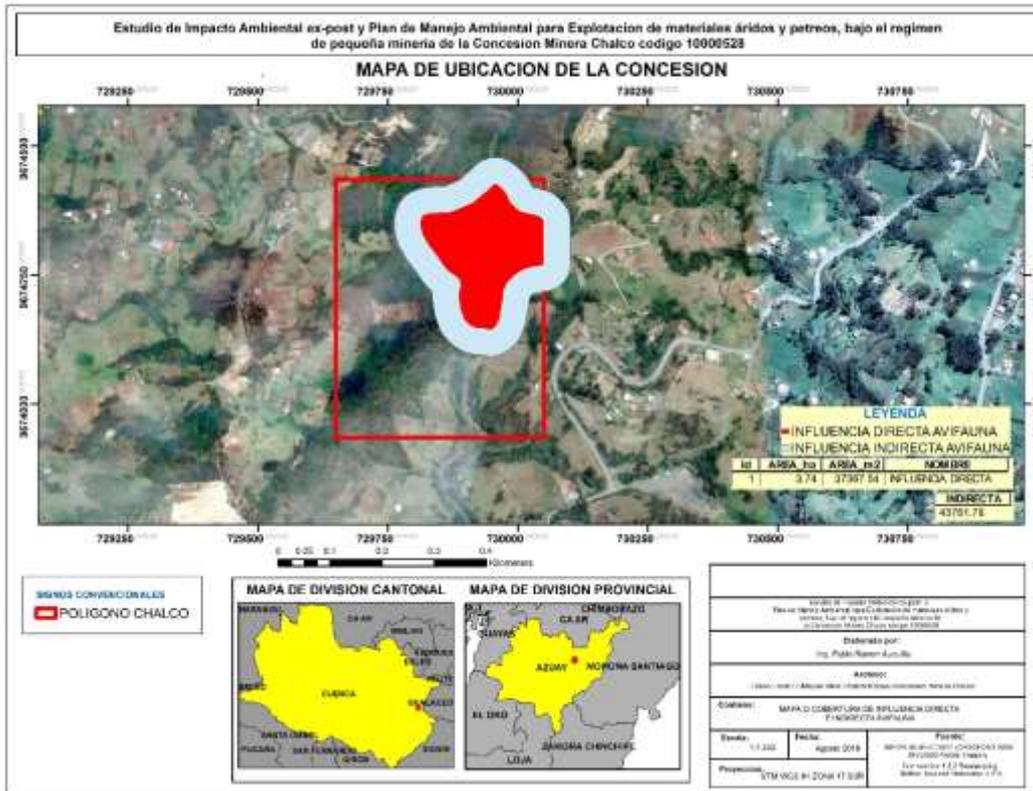
15.2.15. MAPA O COBERTURA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DE FLORA



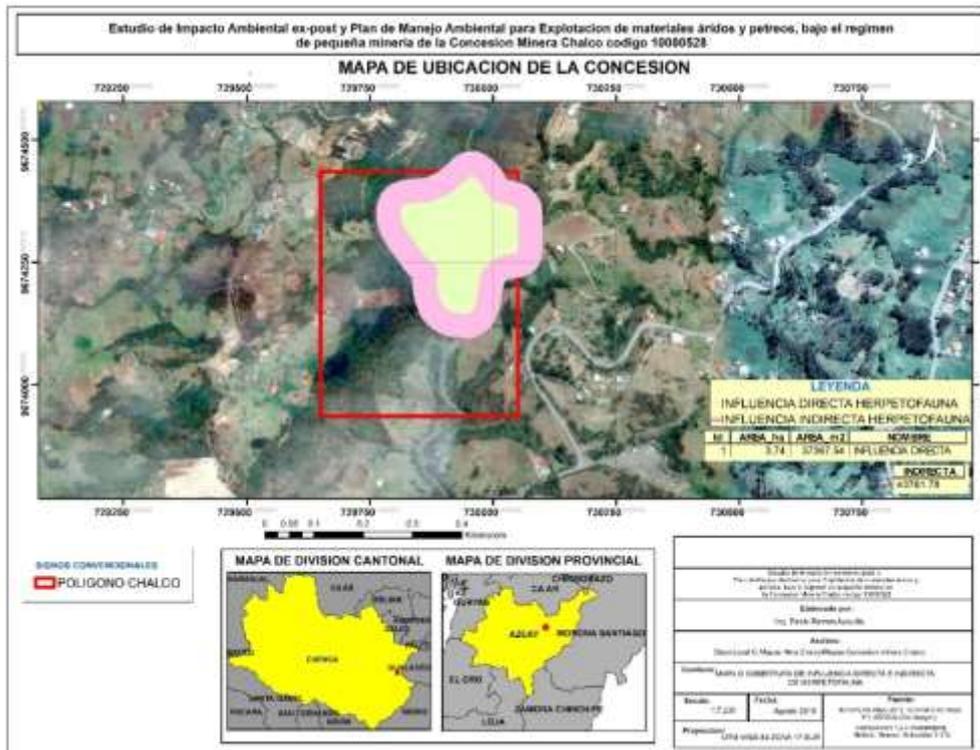
15.2.16. MAPA O COBERTURA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DE MASTOFAUNA



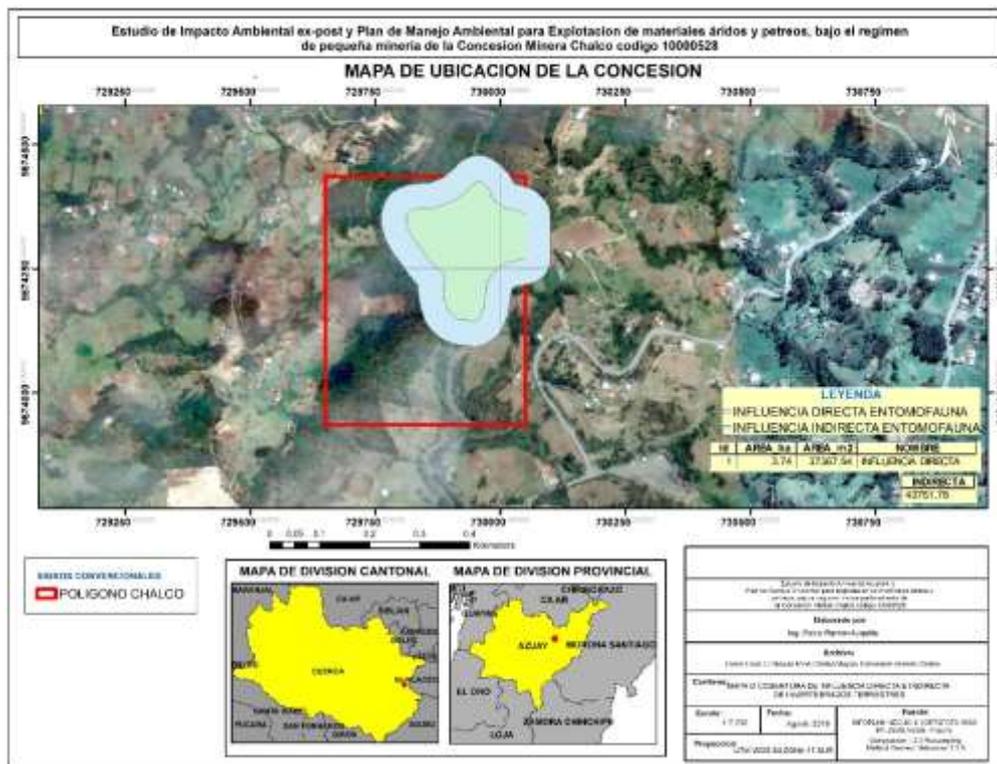
15.2.17. MAPA O COBERTURA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DE AVIFAUNA



