

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LAS
FASES DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN
SIMULTÁNEA DE MINERALES NO METÁLICOS,
BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA DE
LA CONCESIÓN MINERA ARCIMEGO 1
CÓDIGO: 601453**

Promotor:

Sr. Manuel Agustín Godoy Ruíz



ARCIMEGO
cerámica que construye



1. Contenido general

1.	Contenido general	2
2.	Índice de figuras	10
3.	Índice de tablas	11
4.	Índice de ilustraciones	13
5.	Ficha técnica	14
6.	Siglas y abreviaturas	16
7.	Introducción	19
8.	Marco legal e institucional	20
8.1.	Constitución Política del Ecuador	20
8.2.	Instrumentos internacionales	23
8.3.	Decretos ejecutivos	23
8.4.	Leyes orgánicas	23
8.4.1.	Código Orgánico del Ambiente	23
8.4.2.	Código Orgánico Integral Penal	25
8.4.3.	Ley Orgánica Reformatoria al Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización	27
8.4.4.	Ley Orgánica de Salud	28
8.4.5.	Ley Orgánica Reformatoria a la Ley de Minería	30
8.4.6.	Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua	30
8.5.	Reglamentos	33
8.5.1.	Reglamento al Código Orgánico del Ambiente	33
8.5.2.	Reforma al Reglamento Ambiental para Actividades Mineras	33
8.5.3.	Reglamento General a la Ley de Minería	37
8.5.4.	Reglamento del Régimen Especial de Pequeña Minería y Minería Artesanal	41
8.5.6.	Reglamento Ambiental para operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador	41
8.5.7.	Reglamento a la Ley Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua	42
8.5.8.	Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Ámbito Minero	43
8.6.	Acuerdos	44
8.6.1.	Acuerdo Ministerial No. 061 Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria	44
8.6.2.	Acuerdo Ministerial No. 097-A. Refórmese el Texto Unificado de Legislación Secundaria	45

8.6.3.	Acuerdo Ministerial 026 Procedimientos para Registro de Generadores de Desechos Peligrosos, Gestión de Desechos Peligrosos previo al Licenciamiento Ambiental, y para el Transporte de Materiales Peligrosos.....	45
8.6.4.	Acuerdo Ministerial No. 142 Listados Nacionales de Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales.....	46
8.6.5.	Acuerdo Ministerial No. 013 que Reforma al Acuerdo Ministerial No. 109 y sustitución del Capítulo V del mismo Acuerdo Ministerial.	46
8.7.	Normas.....	47
9.	Diagnóstico ambiental – línea base	48
9.1.	Medio físico.....	48
9.1.1.	Climatología.....	48
9.1.2.	Geología	52
9.1.2.1.	Geología Regional	52
9.1.2.2.	Geomorfología.....	54
9.1.2.3.	Descripción del depósito	55
9.1.2.4.	Levantamiento topográfico del área de producción de la concesión minera “ARCIMEGO-1”	58
9.1.3.	Hidrología	59
9.1.4.	Edafología y calidad de suelo.....	61
9.1.4.1.	Taxonomía de suelos	61
9.1.5.	Calidad del aire	62
9.1.6.	Área de estudio.....	65
9.1.6.1.	Uso actual del suelo.....	65
9.1.6.2.	Capacidad de uso de suelo	66
9.1.6.3.	Uso de pendientes	67
9.1.6.4.	Paisaje natural	67
9.2.	Medio socioeconómico	68
9.2.1.	Caracterización	72
9.2.1.1.	Área de influencia de la zona de estudio	72
9.2.1.2.	Aspectos demográficos:.....	73
9.2.1.3.	Vivienda:.....	75
9.2.1.4.	Estratificación:	76
9.2.1.5.	Estado de legalización de predios colindantes al área minera Arcimego-1	77
9.2.1.6.	Infraestructura física:.....	78
9.2.1.7.	Actividades productivas:.....	82
9.2.1.8.	Predios:.....	83

9.2.1.9.	Turismo:.....	85
9.2.1.10.	Transporte:	85
9.2.1.11.	Uso de componente hídrico y sus conflictos:.....	87
9.3.	Medio biótico	87
9.3.1.	Flora.....	87
9.3.1.1.	Introducción	87
9.3.1.2.	Objetivos.....	88
9.3.1.3.	Materiales y métodos	89
9.3.1.4.	Área de estudio.....	89
9.3.1.5.	Sistema de clasificación de la vegetación del área de estudio	90
9.3.1.6.	Tipo de cobertura vegetal presente en la zona de estudio	91
9.3.1.7.	Metodología para caracterizar el componente flora	92
9.3.1.7.1.	Fase de campo	92
9.3.1.7.2.	Fase de laboratorio	94
9.3.1.7.3.	Análisis estadístico.....	95
9.3.1.7.4.	Sitios de muestreo	97
9.3.1.8.	Resultados	100
9.3.1.8.1.	Estrato arbóreo	100
9.3.1.8.1.1.	Diversidad y abundancia florística del arbustal semidecíduo del sur de los Valles	100
9.3.1.8.1.2.	Parámetros del inventario forestal	101
9.3.1.8.1.3.	Distribución diamétricas de las especies más frecuentes	101
9.3.1.8.1.4.	Parámetros ecológicos	102
9.3.1.8.1.5.	Índice de diversidad de Shannon -Wiener y Simpson.....	103
9.3.1.8.1.6.	Curva de acumulación de especies.	104
9.3.1.8.1.7.	Datos de volumen y área Basal.....	104
9.3.1.8.1.8.	Volumen y área basal por hectárea	105
9.3.1.8.1.9.	Alturas (total y comercial)	105
9.3.1.8.2.	Estrato arbustivo.....	105
9.3.1.8.2.1.	Diversidad y abundancia florística del bosque montano bajo	105
9.3.1.8.2.2.	Endemismo y estado de conservación de las especies	106
9.3.1.8.2.3.	Parámetros ecológicos.	106
9.3.1.9.	Conclusiones.....	107
9.3.1.10.	Recomendaciones.....	108
9.3.1.11.	Anexos	109

9.3.1.11.1.	Anexo 1. Diámetro, Circunferencia, Altura total y comercial, Volumen total y comercial de los árboles mayores e iguales a 5 cm de DAP, registrados en las unidades de muestreo Arci001, Arci002, Arci003, Arci004, Arci005, Arci006, Arci007, Arci008.	109
9.3.1.11.2.	Anexo 2. Altura total y abundancia de los arbustos registrados en las unidades de muestreo Arci001, Arci002, Arci003, Arci004, Arci005, Arci006, Arci007, Arci008.	110
9.3.1.11.3.	Anexo 3. Especies presentes en la zona de estudio.....	111
9.3.1.11.4.	Anexo 4. Alrededores de la concesión minera.....	113
9.3.2.	Fauna.....	114
9.3.2.1.	Introducción	114
9.3.2.2.	Objetivos.....	115
9.3.2.3.	Materiales y Métodos.....	115
9.3.2.4.	Piso Zoogeográfico.....	115
9.3.2.5.	Metodología general.....	115
9.3.2.5.1.	Localidades de estudio	115
9.3.2.5.2.	Métodos específicos para cada grupo taxonómico	120
9.3.2.6.	Mastofauna.....	120
9.3.2.7.	Avifauna.....	122
9.3.2.8.	Herpetofauna.....	123
9.3.2.9.	Entomofauna	123
9.3.2.10.	Ictiofauna.....	124
9.3.2.11.	Análisis de los datos.....	124
9.3.2.11.1.	Índice de Shannon–Weaver	124
9.3.2.11.2.	Índice de diversidad de Simpson	125
9.3.2.11.3.	Análisis de similitud	125
9.3.2.11.4.	Abundancia absoluta	126
9.3.2.11.5.	Aspectos ecológicos.....	126
9.3.2.11.6.	Gremios tróficos	126
9.3.2.12.	Distribución y endemismo	127
9.3.2.12.1.	Especies endémicas	127
9.3.2.12.2.	Especies migratorias.....	127
9.3.2.13.	Estado de conservación	128
9.3.2.13.1.	Especies amenazadas	128
9.3.2.13.2.	Especies protegidas	129
9.3.2.14.	Sensibilidad y especies indicadoras	130
9.3.2.14.1.	Especies indicadoras.....	130

9.3.2.15.	Resultados	131
9.3.2.15.1.	Mastofauna	131
9.3.2.15.2.	Riqueza	131
9.3.2.15.3.	Análisis de diversidad	132
9.3.2.15.4.	Nicho trófico.....	132
9.3.2.15.5.	Especies indicadoras.....	132
9.3.2.15.6.	Estado de conservación de las especies	133
9.3.2.15.7.	Análisis de similitud	133
9.3.2.15.8.	Abundancia absoluta	133
9.3.2.15.9.	Especies migratorias	133
9.3.2.15.10.	Especies endémicas	133
9.3.2.15.11.	Uso del recurso.....	133
9.3.2.15.12.	Avifauna.....	134
9.3.2.15.12.1.	Riqueza	134
9.3.2.15.12.2.	Curvas de acumulación de aves	135
9.3.2.15.12.3.	Índices de Diversidad	135
9.3.2.15.12.4.	Análisis de similitud	136
9.3.2.15.12.5.	Abundancia relativa	137
9.3.2.15.12.6.	Nicho trófico	137
9.3.2.15.12.7.	Especies indicadoras	138
9.3.2.15.12.8.	Estado de conservación	138
9.3.2.15.12.9.	Especies migratorias y endémicas	139
9.3.2.15.12.10.	Especies sensibles.....	139
9.3.2.15.12.11.	Uso del recurso	140
9.3.2.15.13.	Herpetofuna	140
9.3.2.15.13.1.	Riqueza	140
9.3.2.15.13.2.	Curva de acumulación de especies	141
9.3.2.15.13.3.	Análisis de diversidad	141
9.3.2.15.13.4.	Análisis de similitud	142
9.3.2.15.13.5.	Abundancia relativa	142
9.3.2.15.13.6.	Nicho trófico	143
9.3.2.15.13.7.	Especies indicadoras	143
9.3.2.15.13.8.	Estado de conservación de las especies.....	143
9.3.2.15.13.9.	Especies migratorias	143
9.3.2.15.13.10.	Especies endémicas	143
9.3.2.15.14.	Entomofauna	143

9.3.2.15.14.1.	Riqueza	143
9.3.2.15.14.2.	Curva de acumulación de especies de Entomofauna.....	144
9.3.2.15.14.3.	Análisis de Diversidad	145
9.3.2.15.14.4.	Nicho trófico	145
9.3.2.15.14.5.	Especies indicadoras	146
9.3.2.15.14.6.	Especies endémicas	146
9.3.2.15.14.7.	Estado de conservación	146
9.3.2.15.15.	Ictiofauna.....	146
9.3.2.15.15.1.	Curva de acumulación de especies de ictiofauna.	147
9.3.2.15.15.2.	Análisis de diversidad	147
9.3.2.15.15.3.	Análisis de similitud	147
9.3.2.15.15.4.	Abundancia relativa	147
9.3.2.15.15.5.	Nicho trófico	147
9.3.2.15.15.6.	Especies indicadoras.....	147
9.3.2.15.15.7.	Especies endémicas	147
9.3.2.15.15.8.	Estado de conservación	148
9.3.2.15.16.	Macro invertebrados acuáticos	148
9.3.2.15.16.1.	Curva de acumulación de especies de macro invertebrados acuáticos.	148
9.3.2.15.16.2.	Análisis de diversidad	148
9.3.2.15.16.3.	Análisis de similitud	148
9.3.2.15.16.4.	Abundancia relativa	148
9.3.2.15.16.5.	Nicho trófico	148
9.3.2.15.16.6.	Especies indicadoras.....	148
9.3.2.15.16.7.	Especies endémicas	149
9.3.2.15.16.8.	Estado de conservación	149
9.3.2.16.	Conclusiones.....	149
9.3.2.17.	Recomendaciones.....	149
9.3.2.18.	Anexo fotográfico.....	150
10.	Descripción del proyecto	153
10.1.	Ubicación geográfica.....	153
10.2.	Acceso.	154
10.3.	Clasificación del yacimiento.....	154
10.4.	Infraestructura, instalaciones y servicios.	155
10.5.	Maquinaria, Equipos, Herramientas e Implementos de Seguridad.....	155
10.6.	Personal	156
10.7.	Diseño de Explotación	156
10.8.	Desechos	158

10.9.	Agua	159
11.	Análisis de alternativas	159
12.	Inventario forestal y valoración económica	159
13.	Determinación del área de influencia.....	159
13.1.	Metodología	160
13.2.	Área de influencia directa (AID).....	161
13.2.1.	Área de Influencia Social Directa (AISD).....	161
13.2.2.	Área de Influencia Social Indirecta (AISI)	162
13.3.	Determinación conceptual del área de influencia (cualitativo)	163
13.4.	Análisis de los componentes (evaluación cuantitativa).....	165
13.4.1.	Influencia en el medio físico	165
13.4.2.	Influencia en el medio biótico	166
13.4.3.	Influencia en el medio socio económico.....	167
13.5.	Área de influencia directa	167
13.6.	Área de Influencia Indirecta.....	167
13.6.1.	Área de influencia indirecta sobre el entorno físico y biótico	167
13.6.2.	Área de influencia indirecta sobre el entorno socio-económico.....	169
13.7.	Áreas sensibles	172
13.7.1.	Sensibilidad biótica.....	172
13.7.2.	Sensibilidad socioeconómica	173
14.	Análisis de riesgos	174
14.1.	Riesgos de las actividades al ambiente (Riesgos endógenos)	174
14.2.	Metodología para la evaluación de riesgos.....	175
14.3.	Resultados de la Evaluación de Riesgos	177
14.4.	Descripción de los posibles riesgos evaluados.....	178
14.5.	Riesgos del ambiente al proyecto (Riesgos Exógenos)	179
14.5.1.	Riesgos de sismos	179
14.5.2.	Amenaza volcánica en la provincia de Loja	181
14.5.3.	Amenaza de inundaciones en la provincia de Loja.	181
14.5.4.	Amenaza de deslizamientos en la provincia de Loja.	182
14.5.5.	Fallas geológicas	183
14.6.	Evaluación de Riesgos a la Seguridad y Salud Ocupacional.....	183
14.6.1.	Identificación de riesgos:	184
14.6.1.1.	Riesgos físicos:	184
14.6.1.2.	Riesgos ergonómicos:	184
14.7.	Evaluación de riesgos a la seguridad y salud por la operación del área minera	185
15.	Determinación de hallazgos, conformidades y no conformidades.	186
15.1.	Calificación	186
15.2.	Matriz de identificación de hallazgos, conformidades y no conformidades	189
15.3.	Resultados de la evaluación de cumplimiento.....	201
16.	Plan de acción	203

16.1.	Matriz de Plan de Acción que acoge las no conformidades encontradas	204
17.	Evaluación de Impactos Ambientales	208
17.1.	Identificación y evaluación de impactos ambientales.....	208
17.2.	Predicción y evaluación de impactos a ser generados por el proyecto.....	209
17.2.1.	Metodología de evaluación de impactos	209
17.2.2.	Factores ambientales potencialmente afectados por la operación de actividades mineras y cierre de proyecto.....	213
17.2.3.	Importancia de los Factores Ambientales (IMP)	213
17.2.4.	Identificación de actividades del proyecto incidentes sobre el ambiente.....	214
17.2.5.	Calificación y evaluación de impactos ambientales.....	215
17.2.6.	Descripción y análisis de los impactos identificados.....	222
17.2.6.1.	Etapa de Operación	222
17.2.6.1.1.	Impactos sobre el medio físico	222
17.2.6.1.1.4.	Impacto sobre el medio biótico	223
17.2.6.2.	Etapa de abandono.....	223
17.2.7.	Resultados finales.....	223
18.	Plan de Manejo Ambiental (PMA)	225
18.1.	Introducción.....	225
18.2.	Objetivo.....	225
18.3.	Alcance.....	225
18.4.	Descripción de programas ambientales.....	226
18.4.1.	Plan de prevención y mitigación	227
18.4.2.	Plan de manejo de desechos	229
18.4.3.	Plan de manejo de desechos peligrosos	231
18.4.4.	Plan de contingencias	232
18.4.5.	Plan de seguridad y salud ocupacional	235
18.4.6.	Plan de capacitación, comunicación y educación.....	237
18.4.7.	Plan de relaciones comunitarias	239
18.4.8.	Plan de monitoreo y seguimiento	240
18.4.9.	Plan de cierre y abandono	242
19.	Cronograma valorado del plan de manejo ambiental actualizado.....	243
20.	Proceso de participación ciudadana	245
21.	Bibliografía	246
22.	Firmas de responsabilidad.....	252
23.	Anexos	253
23.1.	Anexo 1. Título Minero e Inscripción	253
23.2.	Anexo 2. Resolución de Senagua	268
23.3.	Anexo 3. Certificado de intersección	273

2. Índice de figuras

Figura 1. Temperatura de la parroquia San Pedro de la Bendita	51
Figura 2. Tipos de precipitaciones de la parroquia San Pedro de la Bendita	52
Figura 3. Cuencas hidrográficas de la parroquia San Pedro de la Bendita.	59
Figura 4: Distribución de la estructura diamétrica del estrato arbóreo	101
Figura 5: Curva de la estructura diamétrica de individuos ≥ 5 cm de DAP.	102
Figura 6: Representación gráfica de la riqueza de especies por familia botánica, de individuos iguales o mayores a 5 cm de DAP	102
Figura 7: Curva de acumulación de especies del estrato arbóreo.	104
Figura 8: Representación gráfica de la riqueza de especies por familias botánicas, de individuos arbustivos.....	106
Figura 9: Porcentaje de acuerdo al gremio trófico de los mamíferos presentes en la zona de estudio. ...	132
Figura 10: Curva de acumulación de aves en la zona de estudio	135
Figura 11: Análisis de similitud de especies de aves en el área minera Arcimego-1	136
Figura 12: Abundancia de especies en el área minera Arcimego-1.....	137
Figura 13: Porcentaje de acuerdo al gremio trófico de las aves presentes en la zona de estudio.....	138
Figura 14: Curva de acumulación de especies.....	141
Figura 15: Abundancia Relativa de herpetofauna en el área Minera Arcimego 1	142
Figura 16: Curva de acumulación de especies de Entomofauna	145
Figura 17: Porcentaje de los gremios tróficos	146
Figura 18: Pendiente pronunciada dentro del área donde posiblemente pudo existir curso hídrico superficial.....	147
Figura 19: Pendiente pronunciada dentro del área donde posiblemente pudo existir cierta corriente hídrica	148
Figura 20: Estadística de los niveles de riesgo.....	178
Figura 21: Evaluación de riesgos a la seguridad y salud por la operación del área minera	186
Figura 22: Evaluación de cumplimiento a la Normativa Ambiental	202
Figura 23: Valoración de Impactos ambientales	224

3. Índice de tablas

Tabla 1: Descripción de siglas y abreviaturas -----	16
Tabla 2: Estaciones meteorológicas cercanas al proyecto -----	48
Tabla 3: Precipitación de la parroquia San Pedro de la Bendita -----	52
Tabla 4: Estudio de Determinación de Volúmenes para Arcimego-1 -----	57
Tabla 5: Resultados de muestreo de calidad del aire área minera Arcimego-1 -----	64
Tabla 6: Lista de informantes calificados -----	69
Tabla 7: Tasa de Crecimiento Poblacional de la parroquia San Pedro de la Bendita -----	73
Tabla 8: Distribución Poblacional Etaria parroquia San Pedro de la Bendita -----	74
Tabla 9: Condiciones y modos de tendencia de la vivienda de la parroquia San Pedro de la Bendita -----	75
Tabla 10: Organizaciones identificadas en la Parroquia de San Pedro de la Bendita -----	76
Tabla 11: Listado de propietarios de predios dentro del área de influencia Directa/Indirecta Social -----	77
Tabla 12: Cobertura de salud en la parroquia San Pedro de la Bendita -----	78
Tabla 13: Población estudiantil de establecimientos educativos. -----	79
Tabla 14: Procedencia de agua potable en la población de San Pedro de la Bendita -----	80
Tabla 15: Familias que poseen el servicio de energía eléctrica en la parroquia San Pedro de la Bendita. -----	81
Tabla 16: Descripción general de las clases de capacidad de uso de la tierra -----	83
Tabla 17: Predios dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto minero -----	84
Tabla 18: Sistema de transporte que pasa por la cabecera parroquial de San Pedro de la Bendita -----	85
Tabla 19: Coordenadas área minera Arcimego-1 -----	89
Tabla 20: Ubicación geográfica de las parcelas temporales de 100m ² en la cobertura vegetal arbustal semidecíduo del sur de los valles, en coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 17 S. -----	97
Tabla 21: Esfuerzo de muestreo. -----	99
Tabla 22: Especies representativas de cada parcela de la zona de estudio -----	100
Tabla 23: Parámetros ecológicos de las especies arbóreas ≥ 5 cm de DAP presentes. -----	103
Tabla 24: Índices de diversidad de Simpson y Shannon-Wiener -----	103
Tabla 25: Volumen y área basal de las especies arbóreas presentes en el área de estudio -----	104
Tabla 26: Volumen total y comercial determinado por hectárea. -----	105
Tabla 27: Endemismo y especies CITES registradas en el área de estudio. -----	106
Tabla 28: Parámetros ecológicos de las especies arbustivas presentes. -----	107
Tabla 29: Diámetro, Circunferencia, Altura total y comercial, Volumen total y comercial de los árboles mayores e iguales a 5 cm de DAP, registrados en las unidades de muestreo Arci001, Arci002, Arci003, Arci004, Arci005, Arci006, Arci007, Arci008. -----	109
Tabla 30: Altura total y abundancia de los arbustos registrados en las unidades de muestreo Arci001, Arci002, Arci003, Arci004, Arci005, Arci006, Arci007, Arci008. -----	110
Tabla 31: Coordenadas de referencia y altitud de las localidades de muestreo, ubicadas en el área de influencia del Concesión Minera ARCIMEGO 1 -----	116
Tabla 32: Esfuerzo de muestreo, para el registro de fauna en el área de influencia del Concesión Minera ARCIMEGO 1 -----	120
Tabla 33: Listado de mastofauna presente en la zona de estudio Arcimego-1 -----	131
Tabla 34: Estado de conservación de mamíferos en la zona de estudio Arcimego-1. -----	133
Tabla 35: Listado de aves presentes en la zona de estudio Arcimego 1 -----	134
Tabla 36: Análisis de diversidad de aves en la zona de estudio Arcimego-1. -----	136
Tabla 37: Estado de conservación de aves presentes en la zona de estudio del área minera Arcimego-1. -----	138

Tabla 38. Listado de las especies migratorias y endémicas presentes en la zona de estudio del área minera Arcimego-1. -----	139
Tabla 39. Listado de la sensibilidad de las especies. -----	140
Tabla 40. Listado de herpetofauna presente en la zona de estudio Arcimego-1. -----	140
Tabla 41. Análisis de diversidad de herpetofauna en la zona de estudio Arcimego-1 por recorrido establecido-----	141
Tabla 42. Estado de conservación de herpetofauna presente en la zona de estudio Arcimego-1. -----	143
Tabla 43. Listado de especies de entomológicas dentro de la concesión minera. -----	144
Tabla 44. Análisis de diversidad de la zona de estudio Arcimego 1. -----	145
Tabla 45: Coordenadas Concesión Minera Arcimego 1 -----	153
Tabla 46: Matriz de influencia del proyecto (evaluación cualitativa)-----	164
Tabla 47: Área de Influencia Indirecta Sobre El Entorno Físico y Biótico-----	168
Tabla 48: Área De Influencia Indirecta Sobre el Entorno Socio-Económico -----	169
Tabla 49: Distancia entre elementos del proyecto y los elementos del medio social-----	171
Tabla 50: Niveles de susceptibilidad-----	173
Tabla 51: Criterio de Severidad-----	176
Tabla 52: Criterio de Probabilidad-----	177
Tabla 53: Criterios de valoración cualitativa del riesgo-----	177
Tabla 54: Matriz de Riesgos de las actividades del Proyecto -----	177
Tabla 55: Valores del Factor Z en función de la zona sísmica adoptada -----	180
Tabla 56: Distribución de Zonas Sísmicas en los cantones de la Provincia de Loja -----	180
Tabla 57: Grado de Amenaza Sísmica -----	180
Tabla 58: Fallas y Pliegues Cuaternarios de la Provincia de Loja-----	183
Tabla 59: Identificación de riegos en la operación del proyecto -----	185
Tabla 60: Evaluación de riesgos en la operación del proyecto-----	185
Tabla 61: Identificación de hallazgos, conformidades y no conformidades -----	189
Tabla 62: Resultados de la Evaluación de Cumplimiento -----	201
Tabla 63: Plan de Acción -----	204
Tabla 64: Valores de las Características de los Impactos-----	210
Tabla 65: Rango Porcentual y Nivel de Significancia de los Impactos -----	212
Tabla 66: Incidencia del proyecto en ciertos factores ambientales-----	213
Tabla 67: Importancia relativa de los Factores Ambientales-----	214
Tabla 68: Actividades para las etapas de operación y cierre del proyecto minero -----	215
Tabla 69: Identificación de impactos ambientales -----	216
Tabla 70: Matriz de Caracterización de Impactos-----	217
Tabla 71: Matriz de rango porcentual de impactos -----	220
Tabla 72: Matriz de nivel de significancia de los Impactos -----	221
Tabla 73: Cronograma valorado del Plan de Manejo Ambiental-----	243
Tabla 74: Detalle de observaciones al EIA en el proceso de participación social -----	245

4. Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Mapa de Isotermas sector Santiago área minera Arcimego-1	49
Ilustración 2. Mapa de Isoyetas sector Santiago área minera Arcimego-1.....	50
Ilustración 3. Mapa Geológico del área minera Arcimego-1	54
Ilustración 4. Mapa Geomorfológico del área minera Arcimego-1.....	55
Ilustración 5. Mapa Litológico del área minera Arcimego-1.....	56
Ilustración 6. Geología local del área minera Arcimego-1.....	57
Ilustración 7. Área minera Arcimego-1 (Loma Santiago).....	58
Ilustración 8. Levantamiento Planimétrico del terreno propiedad del concesionario del área minera Arcimego-1.....	59
Ilustración 9. Mapa Hidrológico área minera Arcimego-1.....	61
Ilustración 10. Mapa de Taxonomía de suelos área minera Arcimego-1	62
Ilustración 11. Monitoreo de aire ambiente área minera Arcimego-1.....	65
Ilustración 12. Mapa de uso actual de suelo área minera Arcimego-1	65
Ilustración 13. Mapa de capacidad de suelo área minera Arcimego-1	66
Ilustración 14. Mapa de pendientes área minera Arcimego-1.....	67
Ilustración 15. Mapa de Cobertura Vegetal área minera Arcimego-1	68
Ilustración 16. Mapa de áreas de influencia directa e indirecta respecto del proyecto minero.....	72
Ilustración 17. Mapa de asentamientos humanos dispersos más cercanos al proyecto.....	75
Ilustración 18. Organizaciones de la parroquia San Pedro de la Bendita	77
Ilustración 19. Fundación San Pedro de la Bendita y Aso. Adultos mayores de San Pedro de la Bendita ..	77
Ilustración 20. Mapa de predios en el área minera Arcimego-1	85
Ilustración 21: Mapa de muestreo de flora en el área minera Arcimego-1.....	90
Ilustración 22: Vegetación en el área de estudio.....	92
Ilustración 23: Cuadrante de muestra aplicado.	92
Ilustración 24: Medido de parcelas, toma de coordenadas y marcado de vértices con cinta roja en las parcelas.....	93
Ilustración 25: Hoja de campo para levantamiento de información.	93
Ilustración 26: Marcado de los individuos presentes.....	94
Ilustración 27: Especies presentes en la zona de estudio.....	94
Ilustración 28. Mapa de muestreo de flora en el área minera Arcimego-1.....	99
Ilustración 29: Especies presentes en la zona de estudio.....	113
Ilustración 30: Alrededores de la concesión minera.	113
Ilustración 31. Mapa de muestreo de Fauna área minera Arcimego-1.....	117
Ilustración 32: Registro fotográfico de técnicas de muestreo utilizadas.....	119
Ilustración 33: Especies de fauna encontradas en el área minera Arcimego-1	151
Ilustración 34: Especies de insectos encontrados en el área minera Arcimego-1.....	152
Ilustración 35. Mapa de ubicación Geográfica área minera Arcimego-1.....	154
Ilustración 36. Mapa del Área de Influencia Social Directa en el área Arcimego-1	162
Ilustración 37. Mapa del Área de Influencia Social Indirecta en el área Arcimego-1.....	163
Ilustración 38. Mapa del Área de Influencia en el medio Físico del área minera Arcimego-1.....	165
Ilustración 39. Mapa del Área de Influencia en el medio Biótico del área minera Arcimego-1.....	166
Ilustración 40. Mapa de zonas propensas a inundaciones en área minera ARCIMEGO-1.....	181
Ilustración 41. Mapa de zonas propensas a movimientos en masa en área minera Arcimego-1	182

5. Ficha técnica

DATOS DEL PROYECTO:		
Nombre del Proyecto:	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES NO METÁLICOS, BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA DE LA CONCESIÓN MINERA ARCIMEGO 1 CÓDIGO: 601453	
Código del proyecto SUIA:	MAE-RA-2019-406684	
UBICACIÓN GEOGRÁFICA		
Provincia	Loja	
Cantón	Catamayo	
Parroquia	San Pedro de la Bendita	
Superficie (ha)	96,00	
Altitud (msnm)	2171	
Coordenadas (WGS84) del Certificado de Intersección	665841	9559027
	666941	9559027
	666941	9558127
	666541	9558127
	666541	9558227
	666241	9558227
	666241	9558127
	665841	9558127
Coordenadas (PSAD56)	666100	9559400
	667200	9559400
	667200	9558500
	666800	9558500
	666800	9558600
	666500	9558600
	666500	9558500
	666100	9558500
FASE MINERA		
Tipo de fase minera:	EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA EN PEQUEÑA MINERÍA (NO METÁLICOS)	
Método de explotación:	Cielo abierto	
Tipo de mineral a explotar:	No metálicos (arcillas)	
DATOS DEL PROPONENTE		
Titular minero:	Compañía ARCIMEGO C.A.	
Representante legal:	Sr. Manuel Agustín Godoy Ruiz	
Dirección:	Vía panamericana sur, a cuatro cuadras del parque de San Pedro de la Bendita	

Correo electrónico:	contabilidad@arcimego.com	
Teléfono:	072569106/0999488383	
Casillero judicial:	542	
DATOS DEL CONSULTOR		
Consultor calificado:	Mgr. Ing. Roberth Daniel Minga Castillo	
Correo electrónico:	roberthdmc@hotmail.com	
Teléfono:	0984147304	
EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO		
Nombre	Formación Profesional	Componente
Roberth Minga	Mgtr. Ing. Ambiental	Coordinador del EsIA
Lorena Jaramillo	Ing. Ambiental	Hallazgos/plan de acción, plan de manejo ambiental/línea base física/medio socioeconómico y social
Martín Betancourt	Biólogo	Línea base biótica/fauna
Alexandra Morales Herrera.	Biólogo	Línea base biótica/fauna
Robert Alvarado	Mgtr. Ing. Forestal	Línea base biótica/flora
Ing. César Robles	Mgtr. Ing. Ambiental	Análisis de riesgos/seguridad/salud ocupacional
Ronald Alvarado	Ing. Geólogo	Cartografía/línea base física/suelos

6. Siglas y abreviaturas

Tabla 1: Descripción de siglas y abreviaturas

Nro.	Sigla/Abreviatura	Nombre Completo
1	AID	Área de Influencia Directa
2	ABT	Abiótico
3	Abs.	Abscisa
4	ANT	Antrópico
5	All	Área de Influencia Indirecta
6	AR	Agrícola residencial
7	BIO	Biótico
8	BMWP	Índice de Calidad de Agua
9	BVP	Bosques y Vegetación Protectora
10	CITES	Conservación sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas
11	CUT	Calidad de uso de tierra
12	DD	Datos insuficientes
13	DDV	Derecho de vía
14	AAN	Autoridad Ambiental Nacional
15	EIA	Evaluación de Impacto ambiental
16	EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
17	gl.	Galón
18	gr	Gramo
19	Ha	Hectárea
20	Hab.	Habitantes
21	IGM	Instituto Geográfico Militar
22	IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
23	INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
24	INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
25	INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.
26	INPC	Instituto Nacional de Patrimonio Cultural
27	Kg	Kilogramo
28	Km	Kilómetro
29	Lb	Libra

30	lt.	Litro
31	LC	Preocupación Menor
32	LMP	Límite Máximo Permisible
33	m	metro
34	m ³	Metro cúbico
35	ml	mililitro
36	MAGAP	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
37	MAE	Ministerio del Ambiente del Ecuador
38	MIA	Manifestación de impacto ambiental
39	N	Norte
40	NNE	Nor-noreste
41	NT	Casi Amenazado
42	NW	Northwest / noroeste
43	Pulg.	Pulgada
44	PFE	Patrimonio Forestal del Estado
45	PEA	Población económicamente activa
46	PDyOT	Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
47	PM	Puntos de muestreo
48	PMA	Plan de Manejo Ambiental
49	PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
50	PPS	Proceso de Participación Social
51	PPM 1	Programa de Prevención y Mitigación de Impactos Ambientales
52	PMD1	Programa de Manejo de Desechos sólidos y líquidos no peligrosos
53	PMDp1	Programa de Manejo de Desechos Peligrosos
54	PDC1	Programa de Contingencias
55	PSISO1	Programa de Seguridad y Salud Ocupacional en el proyecto
56	PDEA1	Programa de Educación Ambiental y difusión del PMA

57	PRC1	Programa de Relaciones Comunitarias y Medidas Compensatorias
58	PMYSA1	Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental
59	PCYA1	Programa de Cierre y Abandono de áreas intervenidas
60	PSAD56	Provisional South American Datum-56
61	S	Sur
62	SAE	Servicio de Acreditación Ecuatoriana
63	SENPLADES	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo
64	SIISE	Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador
65	SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
66	SUIA	Sistema Único de Información Ambiental
67	Ton	Tonelada
68	TDRS	Términos de referencia
69	TPH	Hidrocarburos Totales
70	TULSMA	Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente
71	U	Unidad
72	UTM	Universal Transverse Mercator
73	UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
74	UPAS	Unidades Productivas Agropecuarias
75	VIA	Valor de Impacto Ambiental
76	VU	Vulnerable
77	WGS	World Geodetic System/ Sistema Geodésico Mundial

*Fuente: Equipo consultor, 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019*

7. Introducción

El impacto ambiental, también conocido como impacto antrópico o antropogénico sobre el medio ambiente; es el efecto que produce la actividad humana sobre el medio ambiente. El concepto puede extenderse a los efectos de un fenómeno natural catastrófico, técnicamente, es la alteración en la línea de base ambiental.

La evaluación de impacto ambiental (EIA) es un procedimiento por el que se identifican y evalúan los efectos de ciertos proyectos sobre el medio físico y social. La identificación y mitigación de impactos ambientales es el principal objetivo del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental. La aplicación de acciones de mitigación, siguiendo la denominada "jerarquía de mitigación", pretende contrarrestar los efectos negativos de los proyectos sobre el medio ambiente.

Los procesos de control y vigilancia lo realizan las entidades estatales competentes que, para el caso de la actividad minera, lo efectúa el Ministerio del Ambiente, considerando para ello la normativa ambiental vigente.

Por otro lado, la industria cerámica ha experimentado un desarrollo importante, por tal razón, la Compañía ARCIMEGO C. A., ha encaminado sus esfuerzos a fin de explorar y explotar depósitos de minerales no metálicos (arcillas) que cumplan las exigencias de calidad y reservas necesarias para la fabricación de diferentes productos cerámicos, en este caso tejas, ladrillos, pisos y paredes.

La Compañía ARCIMEGO C.A., concesionó a su favor **varias** áreas mineras dentro de la parroquia San Pedro de la Bendita, del cantón Catamayo, jurisdicción de la provincia de Loja. Una de estas áreas de concesión minera, corresponde a la denominada "ARCIMEGO-1", que con fecha 27 de mayo de 2019, el Estado Ecuatoriano, por intermedio de la Subsecretaría Regional de Minas Sur Zona 7, remite la Resolución Nro. MERNNR-CZS-2019-0296-RM, mediante la cual otorga todos los derechos mineros del área referida, a favor de ARCIMEGO C.A. a través de un Título de Concesión para minerales no metálicos, el mismo que para su completa validez, fue debidamente protocolizado e inscrito.

Considerando lo expuesto, y en virtud de la responsabilidad que tiene la compañía ARCIMEGO C.A., y sabiendo de su compromiso ambiental ha iniciado el proceso de regularización ambiental con la elaboración del presente documento Estudio de Impacto Ambiental para lo cual se ha considerado la normativa ambiental vigente.

8. Marco legal e institucional

A continuación, se presenta la normativa legal aplicable para los procesos en la industria minera y especialmente los considerados para el proceso de regularización ambiental para el proyecto: área Minera ARCIMEGO 1 código: 601453.

8.1. Constitución Política del Ecuador

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

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

Capítulo Séptimo: Derechos de la naturaleza

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad

podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

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

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

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

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

Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y

comunidades afectadas. Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente. Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.

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

Art. 398.- Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta. El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos.

Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptado por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley

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

Sección sexta Agua.

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

8.2. Instrumentos internacionales

Convenios y Acuerdos Internacionales, Ecuador ha suscrito y ratificado diversos e importantes Convenios Ambientales Internacionales, entre ellos, el Convenio sobre Diversidad Biológica que lo suscribió en 1992 y lo ratificó en 1993, Convenio Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, Convenio de Lucha contra la Desertificación, suscribió la Agenda 21 y otros. Ratificó el Protocolo de Kyoto en diciembre de 1999 y suscribió el Protocolo de Bioseguridad en mayo del 2000. En varios foros de negociación, Ecuador participa en el desarrollo de posiciones conjuntas en grupos regionales, como la Comunidad Andina de Naciones, de los países miembros del Tratado de Cooperación Amazónica, del Grupo Latinoamericano y del Caribe (GRULAC), del Grupo G7 más China y los Países Megadiversos. Desde el año 2000, Ecuador es miembro pleno de la Comisión de Desarrollo Sustentable de Naciones Unidas y comparte la preocupación sobre la necesidad de establecer sinergias entre estos instrumentos de gran importancia para la definición e implementación de políticas ambientales en el país. Así mismo Ecuador forma parte de los convenios de Basilea Sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. Ratificado por Ecuador el 23 de febrero de 1993, Convenio de Rotterdam Sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo aplicable a criterios plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto del comercio internacional. Ratificado por Ecuador el 4 de mayo de 2004, Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP's). Ratificado por el Ecuador el 7 de junio de 2004.

8.3. Decretos ejecutivos

Decreto Ejecutivo 1040 del Registro Oficial 332 del 8 de mayo del 2008, Que corresponde al Reglamento de la Aplicación de Mecanismos de Participación Social.

8.4. Leyes orgánicas

8.4.1. Código Orgánico del Ambiente

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

LIBRO PRELIMINAR

TÍTULO I

OBJETO, ÁMBITO Y FINES

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

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

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

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

TÍTULO II

DE LOS DERECHOS, DEBERES Y PRINCIPIOS AMBIENTALES

Artículo 4.- Disposiciones comunes. Las disposiciones del presente código promoverán el efectivo goce de los derechos de la naturaleza y de las personas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, de conformidad con la constitución y los instrumentos internacionales ratificados por el Estado, los cuales son inalienables, irrenunciables, indivisibles, de igual jerarquía, interdependientes, progresivos y no se excluyen entre sí.

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

8.4.2. Código Orgánico Integral Penal

Publicado en el Registro Oficial No. 180 Suplemento del 10 de febrero de 2014. Reformado el 5 de febrero de 2018.

CAPÍTULO CUARTO: Delitos contra el ambiente y la naturaleza o pacha mama

SECCIÓN PRIMERA: Delitos contra la biodiversidad

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

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

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

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

1. El hecho se cometa en período o zona de producción de semilla o de reproducción o de incubación, anidación, parto, crianza o crecimiento de las especies.
2. El hecho se realice dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Se exceptúan de la presente disposición, únicamente la cacería, la pesca o captura por subsistencia, las prácticas de

medicina tradicional, así como el uso y consumo doméstico de la madera realizada por las comunidades en sus territorios, cuyos fines no sean comerciales ni de lucro, los cuales deberán ser coordinados con la Autoridad ambiental nacional.

SECCIÓN SEGUNDA: Delitos contra los recursos naturales

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

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

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

SECCIÓN TERCERA: Delitos contra la gestión ambiental.

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

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

1. Armas químicas, biológicas o nucleares.
2. Químicos y agroquímicos prohibidos, contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos y sustancias radioactivas.
3. Diseminación de enfermedades o 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.

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

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.

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

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

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

8.4.4. Ley Orgánica de Salud

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

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

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

corresponde establecer las normas y reglamentos que permitan asegurar la protección de la salud humana.

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

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

Capítulo III: Calidad del aire y de la contaminación acústica

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

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

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

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

8.4.5. Ley Orgánica Reformatoria a la Ley de Minería

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

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

Los titulares de derechos mineros, previamente a la iniciación de las actividades, deberán elaborar y presentar estudios o documentos ambientales, para prevenir, mitigar, controlar y reparar los impactos ambientales y sociales derivados de sus actividades; estudios o documentos que deberán ser aprobados por la autoridad ambiental competente, con el otorgamiento de la respectiva Licencia Ambiental. El reglamento ambiental para actividades mineras, que dictará el ministerio del ramo, de este artículo. Para el procedimiento de presentación y calificación de los estudios ambientales, planes de manejo ambiental y otorgamiento de licencias ambientales, los límites permisibles y parámetros técnicos exigibles serán aquellos establecidos en la normativa ambiental minera aplicable.

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

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

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

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

Título I: Disposiciones Preliminares Capítulo I: De Los Principios

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

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

Título II: Recursos Hídricos

Capítulo I: Definición, infraestructura y clasificación de los recursos hídricos.

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

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

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

Artículo 57.-Definición. El derecho humano al agua es el derecho de todas las personas a disponer de agua limpia, suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico en cantidad, calidad, continuidad y cobertura. Forma parte de este derecho el acceso al saneamiento ambiental que asegure la dignidad humana, la salud, evite la contaminación y garantice la calidad de las reservas de agua para consumo humano.

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

Capítulo VII: Obligaciones del Estado para el Derecho Humano al Agua

Artículo 90.- Condiciones para el otorgamiento de autorizaciones de uso del agua. Previo al otorgamiento de autorizaciones para el uso del agua, la Autoridad Única del Agua verificará el cumplimiento de las siguientes condiciones:

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

Título IV: Aprovechamiento del Agua

Capítulo I: De los tipos de aprovechamiento productivo sección tercera: Acuicultura

Artículo 108.- Aprovechamiento de agua en acuicultura. Las personas que se dediquen a cualquier actividad piscícola o acuícola, que no se considere incluida en la soberanía alimentaria en los términos regulados en esta Ley, deberán obtener de la autoridad pública correspondiente los permisos necesarios para el ejercicio de su actividad, quien previo a otorgarlos deberá requerir de la autoridad única del agua los informes respecto del aprovechamiento productivo

del agua, que causará el pago de las tarifas establecidas en la presente ley, cuando sea consuntivo.

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

8.5. Reglamentos

8.5.1. Reglamento al Código Orgánico del Ambiente

Publicado en el Registro oficial 507 del 12 de junio de 2019

El presente Reglamento desarrolla estructura la normativa necesaria para dotar de aplicabilidad a lo dispuesto en el Código Orgánico del Ambiente.

Constituye normativa de obligatorio cumplimiento para todas las entidades, organismos y dependencias que comprenden el sector público central y autónomo descentralizado, personas naturales y jurídicas, comunas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos, que se encuentren permanente o temporalmente en el territorio nacional.

8.5.2. Reforma al Reglamento Ambiental para Actividades Mineras

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

Art. 53.- Auditoría Ambiental de Cumplimiento (AAC).- Los titulares mineros que realicen actividades de exploración avanzada, explotación, beneficio, procesamiento, fundición y refinación, presentarán a la Autoridad Ambiental competente, al primer año a partir de la emisión de la licencia ambiental y posteriormente cada dos años hasta el cierre y abandono de la actividad minera objeto de licenciamiento, una auditoría ambiental de cumplimiento, para evaluar el cumplimiento de los planes de manejo ambiental respectivos, normativas ambientales vigentes, condicionantes establecidas en la autorización administrativa así como la

evolución de los impactos ambientales. La auditoría ambiental de cumplimiento además deberá incluir el plan de acción y evaluación del avance y cumplimiento de los programas de reparación y restauración integral ambiental si fuera el caso, lo cual será verificado por la autoridad ambiental.

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

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

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

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

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

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

Capítulo X.

Disposiciones técnico-ambientales específicas para cierre y abandono:

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

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

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

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

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

ser requerido, un ajuste financiero será aceptado para satisfacer las necesidades del presupuesto final.

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

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

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

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

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

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

8.5.3. Reglamento General a la Ley de Minería

Publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 119, mediante Decreto Ejecutivo 119, de 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.

Art. 18.- Atribuciones del Instituto Nacional de Investigación Geológico, Minero, Metalúrgico.- Son atribuciones del Instituto Nacional de Investigación Geológico, Minero, Metalúrgico, INIGEMM, además de las establecidas en la Ley, las siguientes: a) Elaborar y publicar la carta geológica nacional; b) Realizar estudios regionales de geología aplicada y geología ambiental; c) Recopilar, interpretar y sistematizar la información geológico ambiental en apoyo a los estudios de línea base ambiental; d) Realizar estudios relacionados a los riesgos geológicos, mineros y metalúrgicos; e) Generar, sistematizar, focalizar y administrar la información geológica en todo el territorio nacional; f) Promover el desarrollo sostenible y sustentable de los recursos minerales; g) Prevenir la incidencia de las amenazas geológicas y antrópicas; h) Emitir informes al Ministerio Sectorial respecto de las áreas mineras en su conocimiento que permitan el otorgamiento de derechos mineros; i) Aportar información geológica para la planificación del uso del territorio; j) Proponer y ejecutar programas de capacitación para los titulares de derechos mineros en pequeña minería y minería artesanal; k) Realizar estudios de innovación tecnológica amigable con el ambiente, que promuevan la recuperación integral de los recursos minerales, en áreas minero metalúrgicas; y, l) Efectuar la investigación y proponer planes para el aprovechamiento de sustancias minerales de cualquier clase existentes en el fondo marino; y, las demás que consten en la Ley, su Estatuto y Reglamento.