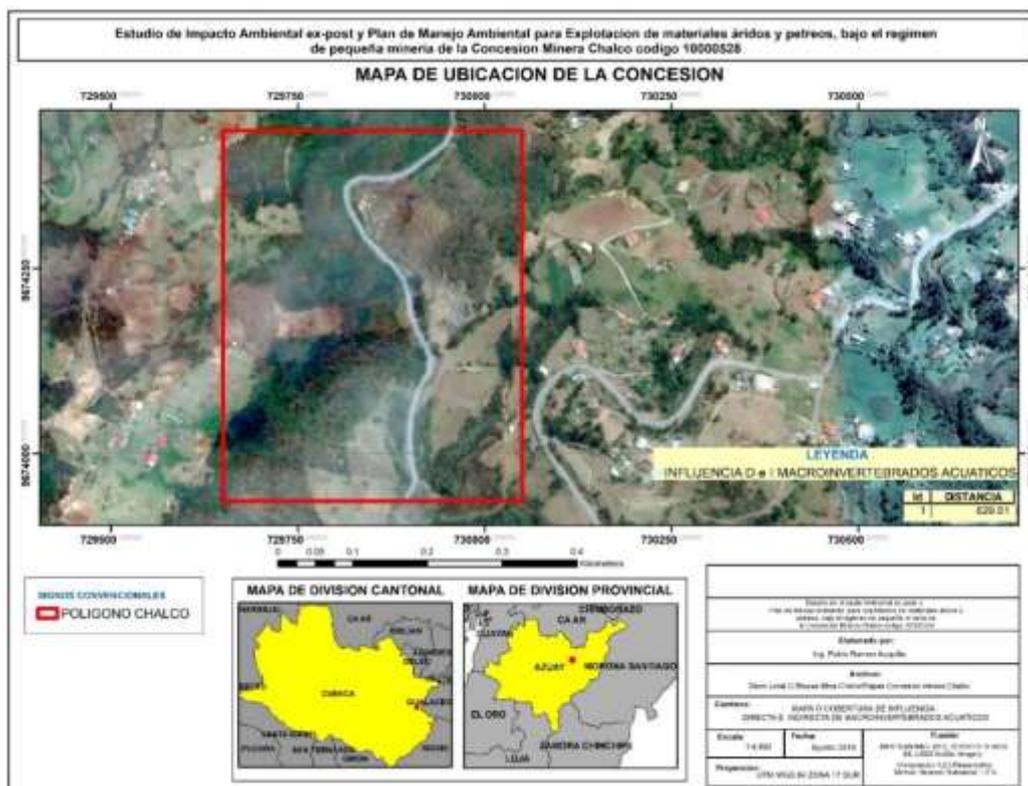
15.2.18. MAPA O COBERTURA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DE HERPETOFAUNA



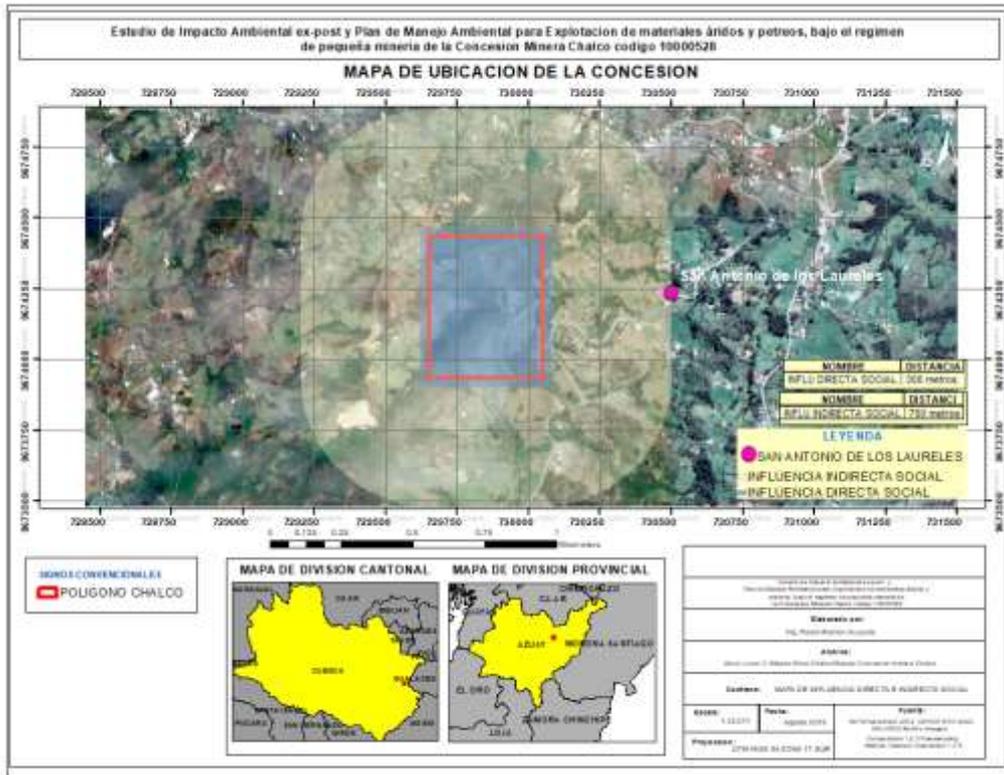
15.2.19. MAPA O COBERTURA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DE INVERTEBRADOS TERRESTRES



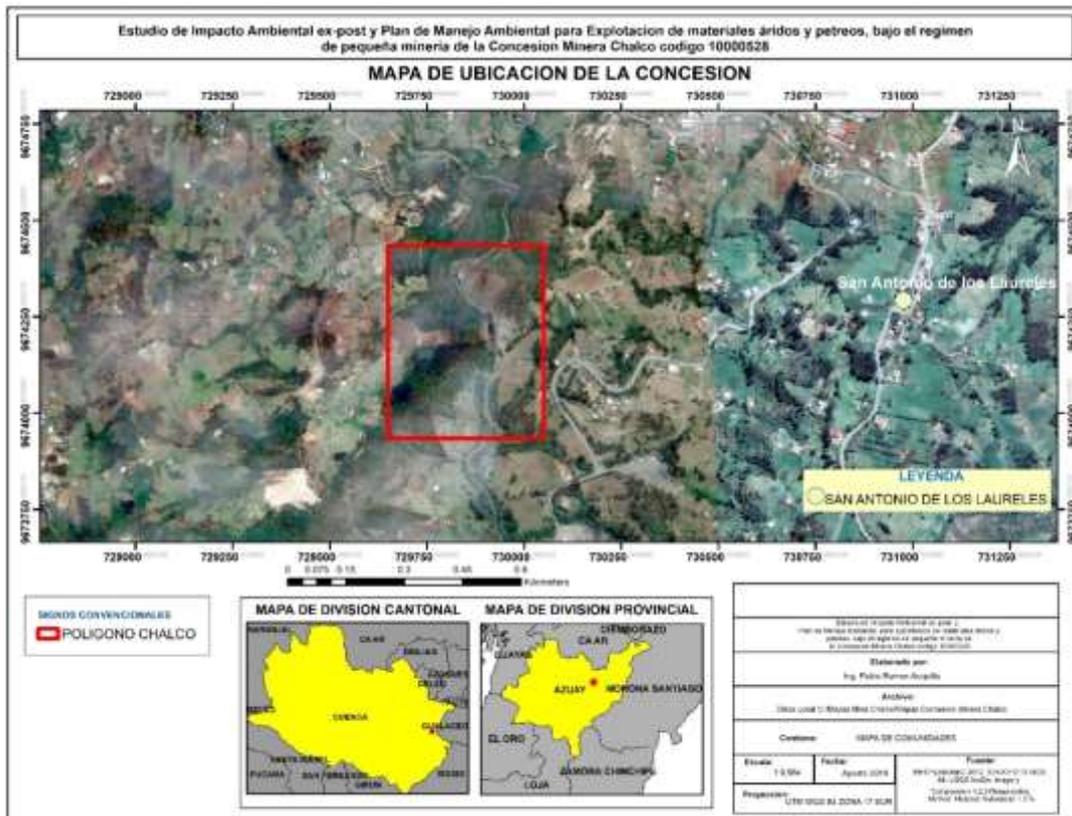
15.2.20. MAPA O COBERTURA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DE MACROINVERTEBRADOS ACUATICOS