Art. 62.- Derechos de los mineros artesanales que obtengan los permisos de explotación. - A los mineros artesanales que demostraren que han realizado actividades mineras en un área

específica como mínimo dos años previos a la fecha de vigencia de la Ley, se procederá a regularizar su situación, siempre que no existan áreas previamente concesionadas y con el informe de la autoridad ambiental competente. Los permisos se otorgarán a personas naturales, grupos familiares, de economía popular y solidaria, de autogestión y demás previstos en la Ley, y se otorgarán por el plazo de hasta diez años, previo el cumplimiento de los requisitos pertinentes. Los beneficiarios de permisos artesanales solo podrán tener un permiso a la vez y para un lugar determinado.

Art. 65.- Solicitud de reducción o renuncia.- La solicitud de la reducción o renuncia deberá contener los requisitos que se detallan a continuación y estará acompañada de los documentos que constan en los siguientes literales: a) Título de la concesión; b) Certificado de pago de patentes de conservación y pago de regalías, si fuere del caso o copia certificada de los respectivos comprobantes; c) Certificado conferido por el Registro Minero, del cual se desprenda la vigencia del título de la concesión, los gravámenes limitaciones o prohibiciones que existan respecto del mismo, además de la existencia de otros contratos mineros o actos administrativos que consten en dicho Registro y que puedan afectar a la concesión; d) Documento mediante el cual se acredite la aprobación de la auditoría ambiental respecto del área materia de la reducción o renuncia, por parte de la autoridad ambiental competente; e) Determinación del número de hectáreas mineras materia de la reducción o renuncia; f) En caso de reducción, determinación del número de hectáreas a reducirse y número de hectáreas respecto de las cuales se conservará el derecho minero; y, g) Determinación de coordenadas UTM, que conforman el nuevo polígono de concesión minera reducida. Para el caso de renuncia parcial, y dentro de los cinco días posteriores de recibida la solicitud, la Agencia de Regulación y Control Minero emitirá el respectivo informe catastral de la nueva área, documentación que se remitirá al Ministerio Sectorial, en un plazo máximo de quince días. La renuncia deberá ser socializada a través de tres publicaciones por la prensa, en un diario de circulación en el sector en la que se encuentre ubicada el área que se reducirá o que se renunciará, mediando entre una y otra publicación dos días plazo. Así mismo, se fijarán carteles en el lugar, parroquia o cantón, en los que conste la información necesaria respecto a estos procesos. Los dos casos tienen por objeto permitir el conocimiento y la oposición de los interesados respecto de su participación o injerencia sobre el área motivo de reducción o renuncia. El costo de la socialización que se efectúe del proceso de oposición a la renuncia o reducción del área concesionada, correrá a cargo del solicitante. El Ministerio Sectorial deberá pronunciarse sobre la solicitud de renuncia parcial, de reducción y de oposición, en un plazo máximo de quince días contados a partir de la recepción de los informes provenientes de la Agencia Regional, sin perjuicio de las

responsabilidades que deba asumir el concesionario por la existencia de pasivos ambientales en el área renunciada o reducida.

Art. 92.- Resolución. - Si se llegare a comprobar la denuncia, el Ministerio Sectorial dictará en un término no mayor a quince días la resolución por la que se declare la nulidad del título minero, sin perjuicio de las obligaciones que deba asumir el ex titular de los derechos mineros sobre los pasivos ambientales. De no ser aceptada la denuncia, el Ministerio Sectorial la rechazará mediante resolución, condenando al denunciante al pago de una multa, fijada en el presente Reglamento.

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 Sectoriales 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.

DISPOSICIÓN TRANSITORIA SÉPTIMA. - El Ministerio de Relaciones Laborales, así como el Ministerio del Ambiente, deberán implementar un registro específico de cumplimiento e incumplimientos laborales y ambientales, respectivamente, relacionados a las personas naturales o jurídicas titulares de derechos mineros.

8.5.4. Reglamento del Régimen Especial de Pequeña Minería y Minería Artesanal

Publicado mediante Decreto Ejecutivo No. 120, Registro Oficial Suplemento 67 del 16 de noviembre de 2009.

Art. 1.- Del objeto del Reglamento. - El presente Reglamento tiene como objeto, establecer la normativa necesaria para la aplicación de la Ley de Minería, en ejercicio de los derechos soberanos del Estado Ecuatoriano, para administrar, regular, controlar y gestionar el sector estratégico minero, de conformidad con los principios de sostenibilidad, precaución, prevención y eficiencia, en lo atinente al régimen especial de pequeña minería y minería artesanal.

Art. 2.- Del derecho de asociación. - Se reconoce y promueve el ejercicio del derecho a la asociación en el régimen especial de pequeña minería y minería artesanal, bajo las modalidades de cooperativas, asociaciones, condominios y microempresas.

Para efectos del cumplimiento de las obligaciones y ejercicio de los derechos contemplados en la normativa aplicable al régimen especial de pequeña minería y minería artesanal, cada asociado, a más de las obligaciones generales solidarias que se generen en su relación con la organización a la que pertenezca, será particular e individualmente responsable de las acciones u omisiones en las que incurra en el desarrollo de sus operaciones mineras, respecto de los ámbitos administrativo, civil, penal, tributario y ambiental. En consecuencia, las asociaciones, cooperativas, condominios o microempresas, serán responsables de implantar los controles internos necesarios a fin de que, cada asociado cumpla con los preceptos legales y estatutarios internos aplicables al ámbito de sus actividades.

4.5.6. Reglamento Ambiental para operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador

Publicado mediante Acuerdo Ministerial No. 100-A, dado en Quito el 11 de diciembre de 2019.

Este Reglamento regula en materia ambiental las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, en sus diferentes fases y demás actividades técnicas y operacionales.

CAPITULO IV, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS Y SUS DERIVADOS

Art. 56.- Normas Operativas para las fases de almacenamiento y transporte de hidrocarburos y sus derivados. - Numerales 2, 3, 4, 5 y 10.

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

Publicado mediante Decreto Ejecutivo No. 650 en el Registro Oficial Suplemento No. 483 del 20 de abril de 2015.

LIBRO TERCERO

AUTORIZACIONES

TITULO PRIMERO: DISPOSICIONES GENERALES

CAPITULO PRIMERO

REGIMEN GENERAL DE LA AUTORIZACIONES PARA USOS Y APROVECHAMIENTOS DEL AGUA

Art. 85.- Tipos y plazos de autorizaciones. - De acuerdo con lo previsto en el artículo 8:7 de la Ley, en función del destino de las autorizaciones, éstas se pueden clasificar en:

- a) Autorizaciones para uso de agua; y,
- b) Autorizaciones para el aprovechamiento productivo del agua.

Las autorizaciones mencionadas podrán tener distinta duración temporal en función de la naturaleza de su destino, pudiendo distinguirse entre:

- a) Autorizaciones para consumo humano: se otorgarán por un plazo de veinte años renovable por períodos de igual duración y sin perjuicio de la modificación de la misma que podrá tener lugar en cualquier momento motivándola por efectos de evolución demográfica (crecimiento o disminución de la población) o de variabilidad en el volumen de caudal disponible;
- b) Autorizaciones para riego, acuicultura y abrevadero de animales para garantizar la soberanía alimentaria: se otorgarán por un plazo no mayor de diez años, con posibilidad de renovaciones por igual período de tiempo y sin perjuicio de la posibilidad de modificación de la misma motivándola en razones de variabilidad en el volumen de caudal disponible o evolución demográfica;
- c) Autorizaciones para actividades productivas no consideradas en la soberanía alimentaria: se otorgarán por un plazo de hasta diez años, renovables por igual o más períodos temporales en

función del tiempo necesario para la amortización de la inversión en la actividad productiva y en la forma que se indica en este artículo. Todo ello sin perjuicio de la posibilidad de modificar la misma motivándola en la variabilidad del caudal disponible, en el interés nacional o en las previsiones de la planificación hídrica; y,

d) Autorizaciones ocasionales: se otorgarán por un plazo no mayor de dos años sobre recursos sobrantes o remanentes.

Cuando los Planes de Gestión Integral de Recursos Hídricos de cuenca contengan reservas de agua para la realización de determinados proyectos, en tanto en cuanto éstos no entren en operación podrán otorgarse autorizaciones ocasionales de agua de las mencionadas en la letra d) del anterior párrafo. Dichas autorizaciones no otorgarán ningún tipo de derecho en caso de que sean canceladas

4.5.8. Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Ámbito Minero

Publicado en Registro Oficial No. 247 del 16 de mayo de 2014, resolución 20

TITULO III

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

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

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

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

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

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

- d. Permitir las auditorias de trabajo en sus instalaciones administrativas y operativas, y en cada una de las fases de la actividad minera a los funcionarios de los organismos de control.
- e. Contar con los profesionales especializados en ramas afines a la gestión de seguridad y salud en el trabajo bajo cuya responsabilidad se desarrolle el sistema de gestión.
- f. Ejecutar sus labores mineras precautelando la seguridad y la salud de los concesionarios colindantes o terceros.
- g. Las demás que le corresponden de acuerdo con la Ley de Minería, del presente Reglamento y además de todas las normas que sobre la materia se dicten.

8.6. Acuerdos

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

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

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

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

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

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

en concordancia con la normativa ambiental aplicable; así como los convenios internacionales relacionados con la materia;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

8.6.5. Acuerdo Ministerial No. 013 que Reforma al Acuerdo Ministerial No. 109 y sustitución del Capítulo V del mismo Acuerdo Ministerial.

Publicado mediante Acuerdo Ministerial 013 del 11 de febrero de 2019.

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 socio ambientales 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 participación ciudadana. - Los procesos de participación ciudadana se realizarán de manera previa al otorgamiento de las autorizaciones administrativas correspondientes.

8.7. Normas

- NORMA NTE INEN 2226: Agua. Calidad del Agua. Muestreo. Diseño de los programas de muestreo.
- NORMA NTE INEN 2266: Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos
- NORMA NTE INEN 2169: Agua. calidad del agua. muestreo. manejo y conservación de muestras.
- NORMA NTE INEN 2288:2000 Productos Químicos Industriales Peligrosos. Etiquetado de Precaución. Requisitos
- NORMA NTE INEN 2266:2013 Transporte, Almacenamiento y Manejo de Materiales Peligrosos. Requisitos.
- NORMA NTE INEN-ISO 3864-1:2013 Símbolos Gráficos. Colores de Seguridad y Señales de Seguridad.
- NTE INEN 2841:2014-03 Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Requisitos.

9. Diagnóstico ambiental – línea base

9.1. Medio físico

Según lo establecido en la Guía para la Elaboración de Términos de Referencia de Estudios de Impacto Ambiental de proyectos mineros (TDR), se consideró las siguientes variables de carácter físico:

9.1.1. Climatología

➤ Metodología

Debido a que la zona de estudio no cuenta con estaciones pluviométricas que proporcionen información precisa para el estudio de parámetros climáticos, se identificó las estaciones meteorológicas más cercanas al proyecto y estas se encuentran muy distantes y a diferentes altitudes del proyecto, Por lo que se tuvo que levantar información a través de un Sistema de Información Geográfica (triangulación de estaciones meteorológicas más cercanas) para determinar la precipitación y temperatura de lugar donde se implanta el proyecto minero, a continuación, presentamos un cuadro resumen de la información de las estaciones.

Tabla 2. Estaciones meteorológicas cercanas al proyecto

Código de la Estación	Nombre de la Estación	Tipo de Estación	Coordenadas (WGS 84)		Altitud	Distancia desde la estación a la infraestructura (los límites de la implantación del proyecto) (m)
			Norte	Este		
M0515	CATACUCHA	PV	9551575 m S	650478 m E	1808	17.358 m
M0759	EL TAMBO-LOJA	PV	9549537 m S	688720 m E	1580	24.136 m
M1214	NAMBACOLA-COLEGIO AGROP. CUEVA	CP	9542563 m S	674147 m E	1835	17.801 m
M0180	ZARUMA	CO	9591035 m S	654212 m E	1100	34.653 m

Fuente: INAMHI, 2014.
Elaboración: Equipo consultor, 2020.

- **Temperatura**

Para la determinación de este parámetro se base en datos e isotermas a nivel cantonal mediante herramientas SIG:

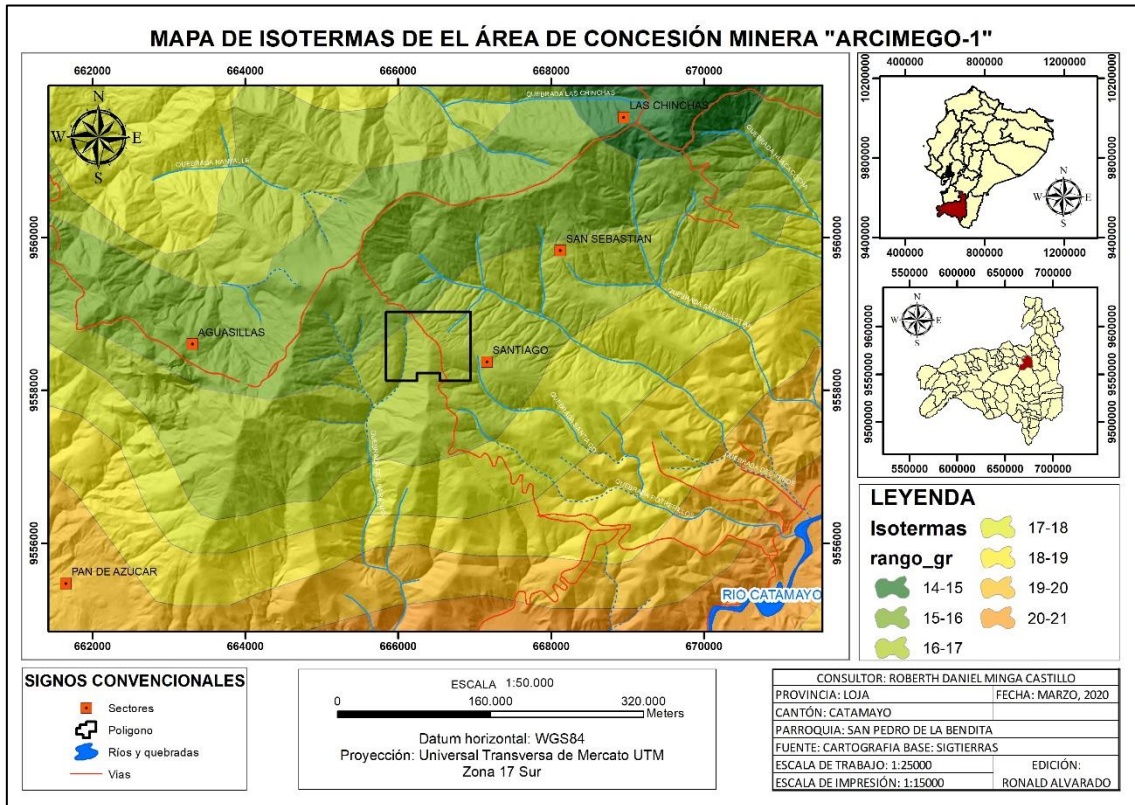


Ilustración 1. Mapa de Isotermas sector Santiago área minera Arcimego-1

Con una temperatura media anual entre 15 -17 °C. El área minera se ubica en zonas en las cuales se presentan épocas secas entre 6 y 8 meses por año, dándole al sector características de seco-árido en los sectores más elevados (2.000 m.s.n.m.).

- **Precipitación**

Para la determinación de este parámetro se base en datos e isoyetas a nivel cantonal mediante herramientas SIG:

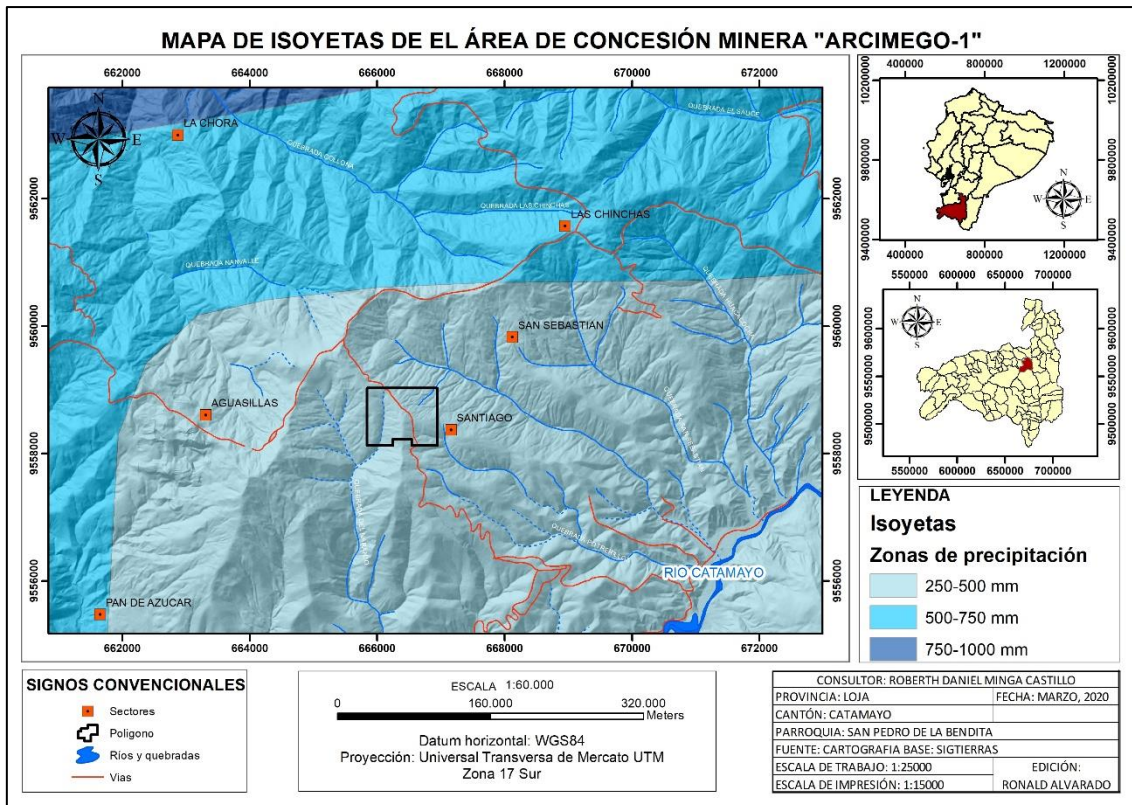


Ilustración 2. Mapa de Isoyetas sector Santiago área minera Arcimego-1

El lugar donde se encuentra el área minera se la define como zona de muy baja en precipitación entre 250 – 500 mm de precipitación. La precipitación llega hasta los 1250 mm promedio anual en el periodo 2014- 2019. La temporada más lluviosa se presenta en los meses de febrero, marzo, abril, produciéndose una mayor precipitación en el mes de marzo, y los menos lluviosos de junio a septiembre.

De estos datos se constató con la información de temperatura y precipitación de la parroquia San Pedro de la Bendita que cuenta con 2 tipos de clima entre los cuales tenemos:

Ecuatorial mesotérmico seco. - Con un área de 6475.3 hectáreas que representa el 43.8%, en los sectores de la Concha, el Sauce, el Limo, San Sebastián, las Chinchas, en los barrios Togueros y la Cabecera Parroquial.

Ecuatorial mesotérmico semi-humedo. - Con un área de 8295.7 hectáreas que representa el 56.2%, en los sectores de Santiago, Cabra Corral, el Breo y el barrio El Tingo. (PDOT, 2014-2019).

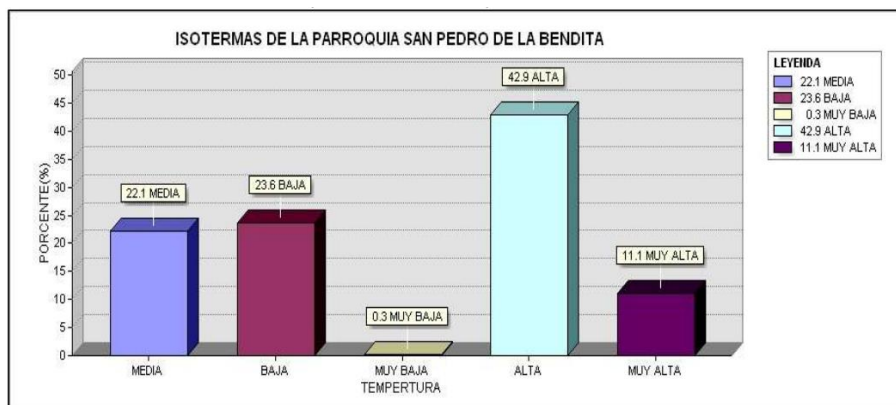
- **Temperatura** (Parroquia San Pedro de la Bendita)

Haciendo énfasis en la irregularidad que se presenta en relación con el gradiente térmico que como se observa además de la latitud, depende de la orientación de las vertientes y del relieve, Temperatura Media Anual (°C). (PDOT, 2014-2019).

La parroquia San Pedro de la Bendita cuenta con 5 tipos de clases de intervalos de Temperatura entre los cuales tenemos:

- Muy baja. - Con un rango de 14-16°C, con un área de 42.2 hectáreas que representan al 0.3%. BAJA. - Con un rango de 16-18°C, con un área de 3480.7 hectáreas que representan al 23.6%, en el sector la Concha Santiago y el barrio Togueros.
- Media. - Con un rango de 18-20°C, con un área de 3261.7 hectáreas que representa al 22.1%, en los sectores del Sauce, el Limo, las Chinchas y la Cabecera Parroquial.
- Alta. - Con un rango de 20-22°C, con un área de 6343.3 hectáreas que representa al 42.9%, en los sectores de San Sebastián, Cabra Corral y Santiago.
- Muy alta. - Con un rango de 22-24°C, con un área de 1643.1 hectáreas que representa al 11.1%, en el sector el Breo y el barrio el Tingo.

Figura 1. Temperatura de la parroquia San Pedro de la Bendita



Fuente: SENPLADES, 2014, PDOT San Pedro de la Bendita, 2014 – 2019.
Elaboración: Equipo consultor, 2020.

- **Precipitación** (Parroquia San Pedro de la Bendita)

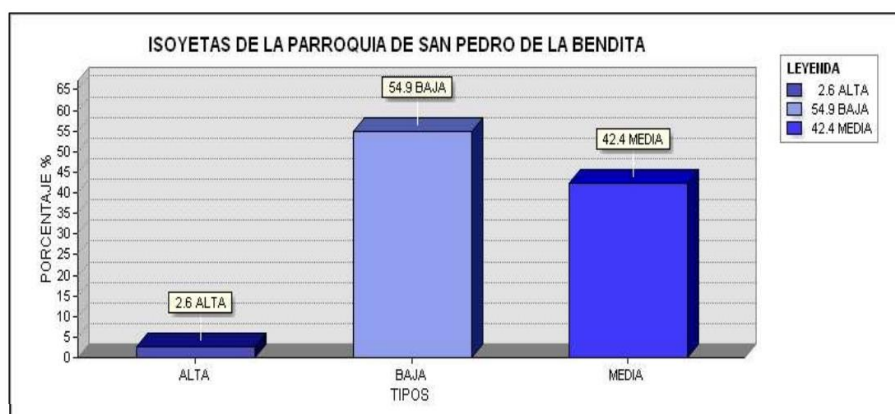
La información toma los valores medios mensuales y anuales de las alturas de precipitaciones, (PDOT, 2014-2019).