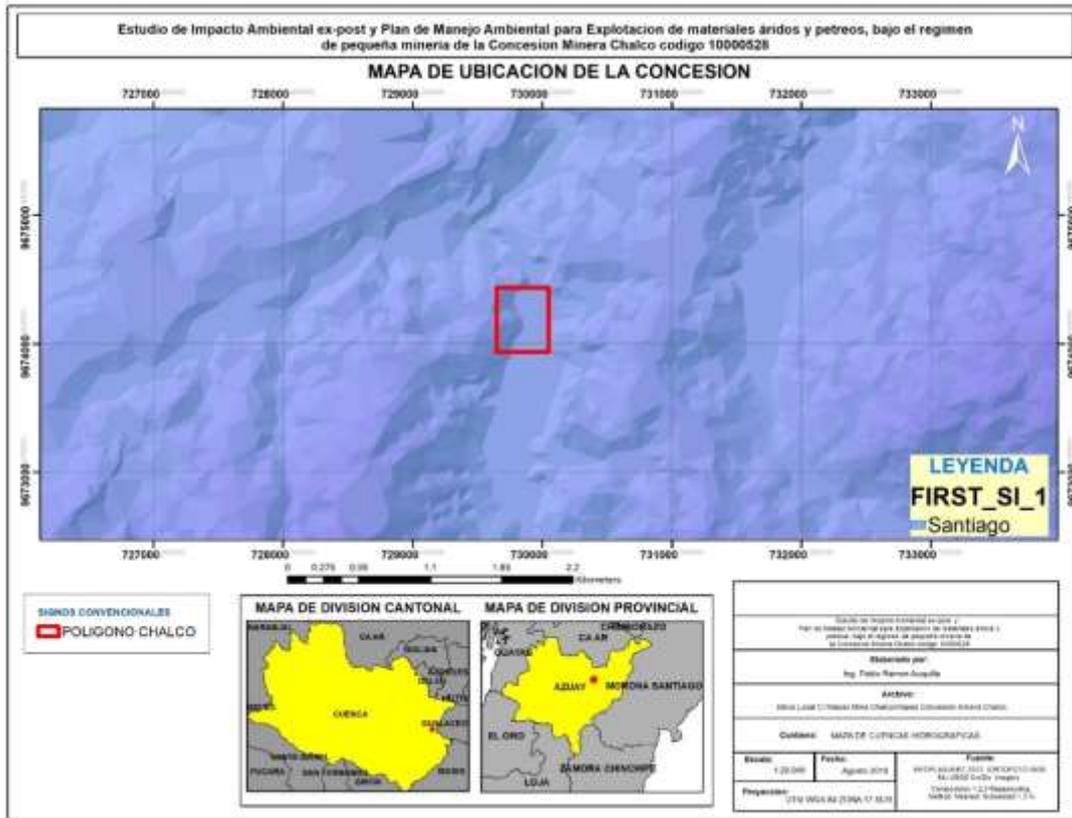
15.2.21. MAPA DE AREA INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA SOCIAL



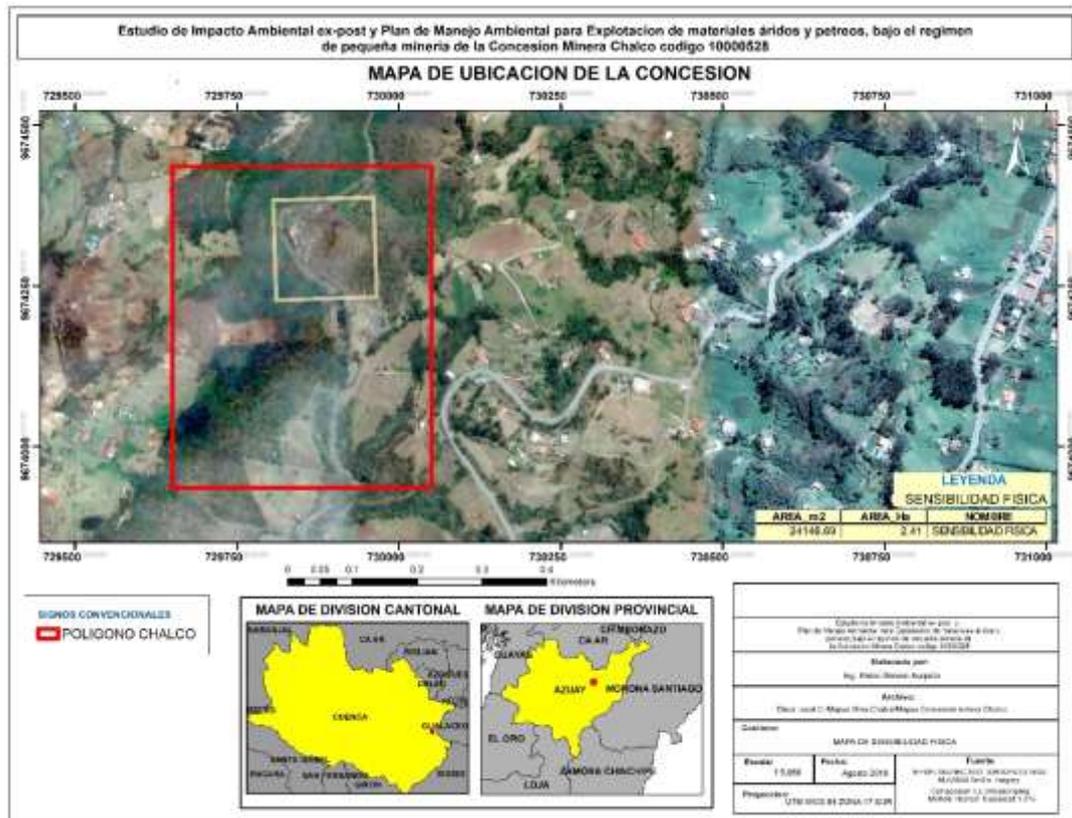
15.2.22. MAPA DE COMUNIDADES



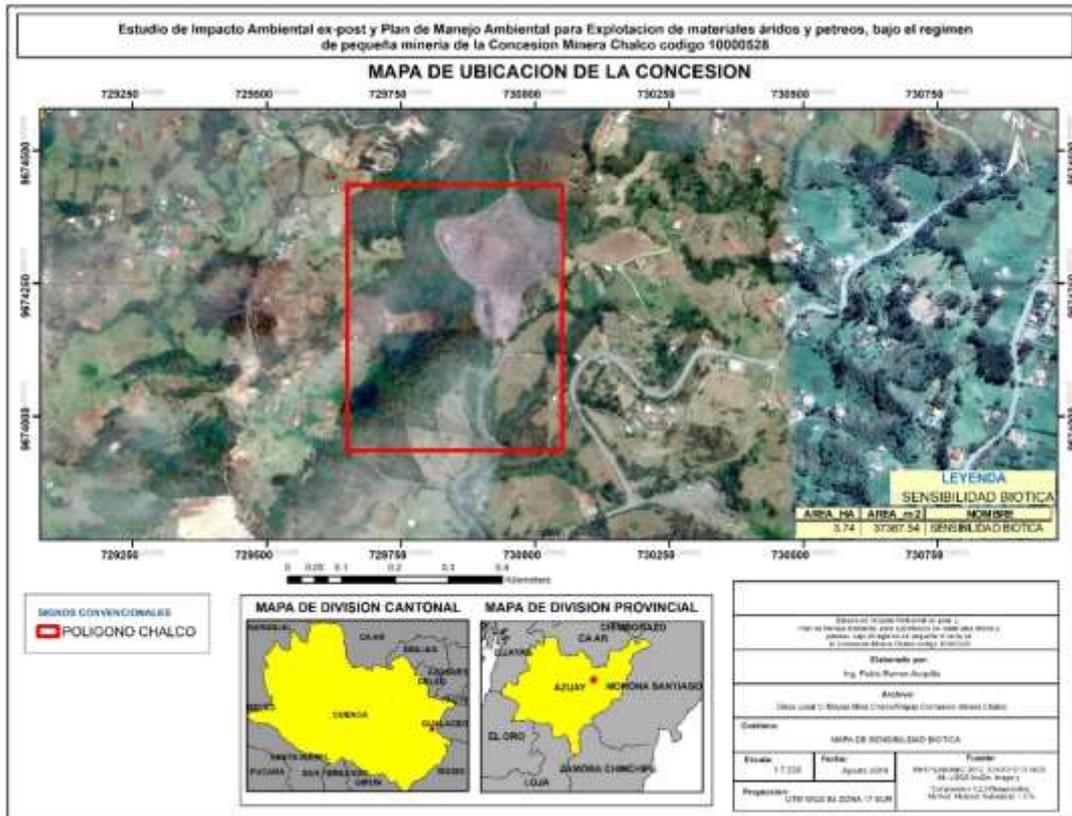
15.2.23. MAPA DE CUENCAS HIDROGÁFICAS