Tabla 3. Precipitación de la parroquia San Pedro de la Bendita

VARIABLE	DESCRIPCION
PRECIPITACIÓN (ISOYETAS)	La parroquia San Pedro de la Bendita cuenta con 3 tipos de clases de intervalos de Precipitación entre los cuales tenemos:
	<ul style="list-style-type: none"> • BAJA. - Con un rango de 500-750 mm, con un área de 8117.38 hectáreas que representan al 54.9%.en el sector de Santiago, Pan de azúcar.
	<ul style="list-style-type: none"> • MEDIA. - Con un rango de 750-1000 mm, con un área de 6264.17 hectáreas que representa al 42.4%. En los sectores de la Concha, el Sauce, el Limo, las Chinchas, en los barrios de Togueros y la Cabecera Parroquial.
	<ul style="list-style-type: none"> • ALTA. - Con un rango de 1000 - 1250 mm, con un área de 389.44 hectáreas que representa al 2.6%, en los sectores de San Sebastián, Cabra Corral, Santiago, el Breo y el barrio el Tingo.

Fuente: SENPLADES, 2014, PDOT San Pedro de la Bendita, 2014 – 2019.
Elaboración: Equipo consultor, 2020.

Figura 2. Tipos de precipitaciones de la parroquia San Pedro de la Bendita



Fuente: SENPLADES, 2014, PDOT San Pedro de la Bendita, 2014 – 2019.
Elaboración: Equipo consultor, 2020.

9.1.2. Geología

9.1.2.1. Geología Regional

El Sur del Ecuador se caracterizan por presentar episodios de apertura donde se acumularon los sedimentos y episodios de cierre donde se deformaron y levantaron. El ambiente de depósito puede alternar entre secuencias sedimentarias litorales y continentales Neógenas que durante su depósito tuvieron interacción con un volcanismo sincrónico, además de presentar evidencias de tectónica (Hungerbühler et al., 2002).

La Parroquia San Pedro de la Bendita, donde se ubica el área minera Arcimego 1, en lo referente a geología se encuentra formado por 4 tipos de Formaciones geológicas entre las cuales están:

- Unidad Chaguarpamba (K Ch). (INIGEMM, 2013a). Los principales afloramientos se encuentran en la carretera San Pedro de la Bendita – Las Chinchas - Zambí y en la margen derecha del río El Arí (UT M: 677 088E; 9579 317N). Consiste de una secuencia de areniscas tobáceas de grano fino a medio, color verdoso, localmente con intercalaciones de lutitas. En el sector de Zambí aflora una secuencia rítmica formada por lutitas verdes, limolitas café verdosas y areniscas de grano fino color gris. Está considerada como las facies distales de la Unidad Bramaderos y se le atribuye al Cenomaniense (INIGEMM, 2013b).
- Unidad Guayabal (OM GI). Se la define en este proyecto como una secuencia volcanoclástica de composición intermedia a ácida. Los principales afloramientos se localizan en los cortes de la carretera Catamayo - San Pedro de la Bendita - Las Chinchas. Exhibe principalmente lavas andesíticas afaníticas y tobas de colores grises intercaladas con tobas riolíticas de color blanquecino. Por sus relaciones estratigráficas se infiere una edad oligo-miocénica. (INIGEMM, 2017)
- Formación Catamayo (M Ca). Jaillard y otros (1996). Los principales afloramientos están ubicados alrededor del poblado de Catamayo en la cuenca sedimentaria del mismo nombre. Según Reyes y otros (2008), la formación consiste de un miembro basal compuesto por conglomerados intercalados con lutitas púrpuras y areniscas amarillas de grano grueso. El miembro intermedio con lutitas de varias coloraciones, alternadas con areniscas finas de color blanco y amarillo. El miembro superior consiste de calizas intercaladas localmente con yesos y lutitas blancas. Los sedimentos sobreyacen discordantes a la Unidad Gonzabal y subyacen discordantes a los flujos laharíticos de la Unidad Infiernillo. Jaillard y otros (1996), interpretan las facies como llanuras de inundación costera y fluvial para la parte baja, un sistema fluvial dominante para la parte media y, de llanura costera con intervalos de incursiones marinas y fluviales para la parte alta. Hungerbühler (1997), asume una edad del Mioceno Medio. (INIGEMM, 2017)
- La Unidad El Tigre con la presencia de rocas tipo Metagrauwacas, pizarras, pertenecientes al Periodo Paleozoico con un área de 73.69 has, correspondiente al

0.50%, de la misma manera, con un área de 12.90 has, correspondiente al 0.09%, con rocas tipo Granodiorita, diorita, pórfido, pertenecientes al Periodo Cenozoico y una formación no especificada, como se observa en el mapa de Geología de la Parroquia San Pedro de la Bendita. (PDOT, 2014-2019).

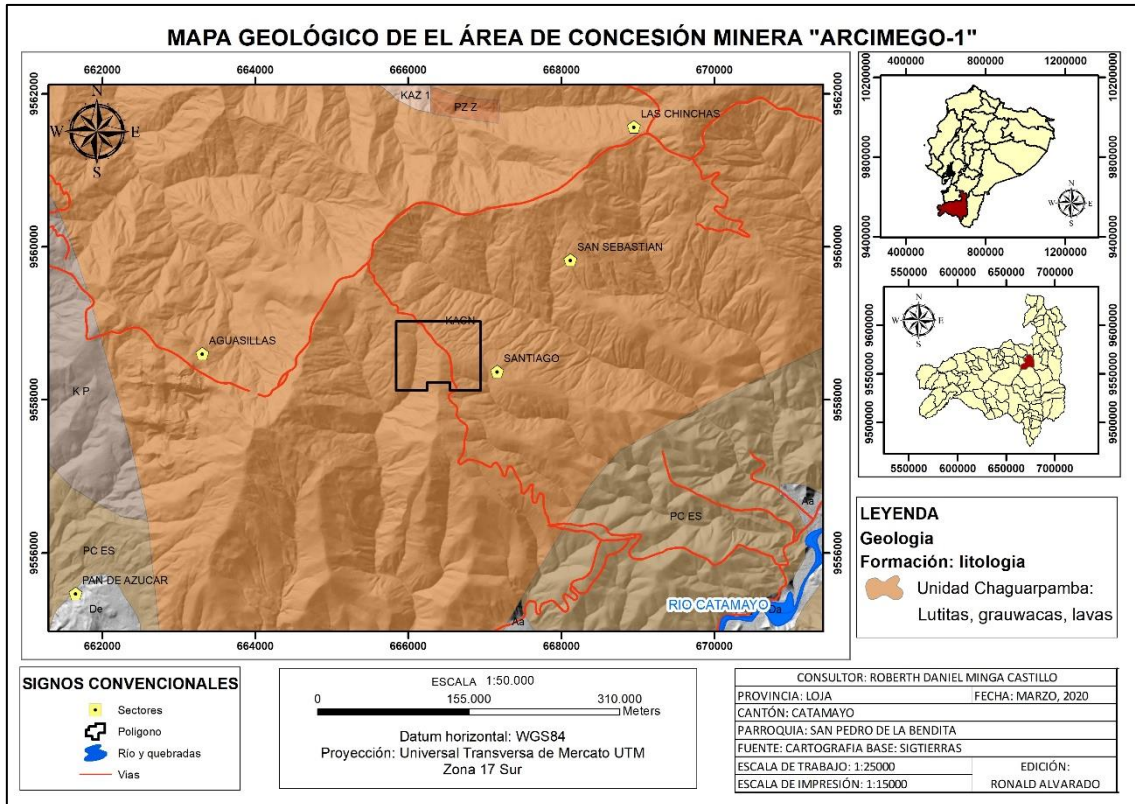


Ilustración 3. Mapa Geológico del área minera Arcimego-1

Conforme se puede apreciar en la ilustración 5, el área minera se encuentra en la unidad geológica Unidad Chaguarpamba (K Ch). (INIGEMM, 2013a).

9.1.2.2. Geomorfología

La configuración geomorfológica del sector y de la parroquia San Pedro de la Bendita, ha permitido establecer una zonificación de los sistemas de producción, que incluso permite obtener productos diversos afines a cada ecosistema, por sus colinas medianas, redondeadas, vertientes irregulares y sistemas montañosos, así tenemos que en la zona baja de la parroquia se cultiva: maíz, frejol, tomate, caña, poroto palo, guineo, café, yuca entre otros, además en gran parte se aprovecha el agua de las Quebradas El Sauce y La Concha, mientras que en la parte alta (Cerro) se cultiva otra especie de maíz, propio para estos terrenos, así como habas, calabaza,

zambo, papa, pastos; además de que en estas zonas están dedicadas al pastoreo del ganado vacuno. (PDOT, 2014-2019).

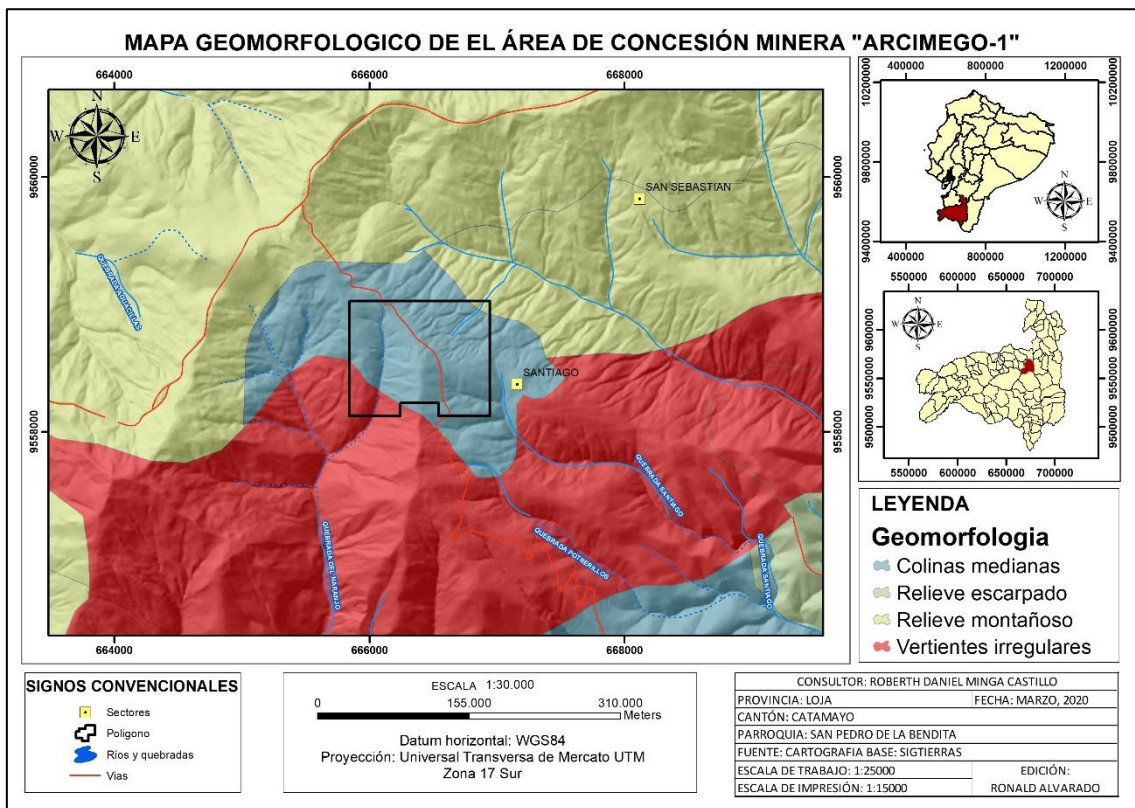


Ilustración 4. Mapa Geomorfológico del área minera Arcimego-1

Conforme se aprecia en la ilustración 6, el área minera presenta una geomorfología de colinas medianas, y su actividad principal es dedicada al pastoreo de ganado vacuno.

9.1.2.3. Descripción del depósito

El área de estudio se encuentra en Los Andes ecuatoriales conformados por dos zonas, geológicamente distintas con un rumbo NNE. En las que rocas metamórficas subyacen a la cordillera oriental, mientras que rocas volcánicas y sedimentarias (cretácico – paleoceno) comprenden la masa de la cordillera occidental, geológicamente se encuentran las siguientes formaciones:



Ilustración 6. Geología local del área minera Arcimego-1

Se han definido estructuras y texturas en las siguientes categorías:

Tabla 4. Estudio de Determinación de Volúmenes para Arcimego-1

PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN
Referencia climática	Temperatura: 28°C – Dirección viento E-W
Estructuras – coloración:	Material altamente erosionado y muy alterado, con bloques de estructura masiva. Dos tipos de arcillas referenciales: <ul style="list-style-type: none"> • Más compactas, de mayor dimensión y color café oscuro con baja presencia de óxido de hierro. • Material suelto – disgregado, de color café claro con capas de óxido de hierro y dimensiones menores.
Orientación:	<ul style="list-style-type: none"> • Preferente NS. • Buzamiento: 60 – 65°E
Dimensionamiento natural:	Se presentan 3 variables: <ul style="list-style-type: none"> - Grande: 20x20x12 cm. En porcentaje del 10% - Medios: 5x5x2 cm. En porcentaje de 80% - Pequeños: 3x2x1.8 cm. En porcentaje del 10%
Coordenada de referencia: (PSAD 56)	9'558.972 666.578
Altura máxima	2172 m.s.n.m.

*Fuente: Plan de Desarrollo Minero, Área Minera: "ARCIMEGO-1", 2007.
Elaboración: Equipo consultor, 2020.*

Reservas. - La evaluación del yacimiento se llevó a cabo en el año del 2007, a través del Estudio "Determinación de Volúmenes para Arcimego-1", donde se identificaron y definieron 2 zonas de volúmenes de arcilla extraíbles, estos son:

Zona 1: (Frente Actual de Trabajo)

Volumen = 17.641,00 m3. (Reservas totales estimadas)

Zona 2: (Margen Sur del Frente Principal)

Volumen = 28.716,00 m3. (Reservas totales estimadas)

Con estos datos se determina un **Volumen total de 46.357,00 m3.**

Clasificación del Yacimiento. - Así mismo, atendiendo a los diferentes criterios establecidos por Rzhevsky (1987), se define que para el área minera Arcimego-1, el yacimiento pertenece al **Tipo** de Yacimiento Explotable, con baja producción; de **Forma** Estratificado; con **Calidad de mineral** en Capas Uniformes; **Mineralización** Simple, estructura relativamente homogénea (arcillas); entre otras.

9.1.2.4. Levantamiento topográfico del área de producción de la concesión minera “ARCIMEGO-1”

El sector se caracteriza por una topografía irregular que oscila entre 2000 y 2300 m.s.n.m., y el área minera está físicamente implantada en la cima de una colina redondeada denominada Loma Santiago. En el sector de implantación de la concesión, no existen drenajes permanentes, pero si existe la influencia de erosión hídrica no existe almacenamiento de agua. Con un área total del terreno de 36.985.20 m² – 3.7 ha. Aproximadamente de propiedad del concesionario minero; dentro del cual se encuentra implantado el área de explotación.



Ilustración 7. Área minera Arcimego-1 (Loma Santiago)

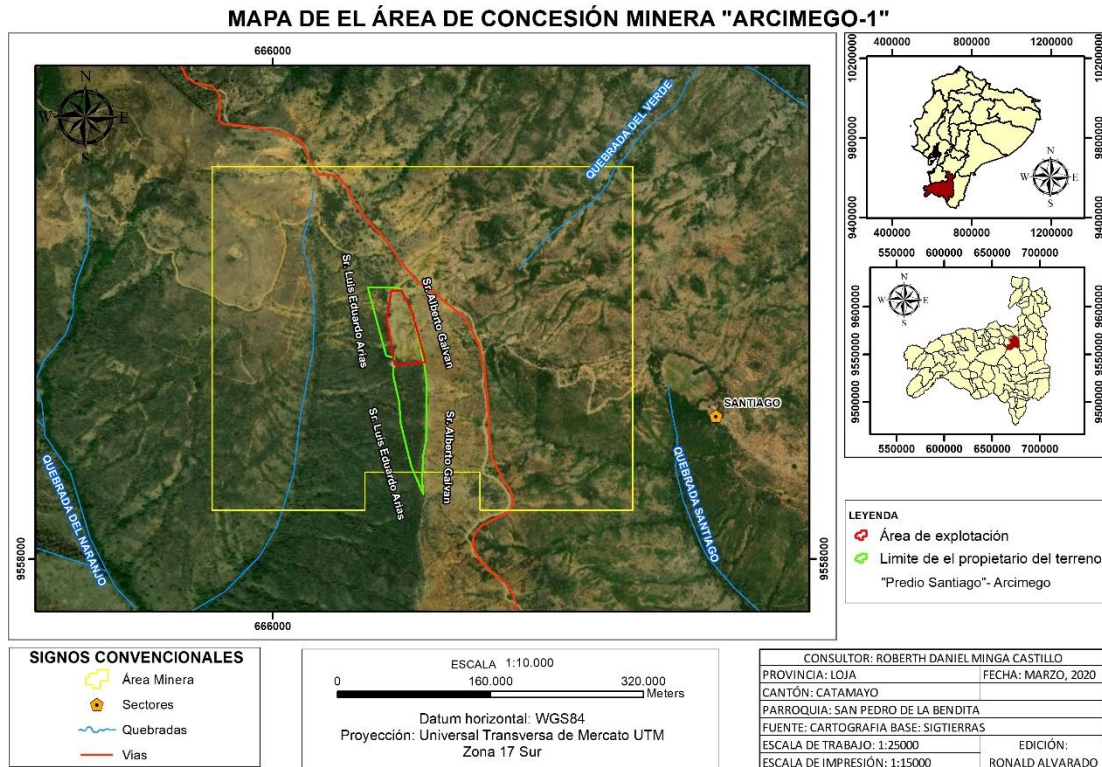
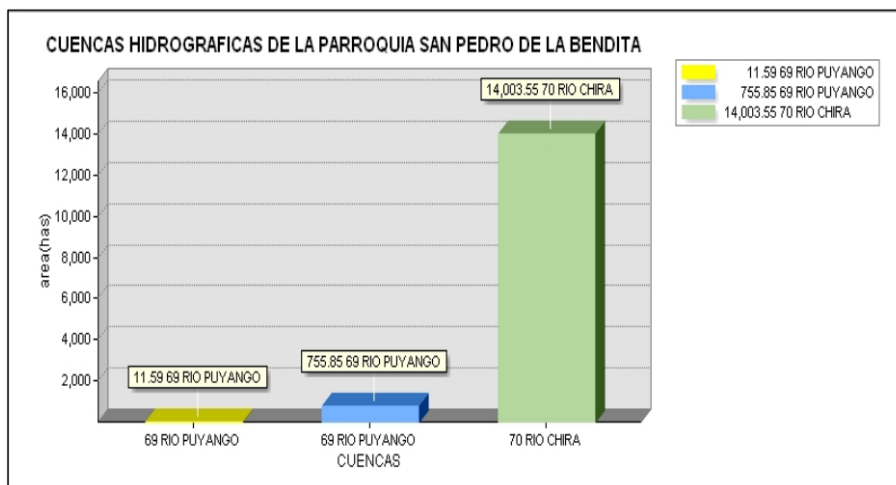


Ilustración 8. Levantamiento Planimétrico del terreno propiedad del concesionario del área minera Arcimego-1

9.1.3. Hidrología

La Parroquia de San Pedro de la Bendita, hidrográficamente pertenece a dos cuencas; la del río Catamayo que conforma la cuenca binacional Catamayo – Chira y la del río Puyango que conforma la cuenca binacional Puyango – Tumbes.

Figura 3. Cuencas hidrográficas de la parroquia San Pedro de la Bendita.



Fuente: SENPLADES, 2014. Equipo PDYOT 2014 – 2019.
Elaboración: Equipo consultor, 2020.

Su origen hidrográfico principal de la Parroquia San Pedro de la Bendita, lo constituye los Ríos el Guayabal y Catamayo sirven de fuente de abastecimiento para irrigar los terrenos ubicados en la parte baja de la parroquia. En si la Parroquia San Pedro de la Bendita cuenta con una amplia red hidrográfica cuyas vertientes desembocan en el río Guayabal, es así que la quebrada el Sauce, la Concha y la vertiente de Tuares sirven como fuente de abastecimiento para el sistema de riego de las tierras que circundan en la cabecera parroquial. (PDOT, 2014-2019).

Tabla 8. Cuencas hidrográficas identificadas en el área minera.

NOMBRE DE LA CUENCA	NOMBRE DEL RIO	DISTANCIA (KM2)	HECTAREAS (Ha)
QUEBRADA DEL VERDE	RIO CATAMAYO	9,14	914,10
QUEBRADA SANTIAGO	RIO CATAMAYO	5,59	558,69
QUEBRADA DEL NARANGO	RIO CATAMAYO	7,98	798,09
TOTAL		22,71	2270,88

Fuente: SENPLADES, 2014.

Elaboración: Equipo consultor, 2020.

El área minera Arcimego-1 se ubica entre lo que son 3 microcuencas pertenecientes a la del río Catamayo que son: La quebrada del Verde, Santiago y la quebrada del Naranjo. Es necesario indicar que, debido a su relieve y topografía, existen una serie de encajonamientos naturales que en el período invernal se constituyen en quebradas de considerable caudal especialmente en la parte más baja, y que en época de estiaje son quebradas secas en todo su recorrido, es decir en el área de explotación del área minera no existen nacientes de agua, las mismas se ubican en la parte más baja tal como se representan en las ilustraciones y mapas adjuntos, de igual forma al no utilizar agua en los procesos de explotación no existirá afectación de agua, y el cuidado ambiental para la empresa Arcimego es un aspecto fundamental.

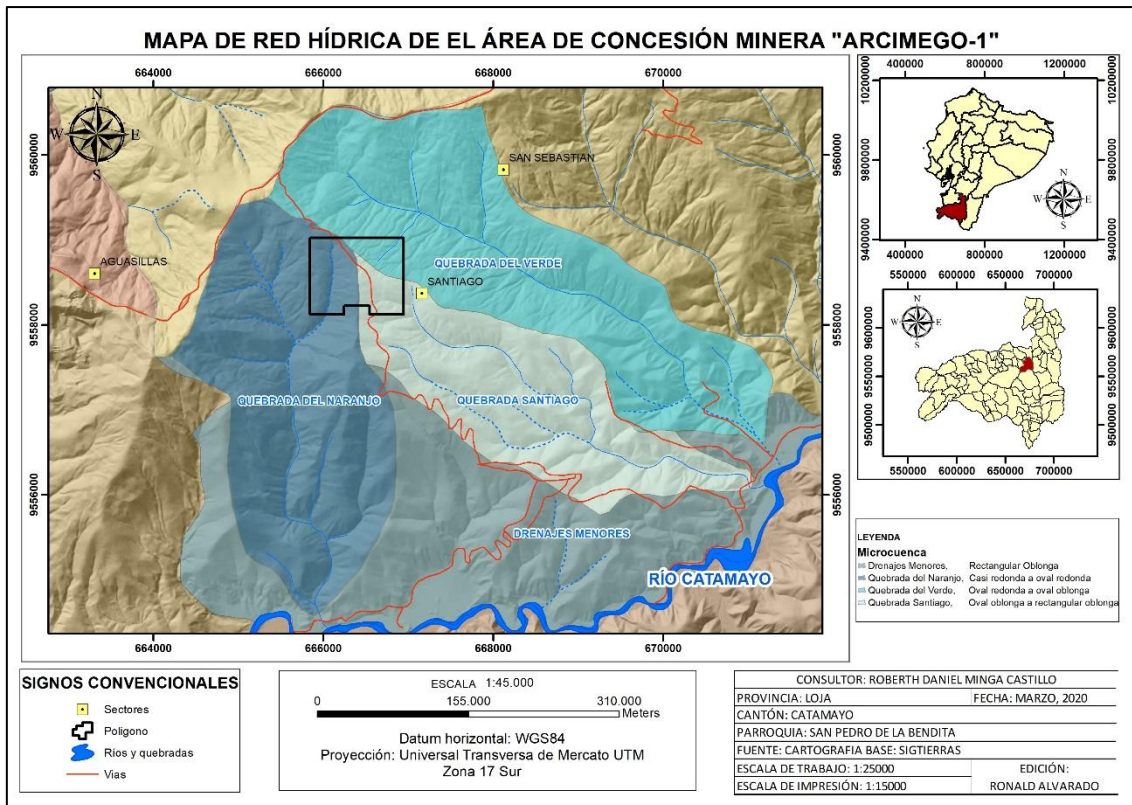


Ilustración 9. Mapa Hidrológico área minera Arcimego-1

9.1.4. Edafología y calidad de suelo

9.1.4.1. Taxonomía de suelos

Se encontraron de acuerdo a la investigación que se diferencian por la presencia o ausencia de horizontes de diagnóstico o características que se muestran el grupo dominante de procesos formadores de suelo que se han desarrollado en el sector del área minera clasificándolos en 2 principios por su orden que son:

Entisol. - No tienen horizontes de diagnóstico, son suelos minerales derivados tanto de materiales aluviónicos como residuales, de textura moderadamente gruesa a fina, de topografía variable entre plana a extremadamente empinada.

Inceptisol. - Son superficiales a moderadamente profundos y de topografía plana a quebrada, los inceptisoles del área evaluada son suelos derivados tanto de depósitos fluviónicos como residuales, y están formados por materiales líticos de naturaleza volcánica y sedimentaria.

A continuación, se representa la taxonomía de suelos que se encuentra en el área minera:

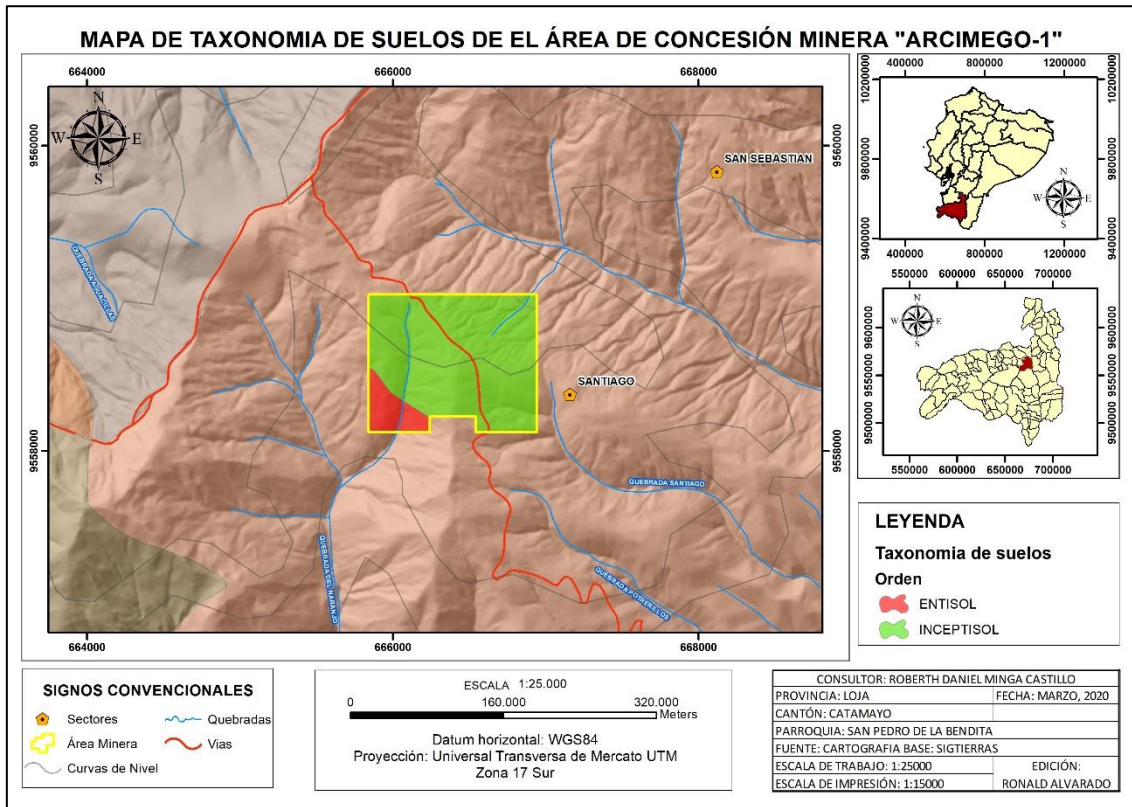


Ilustración 10. Mapa de Taxonomía de suelos área minera Arcimego-1

9.1.5. Calidad del aire

La calidad del aire en la parroquia de San Pedro de la Bendita es relativamente buena a nivel general, ya que la mayor parte del año se encuentra recirculando sin complicaciones, pero en las temporadas de cosecha de la caña de azúcar se observa un alto grado de contaminación por la cantidad de ceniza y humo que se desprende de la quema de los cañaverales, causando principalmente molestias respiratorias a la población en general, siendo uno de los grupos más vulnerables la población infantil. Por otra parte, el sector turístico también se afecta ya que, debido a la caída de ceniza, estas llegan a desmejorar la apariencia de las infraestructuras como las piscinas de las hosterías y centros recreacionales. (PDOT, 2018).

Existe algunas empresas y microempresas ubicadas en la zona urbana y rural en las cuales estas distintas actividades están alterando la calidad del aire, entre ellas se encuentra:

- Arcimego C.A., que es una empresa ubicada en la cabecera parroquial, parte de la empresa Arcimego C.A. y concesionaria del área minera, sin embargo a la fecha en la planta de tratamiento se están tomando las medidas específicas ambientales con ayuda de tecnología para mitigar el impacto que se da específicamente por la generación de material particulado sin embargo es necesario mencionarlo, en la planta se fabrican productos estructurales para la construcción, brindando un portafolio de productos acabados como: teja para cubiertas, pisos, escaleras y paredes.
- La avícola Cevallos es un establecimiento agropecuario para la cría de aves de corral tales como pollos, pavos, patos, y gansos, cuenta con tres granjas, ubicadas en los sectores Cine, Togueros y La Cooperativa.
- Ladrilleras artesanales que existen dos en la zona rural de la parroquia San Pedro de la Bendita, las mismas que se encuentran ubicadas en el barrio “El Tingo”.
- La laguna de oxidación, donde se receptan las aguas servidas de la población de San Pedro de la Bendita, afecta la calidad del aire de las propiedades al contorno donde está ubicada la misma, ya que no existe un tratamiento adecuado.
- Malca, empresa que, con la quema de la caña de azúcar, causa problemas de caída de la ceniza, que ocasiona el daño de cultivos y puede provocar enfermedades respiratorias. (PDOT, 2014-2019).

En el sector denominado como Loma de Santiago, lugar donde se ubica el área minera no existen empresas o industrias que puedan causar contaminación de aire específica y prolongada, pero si existen actividades ganaderas, por tanto la emisión de Dióxido de Carbono CO₂, además del continuo paso vehicular por el acceso principal al área minera, y los efectos de la explotación en esta área estarán determinados por la emisión en su mayor parte de material particulado y gases por combustión de vehículos pesados, para tener un mejor y mayor conocimiento del estado de la calidad de aire en la zona de implantación del proyecto se realizó el monitoreo respectivo tomando una muestra de la calidad de aire de la zona de explotación, obteniendo los resultados siguientes:

Tabla 5. Resultados de muestreo de calidad del aire área minera Arcimego-1

Código de la muestra	Coordenadas (WGS -84)		Fecha de muestreo	Parámetro	Unidad	Resultado	Límite Máximo Permissible	Cumple o no con la norma ambiental vigente
	X	Y						
Muestra 1	666316	9558635	09/12/2019	MP10	µg/m3	18,65	100	Cumple
				MP2.s	µg/m3	10,12	50	Cumple
				*SO2	µg/m3	<11	125	Cumple
				*NO2	µg/m3	<5	200	Cumple
				*CO	µg/m3	23,15	10000	Cumple
				*Ozono	µg/m3	<20	100	Cumple

Fuente: LABCESTTA, 2019.
Elaboración: Equipo consultor, 2020.

De acuerdo a los resultados descritos por el laboratorio del análisis de calidad de aire del sector donde se desarrollará la explotación del material mineral no metálico y comparados con la normativa ambiental vigente, se puede establecer que la muestra tomada, cumple con todos los criterios establecidos en la ley. Cabe recalcar que todos los parámetros analizados están por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en el acuerdo Ministerial 097-A, Anexo 4, Normas generales para concentraciones de contaminantes criterio en el aire ambiente.





Ilustración 11. Monitoreo de aire ambiente área minera Arcimego-1

9.1.6. Área de estudio

9.1.6.1. Uso actual del suelo

Para determinar el uso de suelo en el espacio ocupado por el área minera Arcimego-1, se utilizaron herramientas SIG, por medio del cual se generó la siguiente ilustración representada en un mapa.

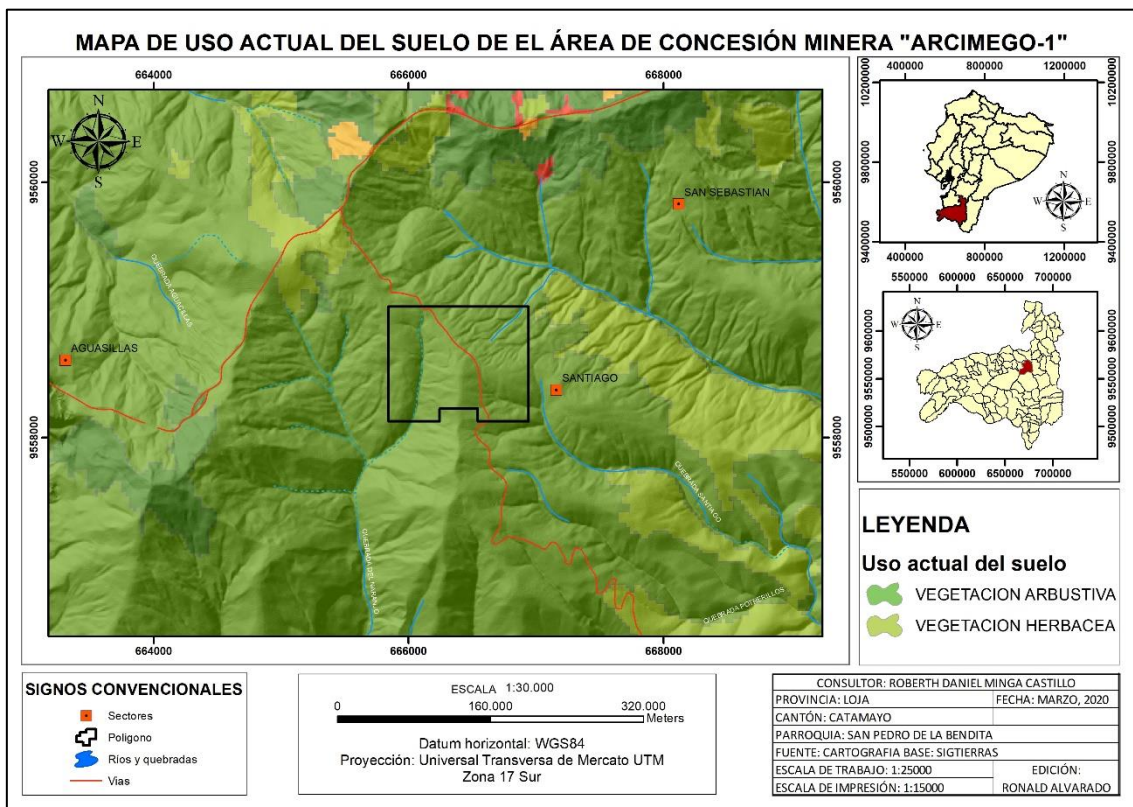


Ilustración 12. Mapa de uso actual de suelo área minera Arcimego-1

El mapa de uso actual del suelo refleja que en la zona de explotación del material mineral no metálico existe vegetación arbustiva y vegetación herbácea intervenida por actividades antrópicas.

9.1.6.2. Capacidad de uso de suelo

Para determinar la capacidad de uso de suelo en el espacio ocupado por el área minera Arcimego-1, así mismo se desarrolló mediante sistemas geográficos SIG, por medio del cual se generó la siguiente ilustración representada en un mapa.

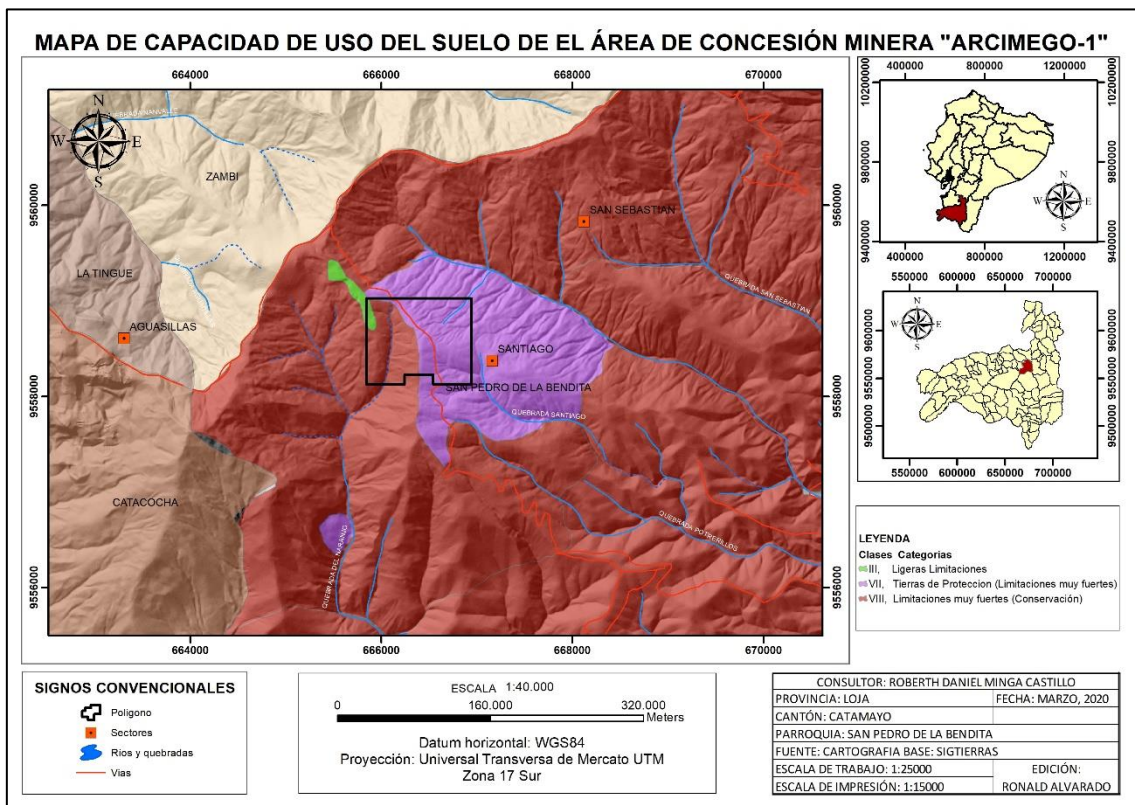


Ilustración 13. Mapa de capacidad de suelo área minera Arcimego-1

El mapa de uso potencial del suelo muestra que la zona en donde se desarrollarán las actividades de explotación del material mineral no metálico en su totalidad es apta para la protección y conservación por la fragilidad del ecosistema seco – árido.

9.1.6.3. Uso de pendientes

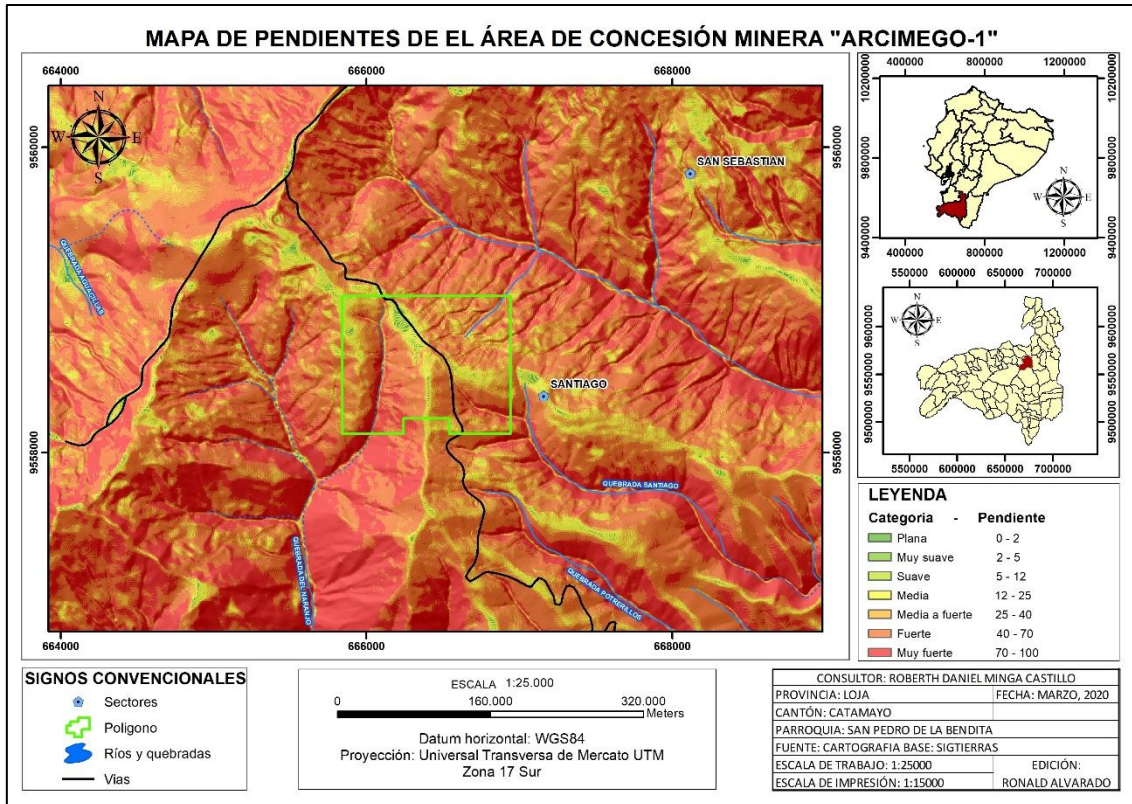


Ilustración 14. Mapa de pendientes área minera Arcimego-1

El mapa representa los diferentes grados de inclinación de la superficie con respecto a la horizontal o desnivel del sector, categoría que contiene desde (plana 0-2) a una diferencia de altitud en una porción del territorio (Muy fuerte 70-100).

9.1.6.4. Paisaje natural

En el área minera cerca de la Parroquia de San Pedro de la Bendita contiene un entorno ambiental paisajístico con potencial investigativo y de recreación, y algunos posibles hábitats propicios para conservación de la diversidad de especies de flora y fauna, sin embargo, la deforestación, la erosión hídrica, y las actividades ganaderas, generan la degradación de la zona.

Por otro lado, en la cabecera parroquial las causas principales que contribuyen a la degradación de los recursos naturales de la parroquia, de igual forma la deforestación, la descarga de las aguas servidas, la quema de caña azúcar, el avance de la frontera agrícola, la explotación inadecuada de los bosques, la quema de vegetación para fines agrícolas, ganaderos y construcción de caminos elimina la cubierta orgánica del suelo, haciéndolo más susceptible, generando problemas de salud y disminuyendo el entorno paisajístico, cuyas características de suelos y agua son frágiles, a pesar de estos problemas ambientales la cabecera parroquial de San Pedro de la Bendita, conserva algunas áreas de importancia paisajística en las partes altas y en un gran sentido de conservación en los sectores nor orientales vía a la población de El Cisne, donde posiblemente podría considerarse como un área turística y de paisajes naturales.

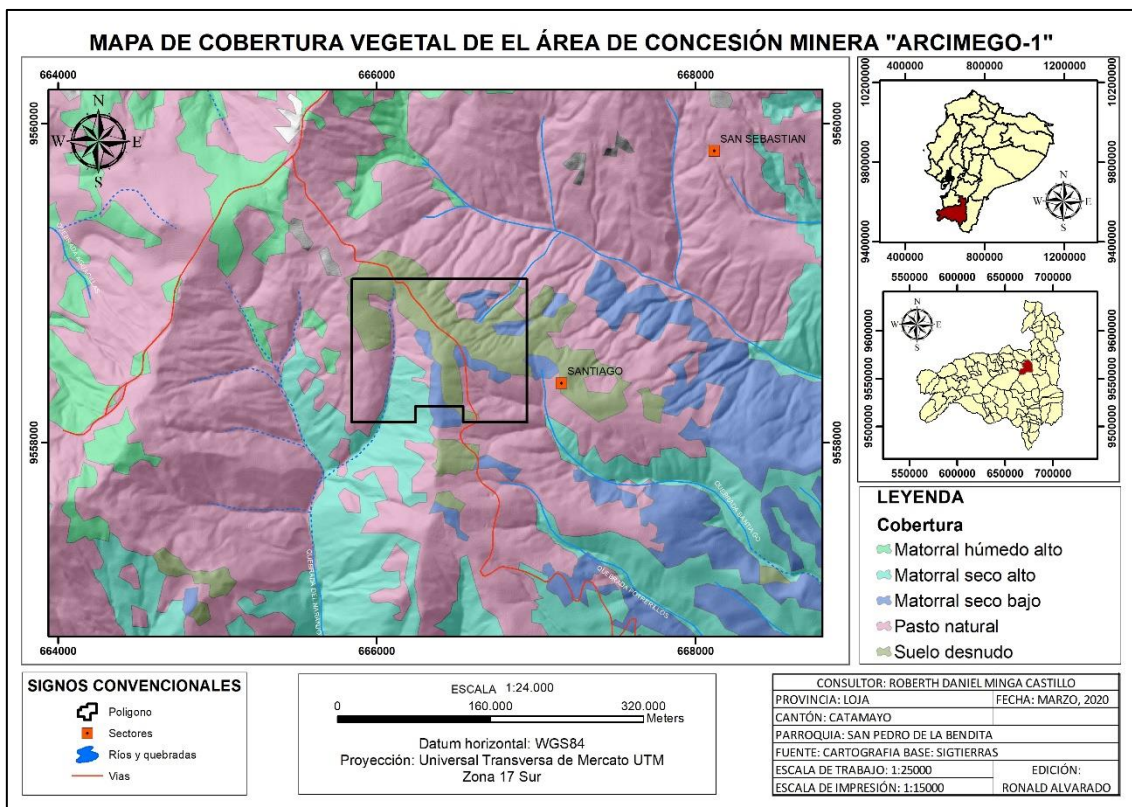


Ilustración 15. Mapa de Cobertura Vegetal área minera Arcimego-1

9.2. Medio socioeconómico

➤ Metodología

En base al conocimiento del área de estudio, se preparó fichas de información socio-económica; ver anexo nro. 11, el grupo de trabajo en el campo llenó la información requerida mediante encuestas a los pobladores específicamente en la población de San Pedro de la Bendita como la

única población más cercana al proyecto, aunque lejana del área de incidencia directa es la población de mayor interés. Los sectores cercanos al área de explotación como Santiago, San Sebastián, Aguasillas, Las Chinchas, aunque se describen en cada uno de los mapas hay que considerar que tienen los nombres asignados por considerar ubicaciones y no existen poblados sino; más bien son edificaciones de tipo mixto para almacenamiento de alimento, medicinas y equipo y herramientas ganaderas, además que sirve como refugio para descanso de jornadas laborales; y dueños de predios, es decir la población alrededor del área de explotación y área minera misma es casi inexistente y no permanente. Por lo tanto, las encuestas se realizaron a propietarios de predios aledaños y en especial a la población más cercana que en este caso es la población de San Pedro de la Bendita.