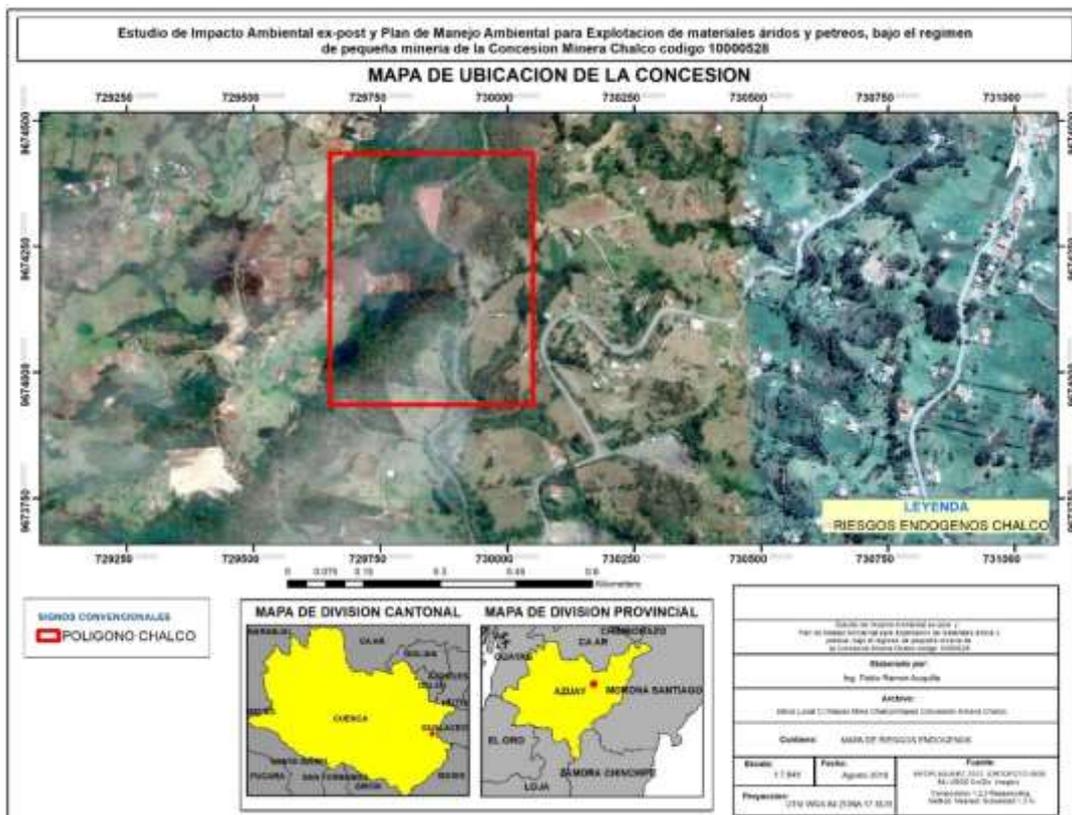
15.2.24. MAPA DE SENSIBILIDAD FISICA



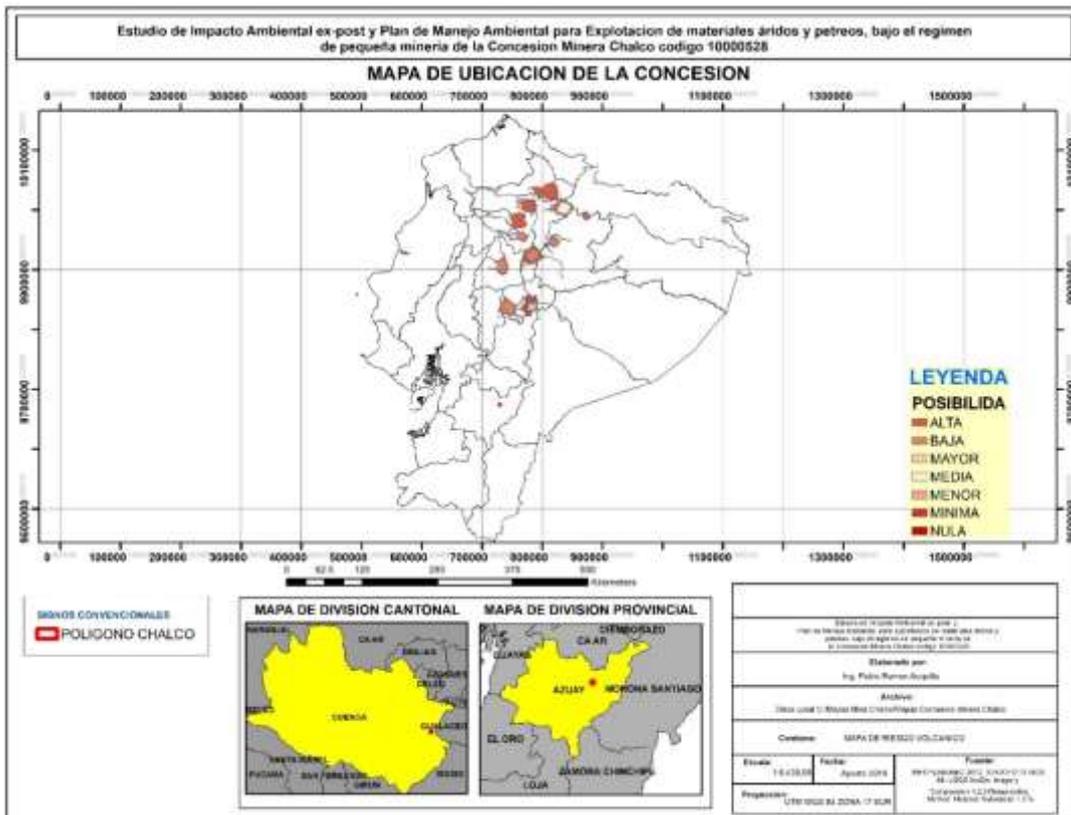