Los principales datos recolectados en las encuestas guardan relación con identificación del hogar y datos generales, miembros del hogar, demografía y educación, economía, tenencia y uso de la tierra, uso de recursos naturales, percepción, vías de acceso, servicios básicos (agua, energía eléctrica, comunicaciones), desarrollo comunal, educación, organizaciones sociales, saneamiento ambiental, etc.

A continuación, se incluye la lista de informantes calificados pertenecientes a las áreas de influencia que fueron entrevistados, basándose en los elementos de la siguiente tabla:

Tabla 6. Lista de informantes calificados

LISTA DE INFORMANTES CALIFICADOS					
Nº	FECHA	NOMBRE	CARGO	INSTITUCIÓN/ COMUNIDAD /ORGANIZACIÓN	JURISDICCIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA
1	03/03/2020	Sr. Vicente Hernán Tuza	Presidente	Barrio Uruzhapa	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
2	03/03/2020	Sra. Ana María Rojas Jaramillo	Presidente	Palo Blanco	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
3	03/03/2020	Sr. Diego Juvenal Córdova	Presidente	Barrio Cine	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
4	03/03/2020	Ing. Gabriel Rojas Vivanco	Presidente	Barrio San Miguel	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
5	03/03/2020	Sra. Martha Armijos	Presidente	Barrio El Limo	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
6	03/03/2020	Sra. Marlene Valdiviezo	Presidente	Barrio El Tingo	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita

7	03/03/2020	Sr. Ángel Berrú	Presidente	Barrio Togueros	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
8	03/03/2020	Sr. Vicente Arias	Presidente	Club Deportivo Sporting San Pedro	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
9	03/03/2020	Sr. Francisco Álvarez	Presidente	Club Deportivo Independiente	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
10	03/03/2020	Sr. Hernán Paredes	Presidente	Club Deportivo Reina del Cisne	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
11	03/03/2020	Sra. Maritza Jaramillo	Presidente	Club Deportivo JAVI	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
12	03/03/2020	Sra. Elizabeth Rojas	Presidente	Club Deportivo Atlético	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
13	03/03/2020	Sra. Elizabeth Córdova	Presidente	Club Deportivo Alianza	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
14	03/03/2020	Sr. Marco Condo	Presidente	Club Deportivo Lion Black	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
15	03/03/2020	Sr. Kléber Jaramillo	Presidente	G.A.D. Parroquial	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
16	03/03/2020	Ing. Luis Xavier Córdova	Vicepresidente	G.A.D. Parroquial	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
17	03/03/2020	Abg. Andrea Benavides	Vocal	G.A.D. Parroquial	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
18	03/03/2020	Sr. Diego Aguirre	Vocal	G.A.D. Parroquial	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
19	03/03/2020	Sra. Teresa Suing	Vocal	G.A.D. Parroquial	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
20	03/03/2020	Ing. Andrea Saraguro	Tenencia Política	Tenencia Política	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
21	03/03/2020	Sr. Rómulo Córdova	Presidente	Junta de Agua Potable	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
22	03/03/2020	Sr. David Jaramillo	Presidente	Junta del Canal de Riego San Vicente	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
23	03/03/2020	Sr. Vicente Agreda	Representante	Asociación 29 de Junio	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
24	03/03/2020	Sra. Lorena Córdova	Representante	Asociación de Adultos Mayores Fundación "San Pedro de la Bendita"	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
25	03/03/2020	Srta. Gabriela Yaure	Representante	Pre – Liga Parroquial	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita

26	03/03/2020	Dr. René Loaiza	Representante	Canal de Riego de Agua "La Concha"	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
27	03/03/2020	Sr. Nelson Maldonado	Representante	Cooperativa de transporte "San Pebita"	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
28	03/03/2020	Sr. Luis Eduardo Arias	Propietario	Predio colindante al área de explotación minera	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
29	03/03/2020	Sr. Alberto Galván	Propietario	Predio colindante al área de explotación minera	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
30	03/03/2020	Sr. José Arias	Propietario	Predio colindante al área de explotación minera	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
31	03/03/2020	Sr. Jaime Coronel	Propietario	Predio colindante al área de explotación minera	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
32	03/03/2020	Sr. Ramón Celi	Propietario	Predio colindante al área de explotación minera	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
33	03/03/2020	Sr. Wilson Celi	Propietario	Predio colindante al área de explotación minera	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
34	12/06/2020	Sra. Enf. Rosalba Alvarado		Centro de Salud tipo A San Pedro de la bendita	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
35	12/06/2020	Mg. Cecilia Aguirre	Directora	Unidad Educativa 8 de Diciembre	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
36	12/06/2020	Lic. Sandra Vascones	Directora	Escuela Fiscomisional "San Vicente Ferrer"	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
37	12/06/2020	Sr. Ángel Paredes	Representante	Urbanización Municipal Reina del Cisne	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
38	12/06/2020	Sr. Luis Alberto Galván	Representante	Barrio Illaca	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita
39	12/06/2020	Sr. Klever Maldonado	Representante	Barrio La Bendita	Provincia Loja, cantón Catamayo, parroquia San Pedro de la Bendita

Fuente: Equipo consultor, 2020.
Elaboración: Equipo consultor, 2020.

9.2.1. Caracterización

9.2.1.1. Área de influencia de la zona de estudio

El área de influencia se define como la zona en la que tienen lugar los impactos directos producidos por la implementación de las acciones del proyecto, como los impactos indirectos producidos por actividades económicas que se ven modificadas por la materialización del proyecto. Con lo que se indica que a 100 metros de las 96,00 hectáreas mineras concesionadas se consideran como área de influencia directa; y 500 metros de los alrededores de la concesión como área de influencia indirecta, a continuación, en la ilustración siguiente se representa gráficamente cada una de las áreas mencionadas.

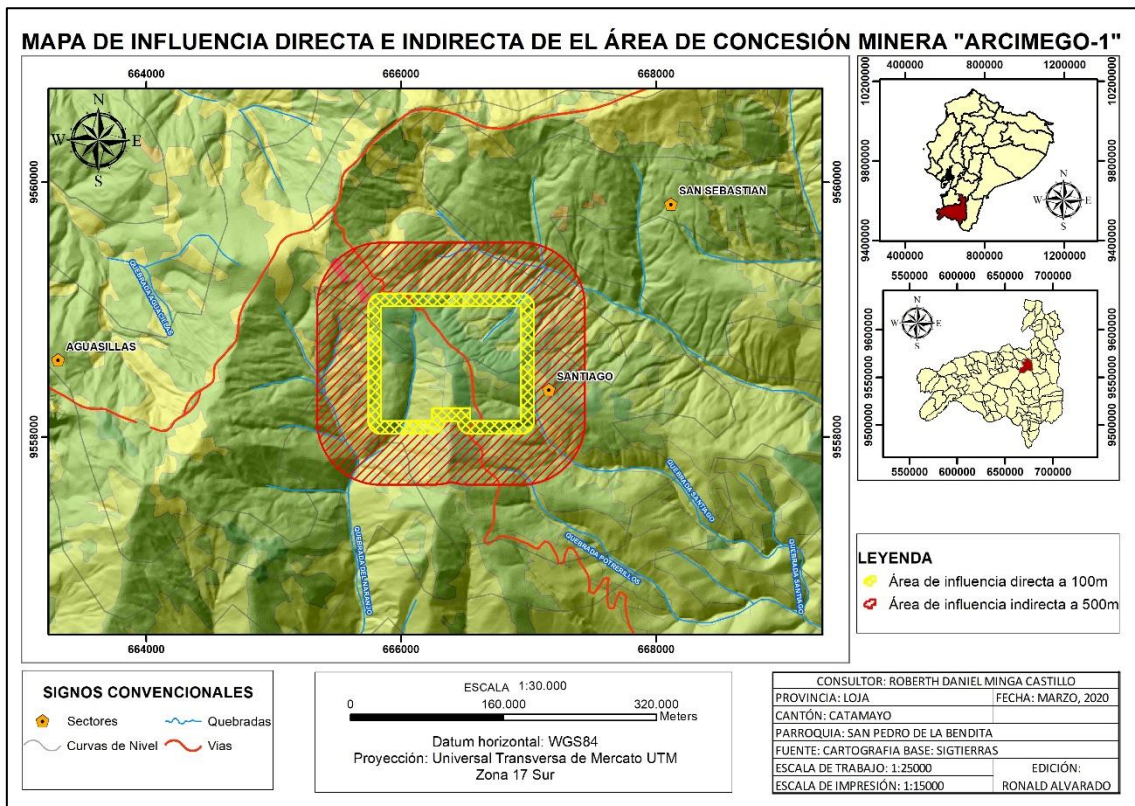


Ilustración 16. Mapa de áreas de influencia directa e indirecta respecto del proyecto minero

Por tanto, el área de influencia directa corresponde a la superficie del área de concesión de explotación de minerales no metálicos otorgada y 100 metros más a partir de los límites 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.

Uno de los potenciales del desarrollo de los pueblos se ha sentado sobre el aprovechamiento de los minerales no metálicos para el desarrollo del hombre; en el caso concreto de la zona del proyecto del área de concesión, el estudio ha considerado algunos sectores aledaños como Aguasillas y San Sebastián, Santiago, como los más cercanos al proyecto, además existen un solo poblado San Pedro de la Bendita; como zona de influencia indirecta; 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 del principal poblado cercano a la concesión minera es favorable en el proyecto, es importante recalcar que no se verán afectadas negativamente durante la ejecución de las labores encaminadas a la explotación de minerales no metálicos, ya que se encuentran muy alejado del sector específico del proyecto. Es necesario recalcar lo que se indicó en el párrafo anterior ya que los sectores como Aguasillas, San Sebastián y Santiago este el más cercano, no son poblados, si no que se han utilizado estos nombres para ubicación; y que en algunos casos existen refugios y sirven como sitios de acopio pequeños en los que se almacena alimento y medicinas para ganado, además de insumos para trabajos de mantenimiento de cercos, es decir su uso no es frecuente, las personas que acuden no pasan de un número de tres por las actividades menores que se realizan.

9.2.1.2. Aspectos demográficos:

Población: La parroquia de San Pedro de la Bendita tiene una población de 1668 habitantes, con una densidad poblacional de 2,9 habitantes por km², de los cuales 780 personas son hombres (49,06%) y 810 son mujeres (el 50,94 %), De acuerdo al cuadro anterior se puede observar que el margen de diferencia entre hombres y mujeres es de 1,88, tomando en cuenta los datos estadísticos del censo del 2010 prácticamente se mantiene dicho margen. Lo que sí se puede notar un crecimiento poblacional ya que en dicho censo se obtuvo una población de 1590 habitantes. De lo cual se puede establecer mediante una tasa de crecimiento del 0,8% anual.

Tabla 7. Tasa de Crecimiento Poblacional de la parroquia San Pedro de la Bendita

POBLACIÓN TOTAL POR PARROQUIAS	TASA DE CRECIMIENTO
--------------------------------	---------------------

PARROQUIA	1990	2001	2010	DE 1990 AL 2001	DEL 2001 AL 2010
SAN PEDRO DE LA BENDITA	1,351	1,424	1,590	0.48%	1.23%

Fuente: INEC 2010, PDOT San Pedro de la Bendita, 2014 – 2019.
Elaboración: Equipo consultor, 2020.

Tabla 8. Distribución Poblacional Etaria parroquia San Pedro de la Bendita

RANGO - EDAD	Mujer	Hombre	TOTAL
0 - 4 Años	50	60	110
5 - 9 Años	82	83	165
10 - 14 Años	84	76	160
15 - 19 Años	73	89	162
20 - 24 Años	58	50	108
25 - 29 Años	46	46	92
30 - 34 Años	49	41	90
35 - 39 Años	60	41	101
40 - 44 Años	42	49	91
45 - 49 Años	46	40	86
50 - 54 Años	42	36	78
55 - 59 Años	41	35	76
60 - 64 Años	27	25	52
65 - 69 Años	28	25	53
70 - 74 Años	26	24	50
75 - 79 Años	28	16	44
80 y más años de edad	28	44	72
TOTAL	810	780	1590

Fuente: INEC 2010, PDOT San Pedro de la Bendita, 2014 – 2019.
Elaboración: Equipo consultor, 2020.

El principal asentamiento humano como población es San Pedro de la Bendita, sin embargo un sector habitado de forma esporádica y disperso aledaño al área de estudio es Santiago, considerando que no es una población si no como se había indicado es un sitio que geográficamente se lo ubica con ese nombre y no representa una población, y está compuesto por una vivienda de tipo mixto y que es usada como un área de descanso para cuidado de ganado vacuno de propiedad del Sr. Jaime Coronel, y se presenta en la siguiente ilustración:

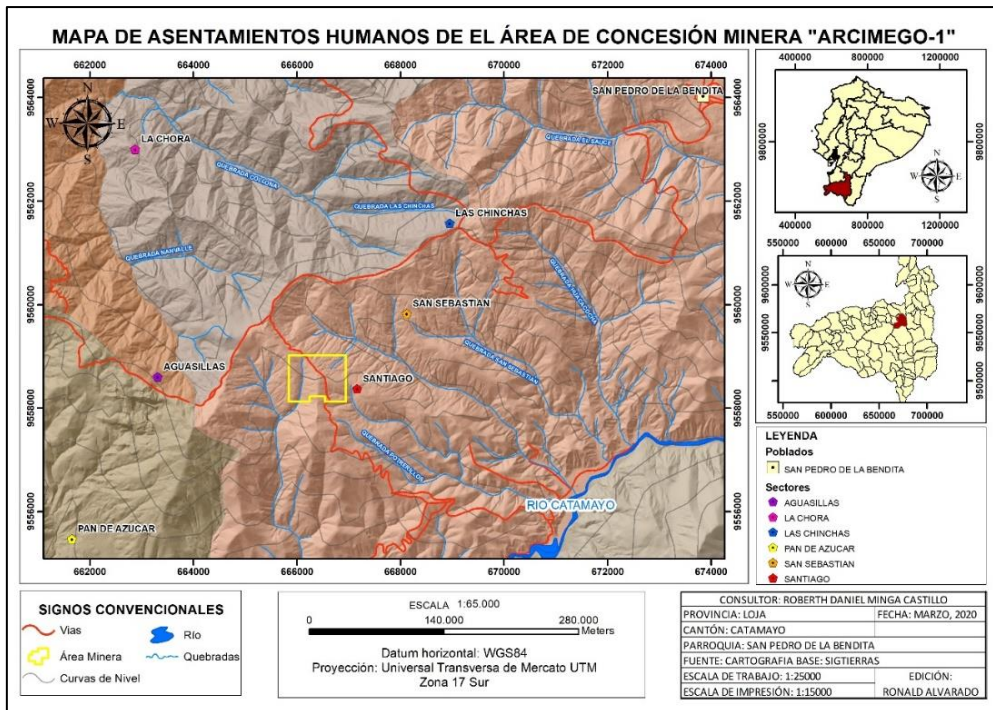


Ilustración 17. Mapa de asentamientos humanos dispersos más cercanos al proyecto

9.2.1.3. Vivienda:

Vinculada al entorno humano y aspecto imprescindible en el desarrollo integral humano, está la vivienda, una meta, un sueño, una necesidad vital, puesto que es donde se genera nuestro diario vivir, nuestro punto de llegada después de la jornada de trabajo, estudio o del simple hecho de estar fuera de ella. Espacio que agrupado conforma un conjunto urbano, que alberga, ya sea a uno o varios núcleos familiares. (PDOT, 2014-2019).

Es importante conocer algunos aspectos que se generan en su entorno, los mismos que a continuación se analizan:

Tabla 9. Condiciones y modos de tendencia de la vivienda de la parroquia San Pedro de la Bendita

CONDICIONES Y MODOS DE TENDENCIA DE LA VIVIENDA	
Asentamiento humano	San Pedro de la Bendita
% de hogares hacinados	12.76
% de viviendas en condiciones aceptables	28.60
Déficit habitacional cualitativo	49.77
Déficit habitacional cuantitativo	21.63
% de hogares que habitan en viviendas propias	70.62

Fuente: INEC 2010, PDOT San Pedro de la Bendita, 2014 – 2019.

Elaboración: Equipo consultor, 2020

Dentro del rango del área de influencia física del proyecto se localiza una sola vivienda/refugio para jornadas ganaderas de propiedad del Sr. Jaime Coronel específicamente en el sector

denominado Santiago, lugar donde esporádicamente pernoctan personas dedicadas a la ganadería y su permanencia es esporádica.

9.2.1.4. Estratificación:

Las organizaciones que intervienen en la parroquia San Pedro de la Bendita de detalla en el siguiente cuadro:

Tabla 10. Organizaciones identificadas en la Parroquia de San Pedro de la Bendita

NOMBRE DE LA ORGANIZACION	REPRESENTANTE	TIPO DE ORGANIAZACION
Junta Administradora de Agua de Riego del Canal San Vicente	Sr. David Jaramillo	Administrativa
Junta Administradora de Agua Potable	Sr. Rómulo Córdova	Administrativa
Asociación 29 de Junio	Sr. Vicente Agreda	Productiva
Asociación de Adultos Mayores	Sra. Lorena Córdova	Ayuda social
Fundación “San Pedro de la Bendita”	Sra. Lorena Córdova	Ayuda social
Pre – Liga Parroquial	Srta. Gabriela Yaure	Deportivas
Canal de Riego de Agua “La Concha”	Dr. René Loaiza	Administrativa
Cooperativa de transporte “San Pebita”	Sr. Nelson Maldonado	Transporte

Fuente: PDOT San Pedro de la Bendita, 2014 – 2019.
Elaboración: Equipo consultor, 2020.

Se identificaron ocho organizaciones, de las cuales tres de tipo administrativo, una de tipo productivo, dos de ayuda social, uno de tipo deportivo y una de transporte. Cabe señalar que organizativamente San Pedro de la Bendita, posee una potencialidad, y esto lógicamente les abrirá las puertas a muchas oportunidades de desarrollo y atención por parte del gobierno.



Ilustración 18. Organizaciones de la parroquia San Pedro de la Bendita

Es importante resaltar que el Patronato de Amparo Social de Catamayo cada quince días brinda terapias a los adultos mayores de la parroquia, lo cual favorece a mejorar su estado de vida tanto física como psicológicamente.



Ilustración 19. Fundación San Pedro de la Bendita y Aso. Adultos mayores de San Pedro de la Bendita

9.2.1.5. Estado de legalización de predios colindantes al área minera Arcimego-1

Respecto al estado de legalización de los predios aledaños al área Arcimego-1, todos cuentan con escrituras públicas otorgadas por la entidad competente esto una vez que se legalizaron a través del catastro realizado por SIG Tierras y los GADs de acuerdo a su ubicación, dentro de los predios que se encuentran en el área de influencia directa e indirecta al área minera Arcimego-1, se encuentran 6 predios los cuales rodean al predio de propiedad del concesionario minero que es donde justamente se encuentra el área en explotación, para un mayor entendimiento de los predios se describen los mismo a continuación:

Tabla 11. Listado de propietarios de predios dentro del área de influencia Directa/Indirecta Social

Comunidad /Sector	Propietarios de fincas o lotes	Extensión (Aprox.)	Actividad minera específica e infraestructura
Santiago	Sr. Eduardo Arias	3.6 Km ²	Predio colindante al área de explotación minera utilizado para actividad ganadera parte alta
Santiago	Sr. Alberto Galván	7.61 Km ²	Predio colindante al área de explotación minera utilizado para actividad ganadera parte alta
Santiago	Sr. José Arias	908420.38 m ²	Predio colindante al área de explotación minera utilizado para actividad ganadera parte alta

Santiago	Sr. Jaime Coronel	5.42 Km ²	Predio colindante al área de explotación minera utilizado para actividad ganadera parte alta
Santiago	Sr. Ramón Celi	418120.12 m ²	Predio colindante al área de explotación minera utilizado para actividad ganadera parte alta
Santiago/San Sebastián	Sr. Wilson Celi	8.75 Km ²	Predio colindante al área de explotación minera utilizado para actividad ganadera parte alta

Fuente: Equipo consultor, 2020
Elaboración: Equipo consultor, 2020

9.2.1.6. Infraestructura física:

A continuación, se describe la infraestructura física con la que cuenta la población de San Pedro de la Bendita, esto considerando que es la población más cercana al área minera Arcimego-1.

- **Salud**

Se describió y analizó el estado de bienestar que posee o carece la población, para ello se estudió la tasa de mortalidad (general, infantil y materna), la tasa de fecundidad, discapacidad de la población, morbilidad y el perfil epidemiológico (5 principales causas de muerte), desnutrición, la cobertura de salud por equipamientos localizados en su territorio o dependientes de otras parroquias o cabeceras cantonales. En este análisis se utilizó tablas, gráficos, mapas, etc. Fuente: Registros administrativos de nacimientos y defunciones de los establecimientos que dan cobertura de salud al territorio, MSP. (SENPLADES, 2015).

En los meses de enero y mayo del 2015 el sub-centro de salud cuenta con el siguiente registro de cobertura de la salud.

Tabla 12. Cobertura de salud en la parroquia San Pedro de la Bendita

SAN PEDRO DE LA BENDITA ENERO- MAYO 2015	COBERTURA %	
Consulta externa	1734	98
Atención odontológica	981	56
Visita domiciliaria	34	2
Fomento y protección	556	31
Atención de morbilidad	1732	56
Planificación familiar	108	21
Cáncer cérvico-uterina	5	11
Atención prenatal	66	264
Atención post natal	4	9
Control menor de 1 año	78	26
Control menor de 1 a 4 años	303	28

Fuente: Sub-centro de salud Catamayo, 2015.
Elaboración: Equipo consultor, 2020.

Según la información recabada en la cabecera parroquial y en cada uno de los barrios, la gripe es lo que más padece la gente, para combatirla ingieren medicina casera, hay que tomar en cuenta que cuando la gripe ya no es combatida por remedios caseros acuden al Sub – Centro de Salud de la parroquia o a médicos particulares de Catamayo o Loja y además existen consultas en los barrios especialmente en el barrio Illaca que se realizan dos coberturas por año.

- **Educación**

Se describe la tasa de asistencia por nivel de educación; escolaridad de la población, alfabetismo y analfabetismo, deserción escolar (abandono escolar), distribución de la infraestructura escolar. En este análisis se utilizó tablas, gráficos, mapas, etc. Fuente: Registros administrativos de los establecimientos de educación que dan cobertura al territorio, MINEDUC. (SENPLADES, 2015).

Tabla 13. Población estudiantil de establecimientos educativos.

ESTABLECIMIENTO	CURSO	NIVEL	H	M	TOTAL
8 de Diciembre	Octavo	Básico	20	16	36
	Noveno	Básico	31	29	60
	Decimo	Básico	31	22	53
	Décimo primero	Bachillerato	42	34	76
	Décimo segundo	Bachillerato	35	38	73
	Décimo tercero	Bachillerato	38	20	58
TOTAL COLEGIO 8 DE DICIEMBRE			197	159	356
Mariana Gutiérrez de H.	Educación Inicial	Básico	16	17	33
	Primero	Básico	6	8	14
	Segundo	Básico	5	5	10
	Tercero	Básico	7	6	13
	Cuarto	Básico	8	5	14
	Quinto	Básico	8	7	15
	Sexto	Básico	14	12	26
Séptimo	Básico	11	7	18	
TOTAL ESCUELA MARIANA GUTIERREZ			75	67	143
San Vicente Ferrer	Educación inicial	Básico	12	5	20
	Primero	Básico	9	5	9
	Segundo	Básico	9	5	20
	Tercero	Básico	10	11	19
	Cuarto	Básico	9	6	21
	Quinto	Básico	9	13	16
	Sexto	Básico	8	11	20
	Séptimo	Básico	12	10	16
Octavo	Básico	4	3	7	
TOTAL ESCUELA SAN VICENTE FERRER			82	69	148

Teresa Lucia Celi de G.	Primero	Básico		1	1
	Segundo	Básico		1	1
	Tercero	Básico	1	3	4
	Cuarto	Básico		2	2
	Séptimo	Básico	1		1
TOTAL ESCUELA LUCÍA CELI DE GALVÁN				2	7

Fuente: PDOT San Pedro de la Bendita, 2014 – 2019.
Elaboración: Equipo consultor, 2020.

- **Servicios Básicos**

La importancia dentro del sistema básico se determinó, el estado de la población frente a como está atendida en relación a la cobertura de los principales servicios básicos que tienen relación directa con su calidad de vida; servicios como: agua potable, alcantarillado, alumbrado público y tratamiento de los desechos sólidos. (PDOT, 2014-2019).

Agua Potable: El sistema de agua potable existente tiene como fuentes de abastecimiento del líquido vital la población se sirve de dos sitios ubicados al oeste de la parroquia en las partes altas de la misma; uno en el sector de Trancas ubicado en el cerro Pulucapa y el otro sitio proviene de la micro cuenca La Concha desde ahí se conduce el agua hasta la planta de tratamiento que se encuentra ubicada al oeste del centro poblado, dentro de esta se cumple con las etapas de filtración, cloración, almacenaje y distribución del agua hacia la parroquia.

Tabla 14. Procedencia de agua potable en la población de San Pedro de la Bendita

MEDIO	USUARIOS
Red publica	385
Pozo	4
Rio, vertiente, acequia o canal	36
Otro (agua lluvia, albarrada)	5
TOTAL	430

Fuente: INEC 2010, PDOT San Pedro de la Bendita, 2014 – 2019.
Elaboración: Equipo consultor, 2020.

De acuerdo a los datos del censo del 2010 se abastecen del servicio de agua potable 385 familias o viviendas, cuando en la realidad el número de medidores existentes, según la nómina de usuarios entregada por la Secretaria de la Junta Administradora de Agua Potable de la Parroquia es de 510 familias, ubicadas dentro y fuera del perímetro urbano. (PDOT, 2014-2019).

Alcantarillado Sanitario: En el año 2011 por motivo de que se realizó el asfaltado de las principales calles de la parroquia en un convenio con el Ministerio de Obras Publicas se hizo el

cambio de la tubería de este servicio e incluso independiente el servicio de alcantarillado de aguas lluvias y por tanto la totalidad del territorio urbano de esta parroquia tiene acceso a este. Acotando que es una parroquia que cuenta con el sistema de tratamiento de las aguas servidas al poseer una laguna de oxidación, la que ya cumplió su vida útil, es importante que se deba reubicarla lo más urgentemente posible.

La información del cuadro en la parte referente a que se realiza la evacuación de las aguas servidas hacia pozo séptico, por el motivo de que un pozo o fosa séptica, es un sistema de tratamiento, que cumple un proceso de sedimentación de los residuos sólidos y luego del cual las aguas residuales se filtran en el terreno y luego hacia las corrientes lacustres, quebradas o ríos, por lo que es un sistema costoso, además de acuerdo a las encuestas realizadas en los distintos sectores, se logró establecer que se lo hace hacia pozos ciegos, cuyo sistema de infiltración es mucho menos complejo y más barato, en el año 2014 se ejecutó la ampliación del sistema de alcantarillado sanitario hacia el sector oeste en convenio con el GAD Municipal el GAD Parroquial y los beneficiarios directos del sector. (PDOT, 2014-2019).

Energía eléctrica: El servicio de energía eléctrica cubre a casi la totalidad de la parroquia, incluidas familias o fincas ubicadas en la parte alta de la parroquia; incluso hay casos en los que se llegó con fuentes alternativas de energía como es el caso de los paneles solares, en el que se incluyeron a 5 familias. Cabe señalar además que existe un proyecto de energía fotovoltaica (energía solar) que está en marcha en el sector La Bendita que aporta con 999 KW.

Tabla 15. Familias que poseen el servicio de energía eléctrica en la parroquia San Pedro de la Bendita.

PROCEDENCIA DE LUZ ELÉCTRICA	PARROQUIA
Red de empresa eléctrica de servicio público	411
No tiene	19
TOTAL	430

Fuente: INEC 2010, PDOT San Pedro de la Bendita, 2014 – 2019.

Elaboración: Equipo consultor, 2020.

Telecomunicaciones: En cuanto a las telecomunicaciones; posee buena cobertura de la telefonía fija y celular, acceso a TV y radio, acceso a internet, prensa escrita.

Infraestructura de telecomunicaciones e internet. - Existen dos redes de fibra óptica que pasa por la parroquia: TELCONET y CNT.

Medios de comunicación radio, televisión y prensa escrita. - Las señales de radio que llegan a la parroquia son las que provienen de Catamayo, Loja e inclusive algunas emisoras de Zamora, las más escuchadas son las emisoras de Catamayo, ya sea Boquerón, WG Mileniun, Semillitas de amor, entre otras. Solo en el caso de Illaca se reporta que la única señal que la sintoniza es la emisora Boquerón, ya que últimamente poseen ya energía eléctrica. Respecto a la televisión, se receptan mayoría los canales nacionales y locales, alrededor de 5 personas tienen antena de DIRECTV, pero según el INEC son 14 personas o viviendas que poseen la señal de Tv. Cable, cuando aún no existe este servicio en la Parroquia. (PDOT, 2014-2019).

Vialidad: La parroquia cuenta con vías principales asfaltadas dentro de la cabecera parroquial, para este caso la vía panamericana sur, y para la comunicación con algunos barrios, existen vías lastradas de tercer orden.

9.2.1.7. Actividades productivas:

En la parroquia no existen proyectos estratégicos, la presencia de instituciones como el MAGAP, RIDRENSUR, VIALSUR, apoyan con capacitación y con proyectos puntuales en cuanto a mejoramiento de los sistemas de riego. (PDOT, 2014-2019).

Financiamiento

Específicamente en la parroquia no existen instituciones financieras de apoyo a la producción, estas se encuentran emplazadas en la cabecera cantonal, por lo que es palpable la necesidad de localizar algún tipo de empresa financiera capaz de absorber las necesidades económicas de la población local. En cuanto a la recaudación fiscal cabe mencionar que el GAD parroquial no registra ingresos por este rubro, ya que depende exclusivamente del presupuesto del estado, así como lo que pueda gestionar con los distintos niveles de gobierno, tanto como ONG (PDOT, 2014-2019).

Análisis estratégico territorial por Capacidad de Uso de la Tierra (CUT)

La capacidad de uso de la tierra (CUT) se entiende como la determinación, en términos físicos del soporte que tiene una unidad de tierra para ser utilizada. La capacidad de uso de las tierras

se encuentra dirigida a conocer las potencialidades y limitaciones desde el punto de vista de la explotación agro productiva, que permita recomendar su mejor aprovechamiento con miras a elevar la productividad y dotar de un uso adecuado a un territorio. Este sistema de evaluación es de carácter cualitativo y jerárquico. Según el Soil Conservation Service USA, se definen ocho clases de capacidad, utilizando el símbolo (I) para indicar ligeras limitaciones; las clases II, III, IV, V, VI, VII son progresivas en limitaciones, hasta llegar a la clase VIII, que indica que el suelo no debe ser utilizado para actividades agro productivas por sus severas limitaciones y que debería destinarse a la conservación u otros usos. (PDOT, 2014-2019).

Tabla 16. Descripción general de las clases de capacidad de uso de la tierra

CLASE	DESCRIPCION	CUT
Clase I	Son tierras arables que pueden ser utilizadas para el desarrollo intensivo de actividades Forestal sin limitaciones agrícolas, pecuarias o forestales adaptadas ecológicamente a la zona, no presentan limitaciones, ni peligro de erosión hídrica	Agrícola, Pecuaria, Agropecuaria o
Clase II	Son tierras arables que pueden ser utilizadas para el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias o forestales adaptadas ecológicamente a la zona, requieren prácticas de manejo más cuidadoso que los suelos de la Clase I, son tierras con ligeras limitaciones, con pendientes menores al 5%	Agrícola, Pecuaria, Agropecuaria o Forestal con ligera limitación
Clase III	Son tierras arables, en las cuales se reduce la posibilidad de elección de cultivos anuales a desarrollar o se incrementan los costos de producción debido a la presencia de ligeras a moderadas limitaciones, por lo que existe la necesidad de usar prácticas de manejo de suelo y agua. Generalmente se encuentran en pendientes menores al 12%	Agrícola, Pecuaria, Agropecuaria o Forestal con ligera a moderadas limitaciones.
Clase IV	Son tierras arables que requieren un tratamiento especial en cuanto a las labores de maquinaria o permiten un laboreo ocasional para evitar la erosión hídrica. Se restringe el establecimiento de cultivos intensivos y admite cultivos siempre y cuando se realicen prácticas de manejo y conservación.	Agrícola, Pecuaria, Agropecuaria o Forestal con severas limitaciones.
Clase V	Esta clase agrológica es de uso limitado, las tierras requieren de un tratamiento muy especial en cuanto a las labores con maquinaria ya que presentan limitaciones difíciles de eliminar en la práctica, se reduce el uso de cultivos anuales, permanentes y semipermanentes a unos pocos aptos por las severas condiciones físicas.	Agrícola, Pecuaria, Agropecuaria o Forestal con ligera a moderadas limitaciones.
Clase VI	Son tierras no arables con severas limitaciones para el riego, aptas para su aprovechamiento con pastos y especies forestales, ocasionalmente pueden incluirse cultivos permanentes	Agrícola, Pecuaria, Agropecuaria o Forestal con muy severas limitaciones.
Clase VII	Son tierras no arables, que presentan fuertes limitaciones para el laboreo, especialmente por la pendiente. Las condiciones de esta clase se reducen al aprovechamiento forestal, la inclusión de otras actividades degrada sus condiciones físicas	Aprovechamiento Forestal
Clase VIII	Son áreas que deben mantenerse con páramo, vegetación arbustiva, arbórea o cualquier cobertura natural que proteja de la erosión, mantenga la vida silvestre y fuentes de agua. Son tierras con las más severas limitaciones; corresponden generalmente a pendientes superiores al 70%. Independiente de sus limitaciones solas o combinadas no presentan condiciones para su utilización con actividades agrícolas o pecuarias.	Conservación

Fuente: INEC 2010, PDOT San Pedro de la Bendita, 2014 – 2019.
Elaboración: Equipo consultor, 2020.

9.2.1.8. Predios:

De los predios identificados y colindantes al área minera y que están dentro del área de influencia directa e indirecta son los siguientes:

Tabla 17. Predios dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto minero

Comunidad /Sector	Propietarios de fincas o lotes	Extensión (Aprox.)	Actividad minera específica e infraestructura
Santiago	Sr. Eduardo Arias	3.6 Km ²	Predio colindante al área de explotación minera utilizado para actividad ganadera parte alta
Santiago	Sr. Alberto Galván	7.61 Km ²	Predio colindante al área de explotación minera utilizado para actividad ganadera parte alta
Santiago	Sr. José Arias	908420.38 m ²	Predio colindante al área de explotación minera utilizado para actividad ganadera parte alta
Santiago	Sr. Jaime Coronel	5.42 Km ²	Predio colindante al área de explotación minera utilizado para actividad ganadera parte alta
Santiago	Sr. Ramón Celi	418120.12 m ²	Predio colindante al área de explotación minera utilizado para actividad ganadera parte alta
Santiago/San Sebastián	Sr. Wilson Celi	8.75 Km ²	Predio colindante al área de explotación minera utilizado para actividad ganadera parte alta

Fuente: Equipo consultor, 2020.
Elaboración: Equipo consultor, 2020.

A continuación, se presenta el mapa de predios conforme la información obtenida de SIG tierras y el GAD Catamayo, representado a través de un sistema SIG.

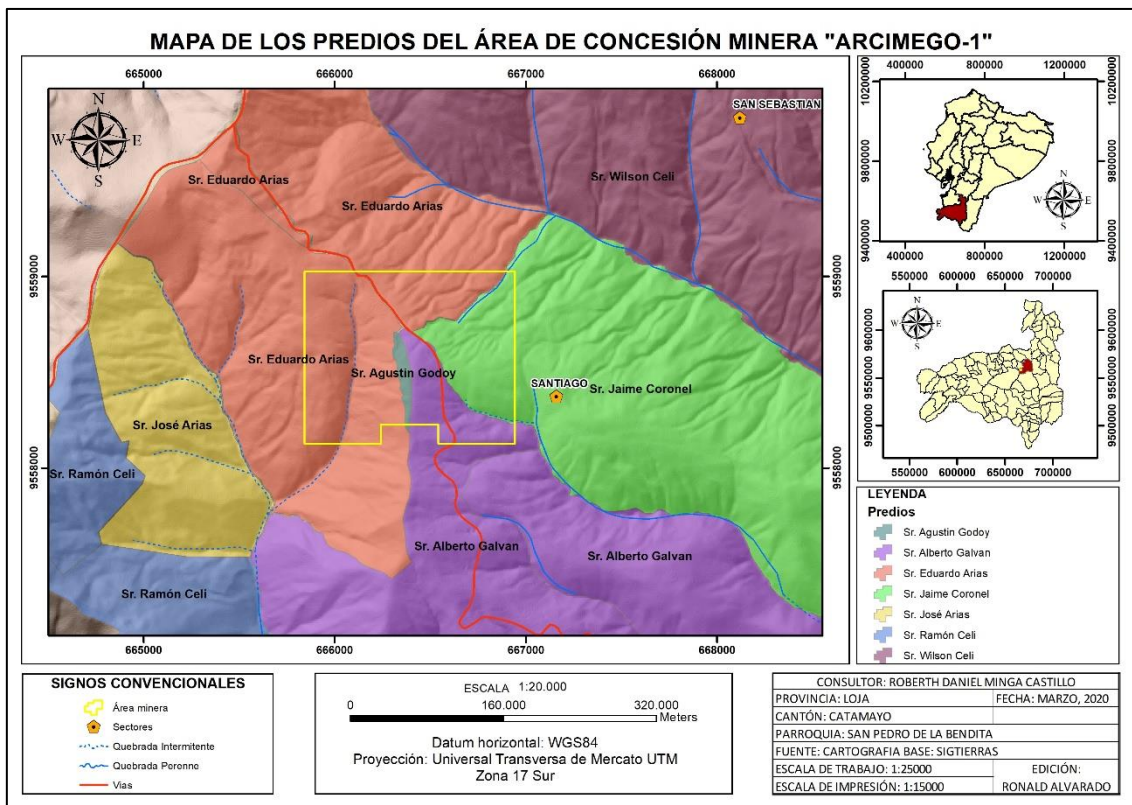


Ilustración 20. Mapa de predios en el área minera Arcimego-1

9.2.1.9. Turismo:

La carencia de paquetes turísticos en los diferentes atractivos, impide promocionar constantemente al cantón y parroquia como zona turística. Mayor presión por demanda de recursos naturales (madera, alimentos, agua, servicios básicos, materiales de construcción, esparcimiento). El deficiente apoyo a las organizaciones para su constitución legal, provoca desinterés por trabajar en equipo y división del gremio para buscar beneficios personales. (PDOT, 2018).

9.2.1.10. Transporte:

Respecto a esto se debe manifestar que por la ubicación de la parroquia y por estar en el trayecto de la vía panamericana, el servicio de transporte es frecuente, algunas rutas de buses que van desde la provincia de Loja a las provincias del Oro, Guayas y Pichincha o viceversa. o, con la particularidad de que, para trasladarse desde Loja, Catamayo hacia San Pedro, El Cisne existen varias empresas de transporte que cubren esta ruta prácticamente durante todo el día, mas no sucede lo mismo en el caso contrario, una es que los turnos en ese sentido son menos frecuentes, sobre todo a partir de las 13 o 14 HOO. Y la otra es que la Cooperativa de Camionetas San Pebita que existe en la parroquia no realiza esta ruta, ya que únicamente o mejor dicho de preferencia lo hacen hacia el Cisne. El servicio de transporte existente que de alguna manera y de forma indirecta sirve a la parroquia, ya que excepto en el caso de algunas camionetas, San Pedro no es el destino final, son de carácter Internacional, Interprovincial e Intercantonal y como ya se manifestó existen las cooperativas de camionetas de Catamayo que realizan el servicio. (PDOT, 2014-2019).

Tabla 18. Sistema de transporte que pasa por la cabecera parroquial de San Pedro de la Bendita

EMPRESA	TIPO	RUTAS	HORARIOS	FRECUENCIA
Catamayo	Intercantonal	Loja-Catamayo-El Cisne	08H30-16H00-17H00-18H00	Diaria
		Loja-Catamayo-Lauro Guerrero	13H30	
		Loja-Catamayo-Orianga	14H30	
		Loja-Catamayo-Chaguarpamba	15H30	
		Loja-Catamayo-Casanga	16H30	

	Intercantonal	Loja-Catamayo-Catacocha	08H30	Diaria
Loja	Interprovincial	Loja-Machala	04H30-7H30-09H00-10H30-11H30-10H30-16H00-18H00-22H30-23H30	Diaria
	Intercantonal	Loja-Zapotillo	05H00-11H00-17H00-22H00	
	Interprovincial	Loja-Guayaquil	06H30-10H00-13H30-20H00-21H00-22H00-23H00-24H00	
	Internacional	Loja-Piura	06H30-13H00-23H00	
	Intercantonal	Loja-Alamor	09H00-14H00-19H30	
		Loja-Macará	09H00-10H00-11H00-15H00-18H00-20H00-22H30	
		Loja-Catacocha	12H30	
	Interprovincial	Loja-Quito	14H00-17H00-19H00-19H30-20H00-21H00-22H00	2/Semana
		Loja-Quito	16H30	
Loja-Santo Domingo		19H00	Diaria	
Loja-Huaquillas		21H30-23H15		
Unión Cariamanga	Intercantonal	Loja-Macará	03H00-07H45-13H30-16H00-17H00-21H00	Diaria
	Interprovincial	Loja-Machala	03H30	
	Intercantonal	Loja-Zapotillo	08H00-12H00-15H30-22H45	
	Interprovincial	Loja-Huaquillas	22H15	
	Internacional	Loja-Piura	24H00	
Nambija	Interprovincial	Loja-Machala	04H30-07H45-22H40	Diaria
		Loja-Huaquillas	09H30-12H40-23H45	
		Loja-Guayaquil	21H45-22H45	
Ciudad de Piñas	Interprovincial	Loja-Piñas	06H00-09H15-12H15-15H00	Diaria
		Loja-Marcabelí	13H45-16H45	
Unión Yanzatza	Interprovincial	Loja-Machala	10H45-21H10	Diaria
		Loja-Huaquillas	18H40	
Santa	Interprovincial	Loja-Quito	11H00-15H00-18H00-19H15-20H40	Diaria
Tac	Interprovincial	Loja-Piñas	11H15-12H45-17H00	Diaria
Panamericana	Interprovincial	Loja-Quito	17H15	2/Semana
		Loja-Guayaquil	22H30	Diaria
Sur oriente	Intercantonal	Loja-Catamayo-San Pedro-Gualel	05H45	Diaria

Fuente: PDOT San Pedro de la Bendita, 2014 – 2019.
Elaboración: Equipo consultor, 2020.

Dentro de su cabecera parroquial el medio de transporte que se utiliza es la cooperativa de camionetas San Pebita la misma que ofrece su servicio a propios y extraños, aunque por la

proximidad de algunos sectores respecto a la cabecera parroquial se lo puede hacer caminando, acotando que la mencionada cooperativa posee sitio de parada dado por el GAD Catamayo.

Otro medio de transporte muy común que se utiliza, son las acémilas (burro, macho, mula caballo), este medio se usa para trasladarse por lo general hacia las fincas ubicadas, tanto en Togueros, El Sauce, Mataperro, La Chamana, etc.

9.2.1.11. Uso de componente hídrico y sus conflictos:

En el sector específico donde se ubica del área minera Arcimego -1, no existen fuentes hídricas, es decir los cursos hídricos superficiales se encuentran muy lejanos al área minera y su zona de explotación, el agua utilizada y las actividades en algunos casos agrícolas que son muy esporádicas se realizan con cultivos temporales en épocas de lluvia y se ocupan muy pequeñas parcelas junto a las casas de refugio o vivienda esporádica, y las actividades ganaderas se abastecen del líquido vital a través de tanqueros y reservas es zonas específicas las mismas que son trasladadas por los jornales que se ocupan de estos trabajos, es decir el agua en la zona es escasa y se constituye en un serio problema para actividades productivas por su escases. Por otro lado, referente a las actividades de explotación minera en los procesos ahí realizados no es necesario el agua ya que las actividades son específicas temporales y planificadas cada dos años de acuerdo al stock de material obtenido, sin embargo, se abastece de agua en bidones para el consumo humano y solamente en actividades en el área minera, y otras para servicios sanitarios del personal, infraestructura que será montada una vez se obtenga las autorizaciones legales correspondientes.

9.3. Medio biótico

9.3.1. Flora

9.3.1.1. Introducción

Ecuador es uno de los países más pequeños de América del Sur, a pesar de esto está considerado como uno de los países megadiversos, debido a la relación entre el número de especies

presentes por unidad de área (Johana., Diego., & Santiago, 2019) todos estos se encuentran de manera total o parcialmente en las zonas tropicales del planeta (Bravo, 2013), nuestro país cuenta con una superficie territorial de 256370 km², de los cuales 127533,87 km² aproximadamente presentan una cobertura forestal (MAE, 2013), se han reportado alrededor de 18198 especies de flora de las cuales 17748 son nativas y 4500 endémicas del país (León-Yáñez, Valencia, Endara, Ulloa Ulloa, & Navarrete, 2011). Mientras que al sur del Ecuador se han reportado 131 especies de plantas endémicas, que actualmente se encuentran en peligro de extinción por la creciente destrucción de los bosques que habitan (Vázquez, Larrea, Suárez, & Ojeda, 2001), el proceso de pérdida de hábitat es provocado por las acciones humanas causando la disminución de la diversidad (Heywood & Watson, 1995; Primack, Rozzi, Feinsinger, Dirzo, & Massardo, 1998).