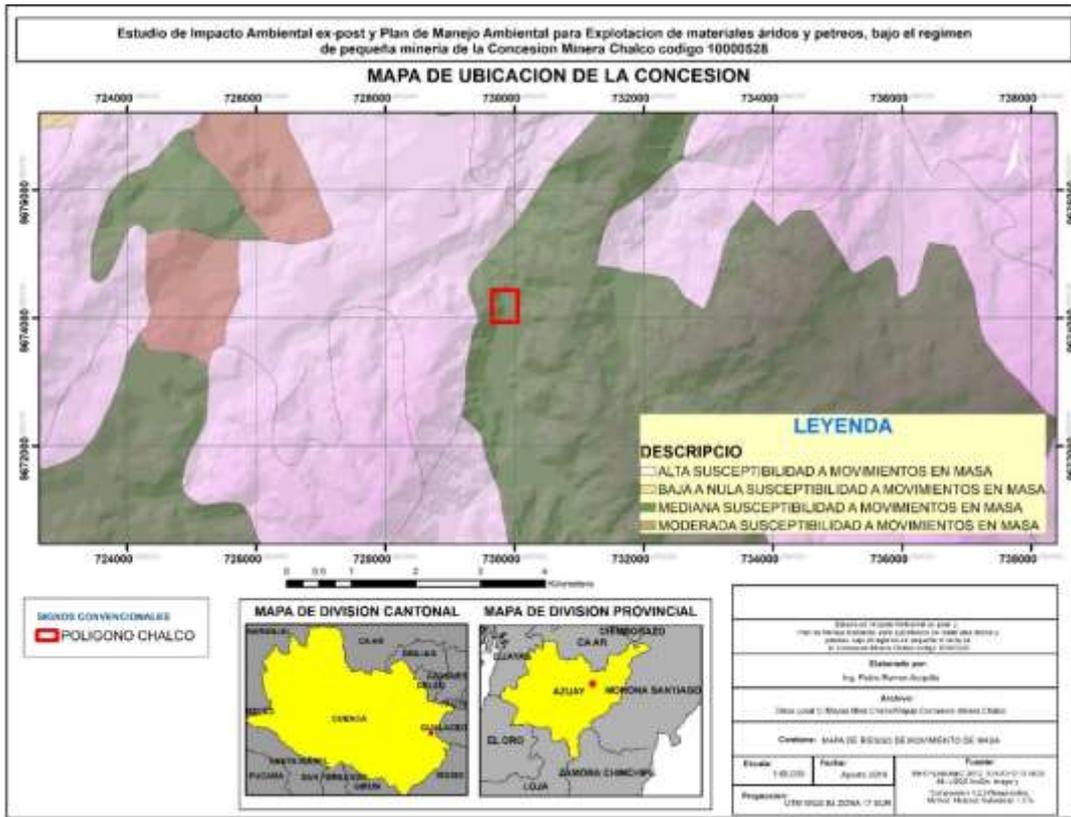
15.2.25. MAPA DE SENSIBILIDAD BIOTICA

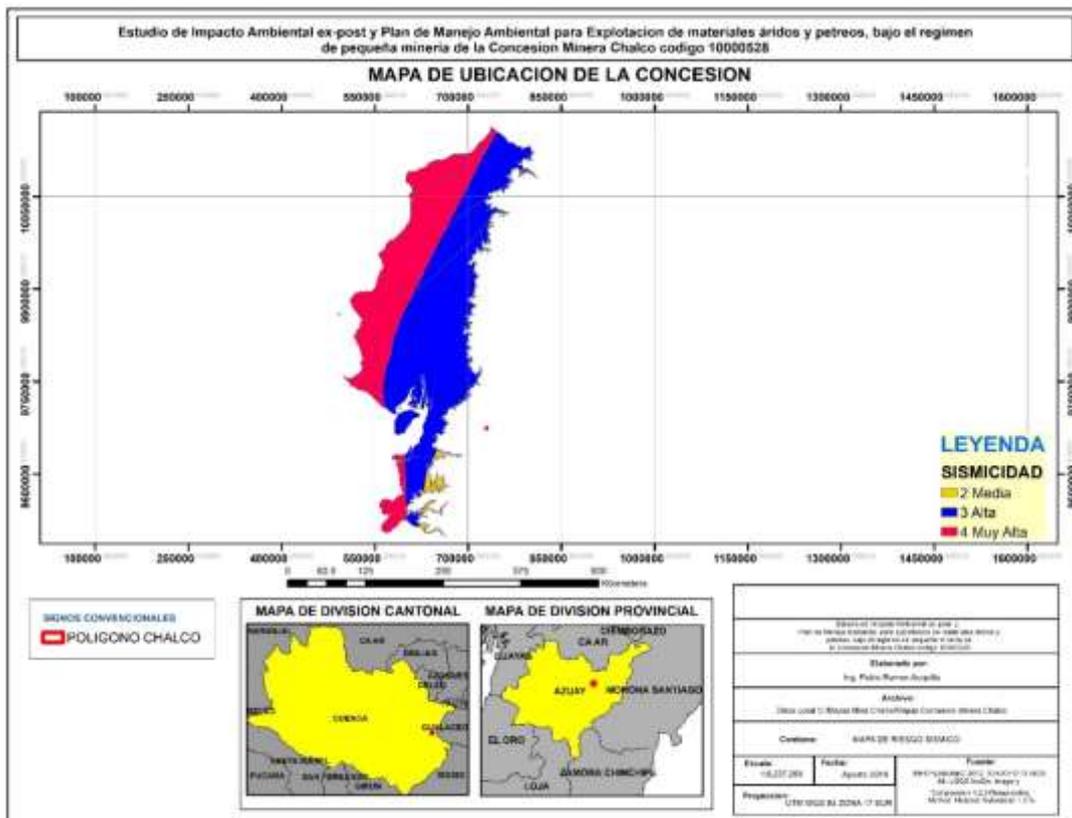
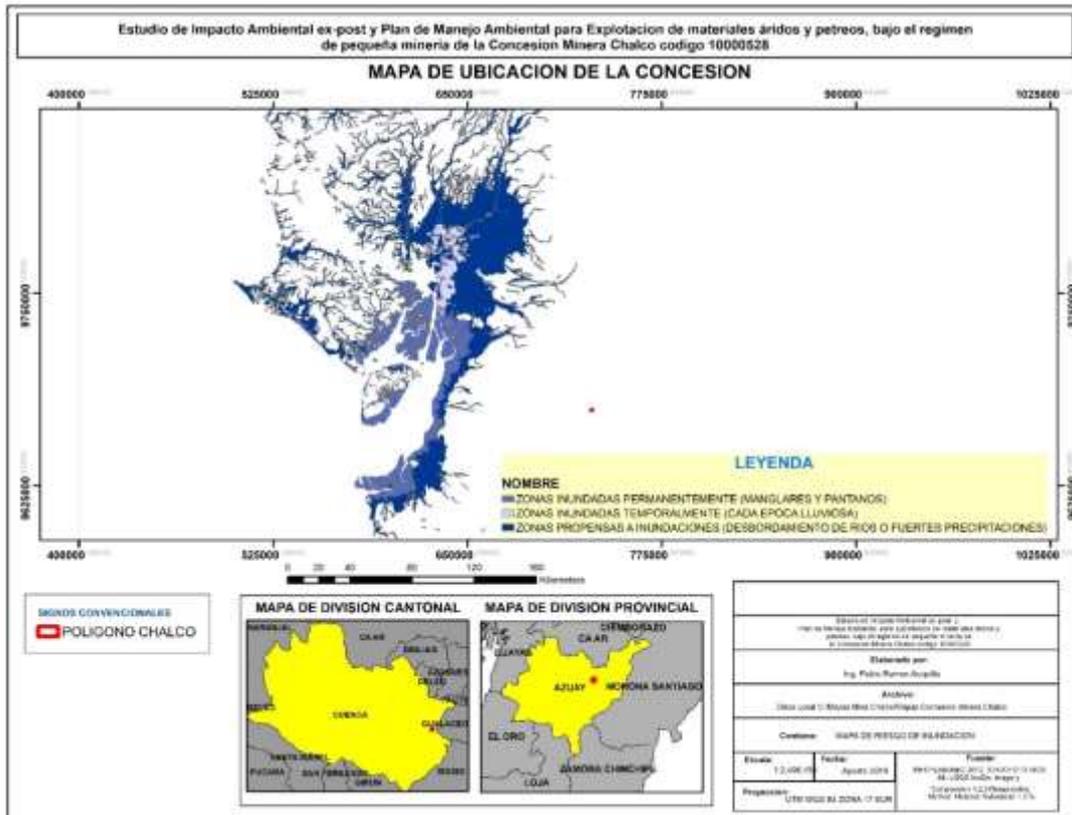


15.2.26. MAPA DE RIESGOS ENDÓGENOS

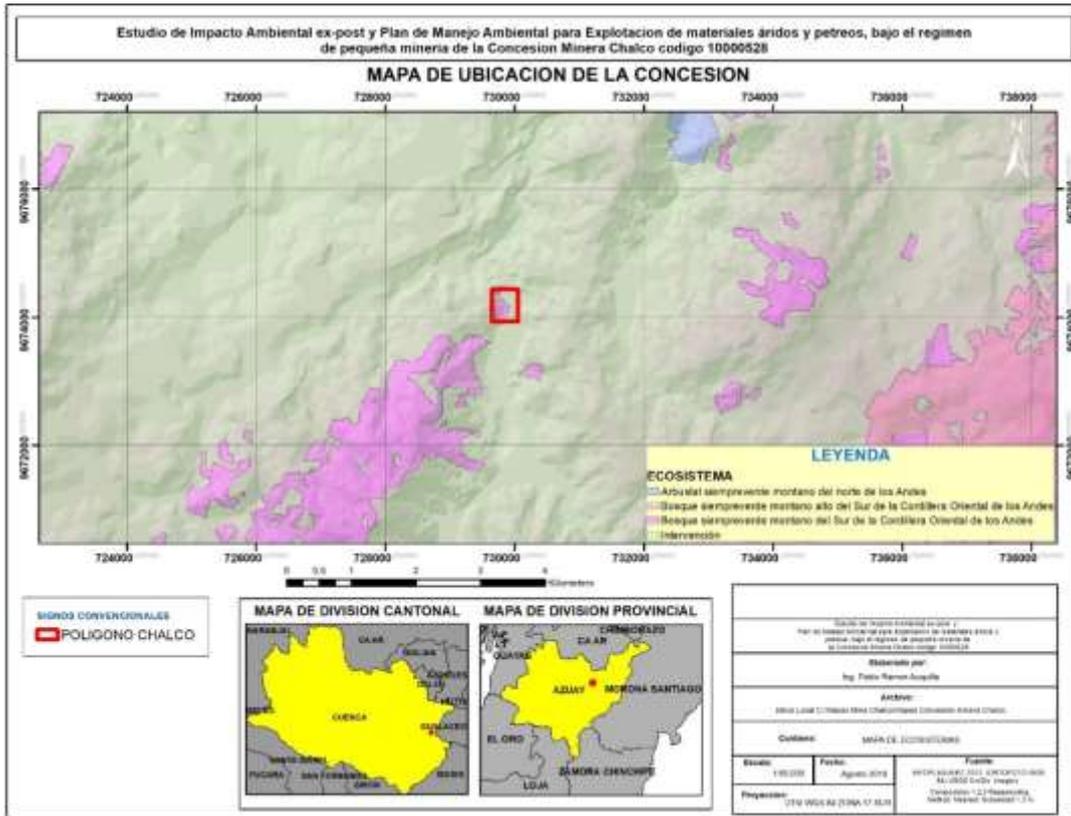


15.2.27. MAPA DE RIESGOS EXÓGENOS

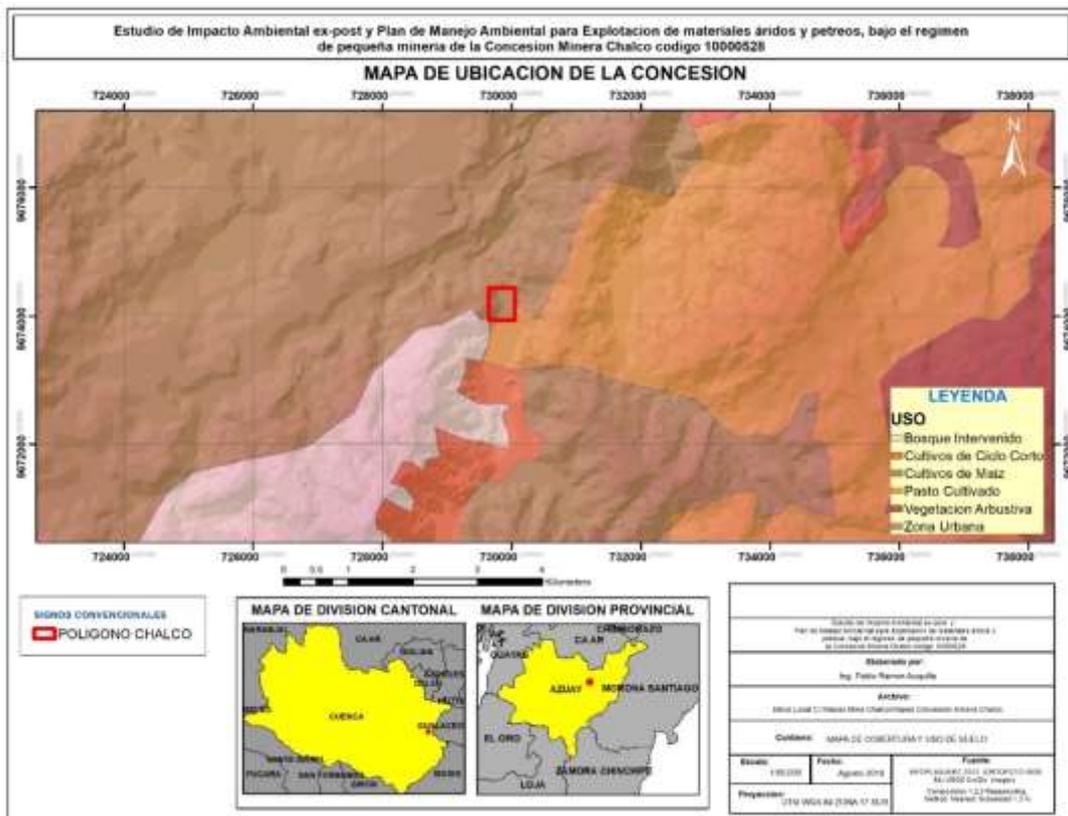




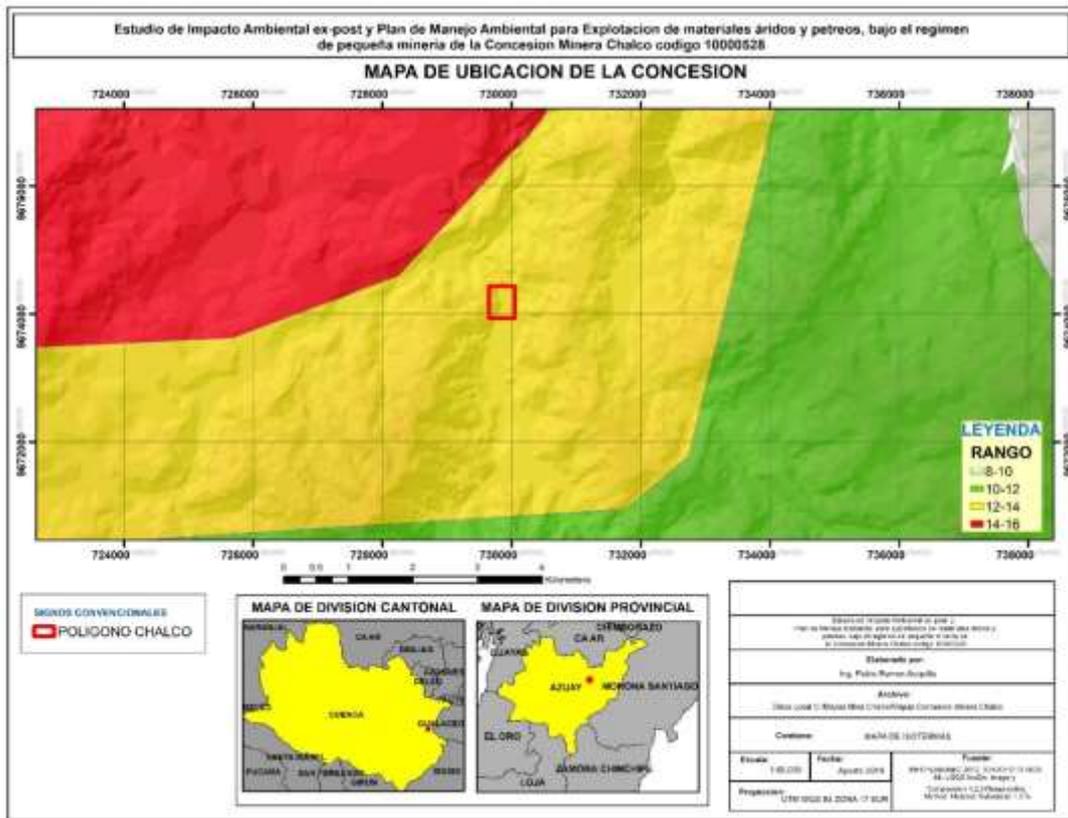
15.2.28. MAPA DE ECOSISTEMAS



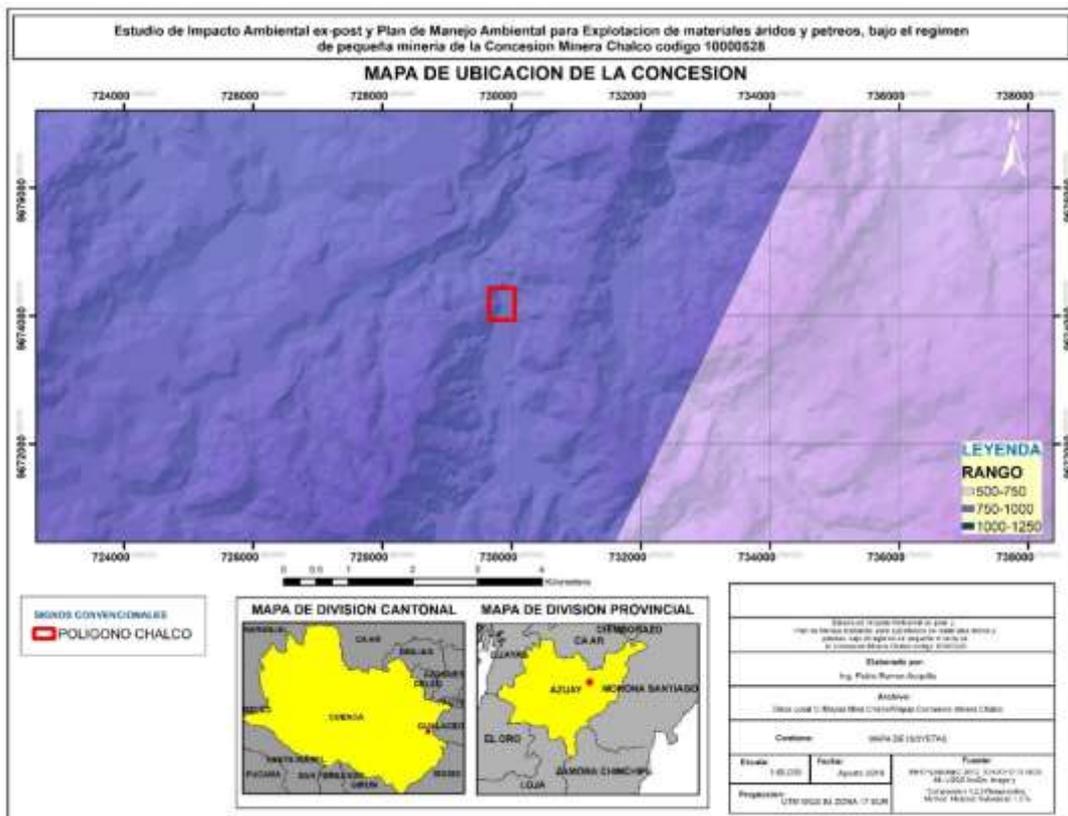
15.2.29. MAPA DE COBERTURA Y USO DE SUELO



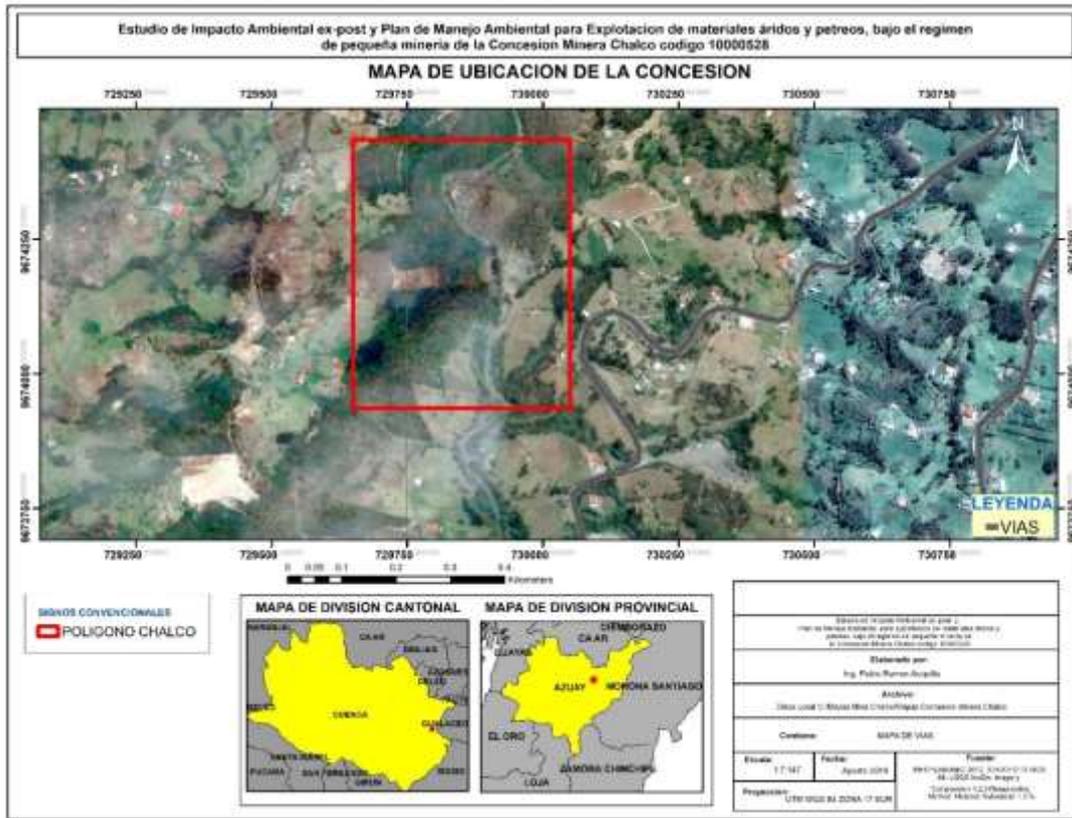
15.2.34. MAPA DE ISOTERMAS



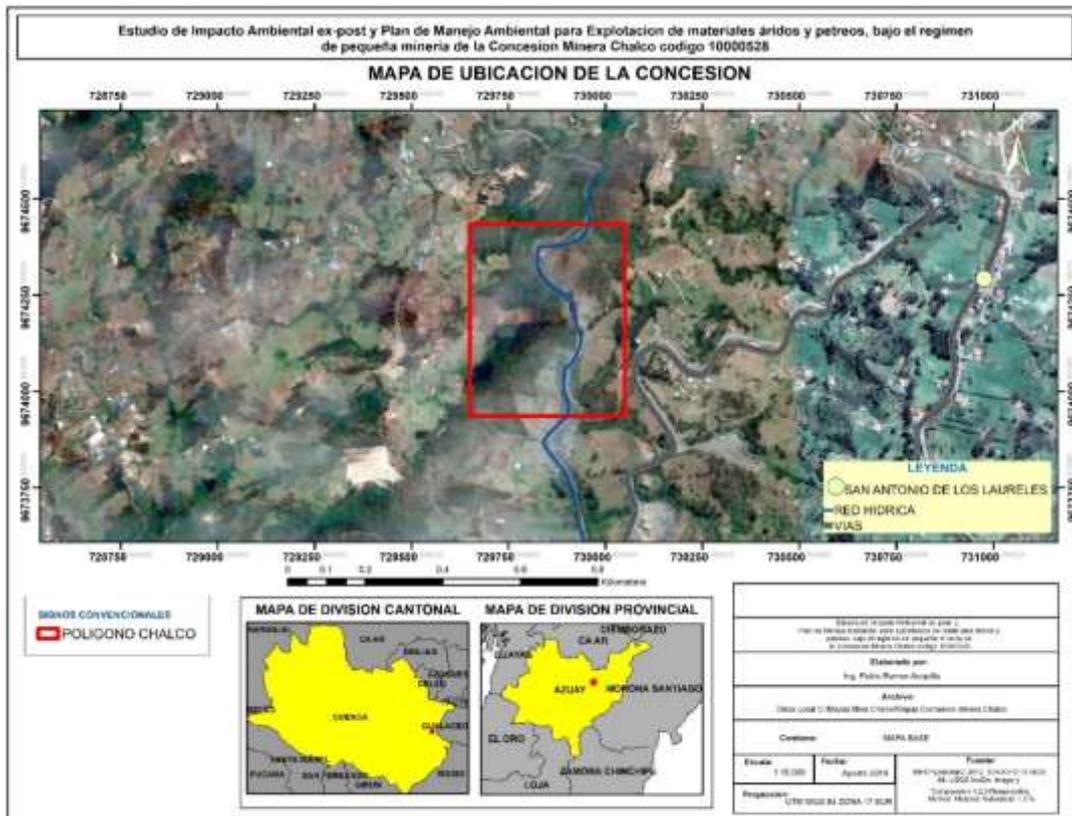
15.2.35. MAPA DE ISOYETAS



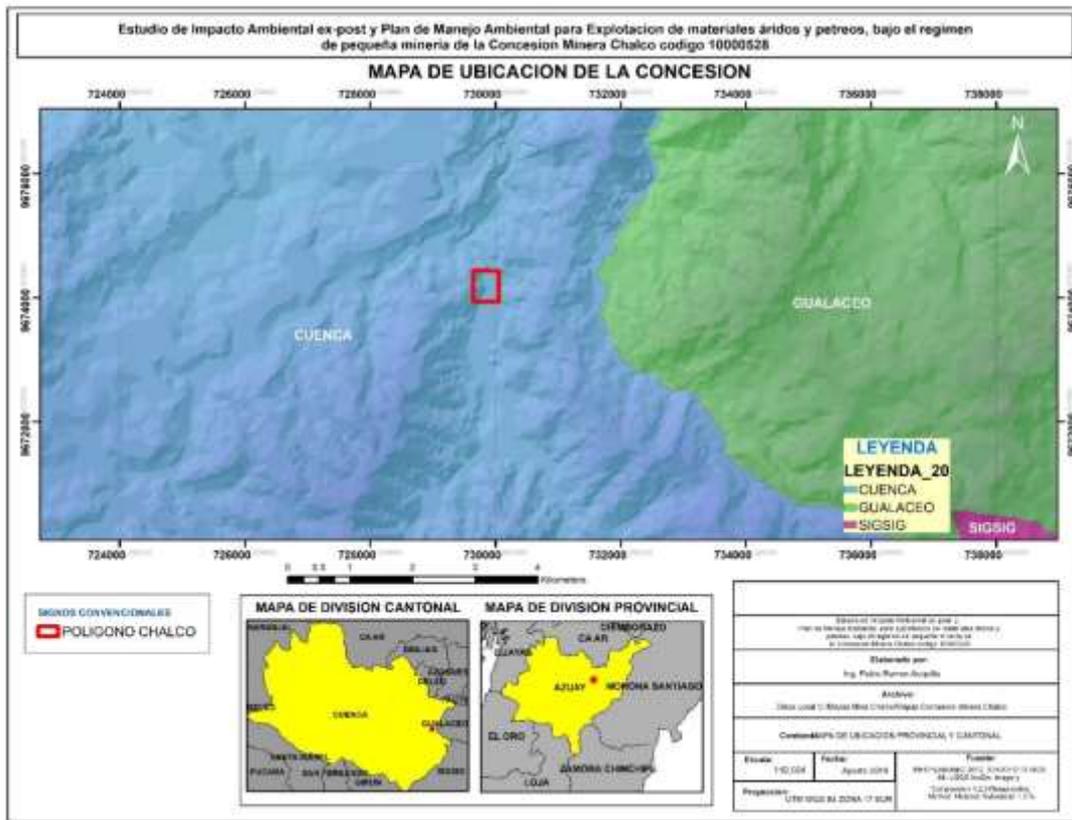
15.2.36. MAPA DE VIAS



15.2.37. MAPA BASE



15.2.38. MAPA DE UBICACIÓN PROVINCIAL Y CANTONAL



15.3. ANEXOS FOTOGRAFICOS

15.3.1. MUESTREO DE MATERIAL PARTICULADO



15.3.2. MUESTREO DE RUIDO



15.3.3. MUESTREO DE AGUA



15.3.4. MUESTREO DE SUELO