Uno de los ecosistemas que se encuentran enfrentando problemas con su biodiversidad son los bosques secos debido a los elevados porcentajes de transformación del uso de suelo (Johana. et al., 2019), en el sur del país los bosques secos representan aproximadamente el 50% de lo que queda de este ecosistema (Sierra, 1999), ecosistemas que se encuentran presionados por la población humana que vive y se desarrolla en ellos, aprovechando sus productos maderables y no maderables (Zhofre, 2012), razón por la cual la diversidad de especies en el caso de árboles puede ser relativamente baja.

La fragmentación del paisaje hace que se produzca una gran cantidad de parches de vegetación remanente, rodeada por un matriz de diferente vegetación y/o uso de suelo, haciendo que estos remanentes se expongan a cambios físicos o biogeográficos a mayor y menor escala (Saunders, Hobbs, & Margules, 1991). Los estudios de flora son importantes para conocer la diversidad florística ya que a partir de estos estudios se puede conocer la densidad, dominancia, frecuencia, importancia y el potencial uso que se le puede dar a estas especies (Aguirre Mendoza, 2013).

9.3.1.2. Objetivos

Objetivo general

- Determinar la presencia de flora en la concesión minera “ARCIMEGO”

Objetivos específicos

- Establecer la diversidad, densidad, dominancia, frecuencia e importancia florística dentro del área de la concesión minera “ARCIMEGO 1 código: 601453”.
- Conocer el estado de conservación de la flora en el área de la concesión minera “ARCIMEGO 1 código: 601453”.

9.3.1.3. Materiales y métodos

9.3.1.4. Área de estudio

La zona de estudio comprende el área de la concesión minera “ARCIMEGO”, se encuentra ubicada en la parroquia San Pedro de la Bendita, del cantón Catamayo de la provincia de Loja.

Tabla 19: Coordenadas área minera Arcimego-1

Coordenadas UTM – WGS 84	
X	Y
665841	9559027
666941	9559027
666941	9558127
666541	9558127
666541	9558227
666241	9558227
666241	9558127
665841	9558127

*Fuente: Equipo consultor, 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019*



Ilustración 21: Mapa de muestreo de flora en el área minera Arcimego-1

9.3.1.5. Sistema de clasificación de la vegetación del área de estudio

De acuerdo con el sistema de clasificación de ecosistemas del Ecuador continental desarrollado por el MAE el tipo de formación vegetal del área de estudio corresponde al (AmMn01). **Arbustal semidecíduo del sur de los valles** (MAE, 2013).

- **Arbustal semidecíduo del sur de los valles.**

Estos arbustales semidecíduos se encuentran en un rango altitudinal entre 1200 a 2500 msnm, en donde se pueden encontrar vegetación abierta baja, formando matorrales enmarañados que alcanzan alturas entre 6-8 m, con elementos florísticos espinosos semidecíduos, ubicados en laderas montañosas, indistintamente de pendientes fuertes y suaves. La distribución más baja de este ecosistema se encuentra en el valle de Catamayo. En el dosel superior es frecuente las Acacias macracantha con copas expandidas a menudo cubiertas por bromélias, especialmente Tillandsia usneoides. El sotobosque está caracterizado por la presencia de especies arbustivas, poáceas efímeras, plantas suculentas, algunas cactáceas (MAE,2013).

La altura de las plantas es directamente proporcional a la profundidad de los suelos. Son áreas muy susceptibles a incendios con el objetivo de obtener rebrotes de pasto para alimentar el ganado. Los suelos son arenosos y muy pedregosos (Sierra, 1999). separaban a estas áreas en otra formación vegetal llamada —Espinar seco montano|. Las especies diagnósticas son: *Acacia macracantha*, *Acalypha diversifolia*, *Aristida ecuadoriensis*, *Armatocereus cartwrightianus*, *A. matucanensis*, *Bougainvillea peruviana*, *Calliandra taxifolia*, *Cantua quercifolia*, *Cercidium praecox*, *Cereus diffusus*, *C. hexagonus*, *Cleistocactus icosagonus*, *Colicodendron scabridum*, *Croton wagneri*, *Cyathostegia matthewsii*, *Dalea coerulea*, *Ipomoea carnea*, *Mimosa albida*, *Opuntia quitensis*, *Pavonia sepium*, *Salvia squalens*, *Xylosma velutina*. *Agave americana*, *A. brevispina*, *Chloris radiata*, *Furcraea andina*, *Puya lanata*, *Serjania grandifolia*, *Tillandsia usneoides* (MAE, 2013)

9.3.1.6. Tipo de cobertura vegetal presente en la zona de estudio

En el área de estudio dentro del área minera Arcimego-1 se reconoció el siguiente tipo de cobertura vegetal: matorral espinoso.

- **Matorral espinoso**

Esta vegetación achaparrada, en ocasiones muy enmarañada con una mezcla de plantas armadas de espinas y especies que poseen látex, alcanzando alturas máximas de 3-4 m, se ubican en los valles interandinos en alturas que varían entre 1100 y 2000 msnm, esta formación se localiza en los valles de Loja en los sectores de Catamayo, Vilcabamba, Malacátos, Quinara hasta el sur de la provincia del Azuay en los sectores de Susudel -río León, valle Yunguilla-Jubones (H., Kvist., & T., 2006).



Ilustración 22: Vegetación en el área de estudio.

9.3.1.7. Metodología para caracterizar el componente flora

Para definir el sitio de muestreo se realizó un reconocimiento de la zona de estudio, lo cual nos sirvió para identificar los sitios a ser muestreados en el área de estudio.

9.3.1.7.1. Fase de campo

Para realizar el levantamiento de información de campo se instalaron parcelas temporales de muestreo de 10 x 10 m² (Ilustración 3) ya que, según lo menciona Aguirre Mendoza, (2013) en su guía de métodos para medias la biodiversidad estas son superficies adecuadas para el análisis de la composición florística en matorral, por lo cual se aplicó dicha metodología para este estudio ubicándose 8 parcelas en puntos aleatorios en el interior de la concesión minera ARCIMEGO.

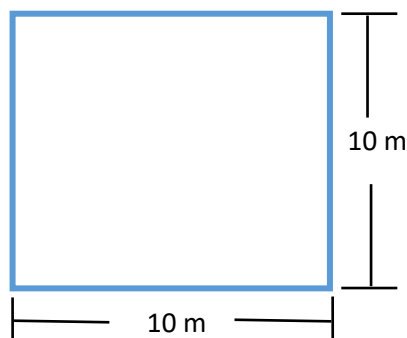


Ilustración 23: Cuadrante de muestra aplicado.

Los vértices de cada una de las parcelas fueron marcados con estacas de madera (Ilustración 4), para delimitar la parcela se utilizó una cinta métrica de 20 m de longitud y una escuadra, con las cuales se pudo establecer los cuatro lados y vértices de las parcelas, posteriormente se tomó la ubicación de los puntos de muestreo con ayuda del GPS en coordenadas UTM sistema WGS84 – Zona 17 S.



Ilustración 24: Medido de parcelas, toma de coordenadas y marcado de vértices con cinta roja en las parcelas.

Luego se procedió al llenado de la hoja de campo (Ilustración 5) para el registro de la vegetación, donde se incluyó información como número de parcela, altitud, Coordenadas UTM, descripción del sitio, una lista de las especies observadas, medida a la altura del pecho (CAP), altura total (HT), altura comercial (HC).

Hoja de campo para inventario florístico (Árbol).							
Parcela:				Fecha:			
Altitud:							
Cordenadas UTM:							
Descripcion de sitio:							
N°	Familia	Nombre comun	Nombre cientifico	CAP (cm)	HT (m)	HC (m)	Observaciones

Ilustración 25: Hoja de campo para levantamiento de información.

Posteriormente se midieron todos los individuos arbóreos mayores e iguales a 5 cm de DAP (16cm CAP), se estimó la altura total y comercial y para no volver a medir el árbol se marcó el

número que le correspondía con pintura roja en spray (Ilustración 6), de los arbustos se consideró como especie rara, común o abundante, mientras que para hierbas se tomó en cuenta su abundancia.



Ilustración 26: Marcado de los individuos presentes.

La identificación de cada una de las especies se las realizó en campo, (Ilustración 7), las muestras obtenidas fueron fotografiadas para poder ser identificadas posteriormente con ayuda de claves dicotómicas, el libro de (Cerón, 2003), el libro de especies forestales de los bosques secos del Ecuador (Aguirre Mendoza, 2012) y posteriormente comparadas con los registros de la base de datos Trópicos (<http://www.tropicos.org/Home.aspx>) y el libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador (León-Yáñez, Valencia, Endara, Ulloa Ulloa, & Navarrete, 2011).



Ilustración 27: Especies presentes en la zona de estudio.

9.3.1.7.2. Fase de laboratorio

Para el análisis de los parámetros ecológicos de la cobertura de bosque se utilizaron las fórmulas propuestas por Aguirre Mendoza, (2013):

- **Cálculos para determinar el área basal m^2**

El área basal esta dado en función del diámetro o circunferencia a la altura del pecho (DAP, CAP) del árbol, esta se calcula mediante las fórmulas:

- Cuando se mide DAP: $\text{área basal (G)} = 0,7854 \times (\text{DAP})^2$
- Cuando se mide CAP: $\text{área basal (G)} = 0,0796 \times (\text{CAP})^2$

- **Cálculos para determinar el volumen o masa forestal m^3**

Al calcular volumen se utiliza la altura total o comercial y se aplica la fórmula:

$$V = G \times H \times f$$

Donde:

- G = área basal
- H = altura total
- F = factor de forma

- **Densidad relativa (DR)**

$$\text{Densidad relativa (DR)\%} = \frac{\text{No. de individuos por especie}}{\text{No. total de individuos}} \times 100$$

- **Dominancia relativa (DmR)**

$$\text{Dominancia relativa (DmR)\%} = \frac{\text{Área basal de la especie}}{\text{Área basal de todas las especies}} \times 100$$

- **Frecuencia relativa (FR)**

$$\text{Frecuencia relativa (FR)\%} = \frac{\text{No. de parcelas en la que esta la especie}}{\text{Sumatoria de las frecuencias de toda las especies}} \times 100$$

- **Índice de valor de importancia (IVI)**

$$\text{Índice de valor de importancia (IVI)\%} = \text{DR} + \text{DmR} + \text{FR} / 3$$

9.3.1.7.3. Análisis estadístico

- **Índice de diversidad de Shannon –Wiener**

El índices de Shannon-Weaver permiten utilizar y combinar la riqueza de especies con la abundancia relativa de individuos del sitio (Gorelick, 2006). La fórmula del índice de Shannon es:

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

Donde la H' es la diversidad de especies, s el número de especies, pi la proporción de individuos del total de la muestra que pertenecen a la especie i.

Obtenido los datos se interpreta de acuerdo a la escala de significancia así:

Valores	Significado
0 - 1,35	Diversidad baja
1,36 – 3,5	Diversidad media
3,5 - 4	Diversidad alta

- **Índice de diversidad de Simpson:**

Para determinar el grado de diversidad, el índice de Simpson considera la posibilidad de dos individuos de una población escogida al azar que sean de la misma especie, testificando la relación existente entre la riqueza o número de especies y la abundancia o número de individuos por especie (Campo & Duval, 2014). La fórmula del índice de Simpson es:

$$D = \sum (n_i^2/N^2) = \sum p_i^2$$

Donde pi representa la abundancia proporcional de la especie i, lo cual implica obtener el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra (Moreno, 2001).

Obtenido los datos se interpreta de acuerdo a la escala de significancia así:

Valores	Significado
0 – 0,4	Diversidad baja
0,4 – 0,8	Diversidad media
0,8 - 1	Diversidad alta

- **Endemismo**

Para determinar el nivel de endemismo de las especies encontradas y el grado de amenaza, se revisó el Libro Rojo de las Especies Endémicas del Ecuador (León-Yáñez et al., 2011) y la lista roja de especies amenazadas propuesta por la UINC (<https://www.iucnredlist.org>).

EX = Extinta	EW = Extinta en la naturaleza
CR = en peligro critico	EN = En peligro
VU = Vulnerable	NT = Casi amenazado

LC = Preocupación menor	DD = Datos insuficientes
-------------------------	--------------------------

- **Curva de acumulación**

La elaboración de la curva de acumulación se la realizó en el programa estadístico EstimateSWin910, en donde la información tomada S(est) representa los individuos observados, Chao1 corresponde a la abundancia total dentro del concesión y Chao2 corresponde a la presencia y ausencia dentro de las diferentes parcelas.

9.3.1.7.4. Sitios de muestreo

En la tabla 1 se muestra la posición geográfica de las parcelas para el muestreo y levantamiento de información.

Tabla 20: Ubicación geográfica de las parcelas temporales de 100m² en la cobertura vegetal arbustal semideciduo del sur de los valles, en coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 17 S.

Fecha	Sector	Tipo de cobertura	Superficie de muestreo (m ²)	Código de transecto	Coordenadas UTM		
					Longitud (m)	Latitud (m)	Altitud
30/10/2019	Concesión "Arcimego"	Arbustal semideciduo del sur de los valles.	100 m ²	Arci001	666272	9558594	2189
					666263	9558618	
					666280	9558587	
					666270	9538591	
30/10/2019	Concesión "Arcimego"	Arbustal semideciduo del sur de los valles.	100 m ²	Arci002	666249	9558708	2165
					666257	9558705	
					666246	9558693	
					666253	9558702	
30/10/2019	Concesión "Arcimego"	Arbustal semideciduo del sur de los valles.	100 m ²	Arci003	666402	9558437	2205
					666417	95558423	
					666414	9558419	
					666400	9558418	
30/10/2019			100 m ²	Arci004	666455	9558191	2163

	Concesión "Arcimego"	Arbustal semideciduo del sur de los valles.			666445	9558189	
					666450	9558188	
					666454	9558198	
					665942	9558534	
31/10/2019	Concesión "Arcimego"	Arbustal semideciduo del sur de los valles.	100 m ²	Arci005	665944	9558538	
					665958	9558538	
					665945	9558542	2131
					666014	9558685	
31/10/2019	Concesión "Arcimego"	Arbustal semideciduo del sur de los valles.	100 m ²	Arci006	666013	9558690	
					666021	9558689	
					666019	9558675	2160
					666482	9558694	
31/10/2019	Concesión "Arcimego"	Arbustal semideciduo del sur de los valles.	100 m ²	Arci007	666491	9558689	
					666485	9552689	
					666494	9558695	2117
					666588	9558280	
31/10/2019	Concesión "Arcimego"	Arbustal semideciduo del sur de los valles.	100 m ²	Arci008	666589	9558286	
					666592	9558289	
					666593	9558293	2108

Fuente: Equipo consultor, noviembre 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

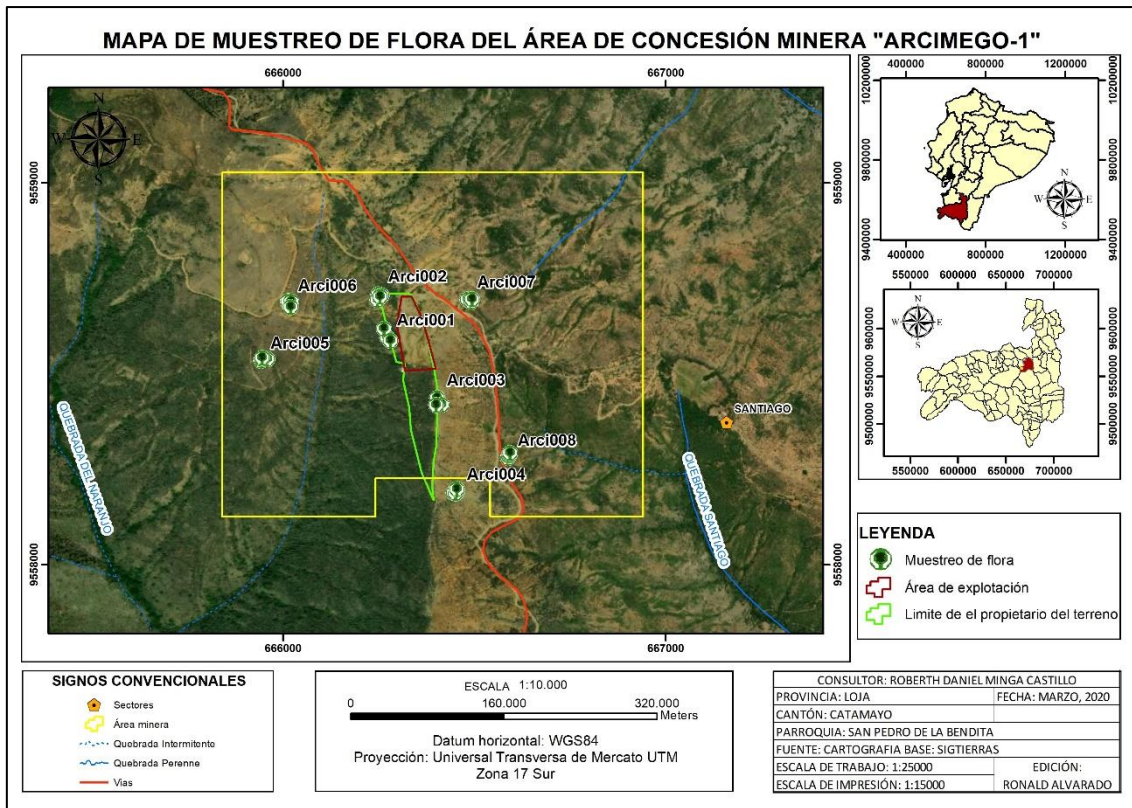


Ilustración 28. Mapa de muestreo de flora en el área minera Arcimego-1

A continuación, se muestra la tabla de esfuerzo de muestreo en el área minera ARCIMEGO 1

Tabla 21: Esfuerzo de muestreo.

Código	Método	Días	Horas por día	Número de personas	Superficie muestreada	Total, de horas
Arci001	Parcela temporal de 10m ² x 10m ²	1	2	2	100m ²	16
Arci002	Parcela temporal de 10m ² x 10m ²	1	2	2	100m ²	
Arci003	Parcela temporal de 10m ² x 10m ²	1	2	2	100m ²	
Arci004	Parcela temporal de 10m ² x 10m ²	1	2	2	100m ²	
Arci005	Parcela temporal de 10m ² x 10m ²	2	2	2	100m ²	16
Arci006	Parcela temporal de 10m ² x 10m ²	2	2	2	100m ²	

Arci007	Parcela temporal de 10m ² x 10m ²	2	2	2	100m ²	
Arci008	Parcela temporal de 10m ² x 10m ²	2	2	2	100m ²	
TOTAL						32

Fuente: Equipo consultor, noviembre 2019

Elaboración: Equipo consultor, 2019

9.3.1.8. Resultados

9.3.1.8.1. Estrato arbóreo

9.3.1.8.1.1. Diversidad y abundancia florística del arbustal semidecíduo del sur de los Valles

Una vez recolectada la información se pudo evidenciar cual es la especie que presenta mejor representatividad para cada una de las parcelas muestreadas, siendo así que, la parcela **Arci002** tiene como especie representativa a *Caesalpinea spinosa*, las parcelas **Arci004**, **Arci005** y **Arci006** poseen como especie representativa a *Acacia macracantha*, así mismo, podemos observar que las parcelas **Arci001**, **Arci003**, **Arci007** y **Arci008** no presentan especie representativa debido a que en estas parcelas no se obtuvo individuos arbóreos.

Tabla 22: Especies representativas de cada parcela de la zona de estudio

Código de Transecto	Tipo de muestreo	Especie representativa
Arci001	Cuantitativo	
Arci002	Cuantitativo	<i>Caesalpinea spinosa</i>
Arci003	Cuantitativo	
Arci004	Cuantitativo	<i>Acacia macracantha</i>
Arci005	Cuantitativo	<i>Acacia macracantha</i>
Arci006	Cuantitativo	<i>Acacia macracantha</i>
Arci007	Cuantitativo	
Arci008	Cuantitativo	

Fuente: Equipo consultor, noviembre 2019

Elaboración: Equipo consultor, 2019

9.3.1.8.1.2. Parámetros del inventario forestal

9.3.1.8.1.3. Distribución diamétricas de las especies más frecuentes

Las especies arbóreas \geq a 5 cm de DAP presentes en el área de estudio se agruparon en 6 clases diamétricas, en donde las clases 1 y 2 representan al bosque formado por arboles juveniles y las clases 5 y 6 está compuesta por árboles que han llegado a su madurez.

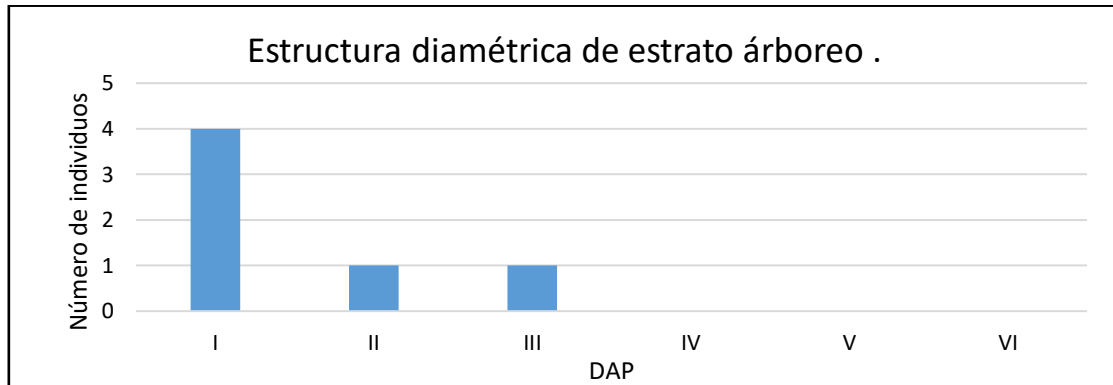


Figura 4: Distribución de la estructura diamétrica del estrato arbóreo

En la Figura 1 se muestra la curva de distribución diamétricas de los individuos \geq a 5 cm de DAP, obteniendo los siguientes resultados:

En la clase I, corresponde a individuos de 5 a 20 cm de DAP, se encontraron 4 individuos que corresponden a 2 especies, *Acacia macracantha* con 3 individuos y *Caesalpineia spinosa* con 1 individuo.

En la clase II, corresponde a individuos de 21 a 30 cm de DAP, se encontró 1 individuo que corresponde a 1 especie (*Caesalpineia spinosa*)

En la clase III, corresponde a individuos de 31 a 40 cm de DAP, se encontró 1 individuo que corresponde a 1 especie (*Acacia macracantha*).

En la clase IV, corresponde a individuos de 41 a 50 cm de DAP no se encontraron especies en esta clasificación.

En la clase V, corresponde a individuos de 51 a 80 cm de DAP no se encontraron especies en esta clasificación.

En la clase VI, corresponde a individuos de 81 a 110 cm de DAP no se encontraron especies en esta clasificación.

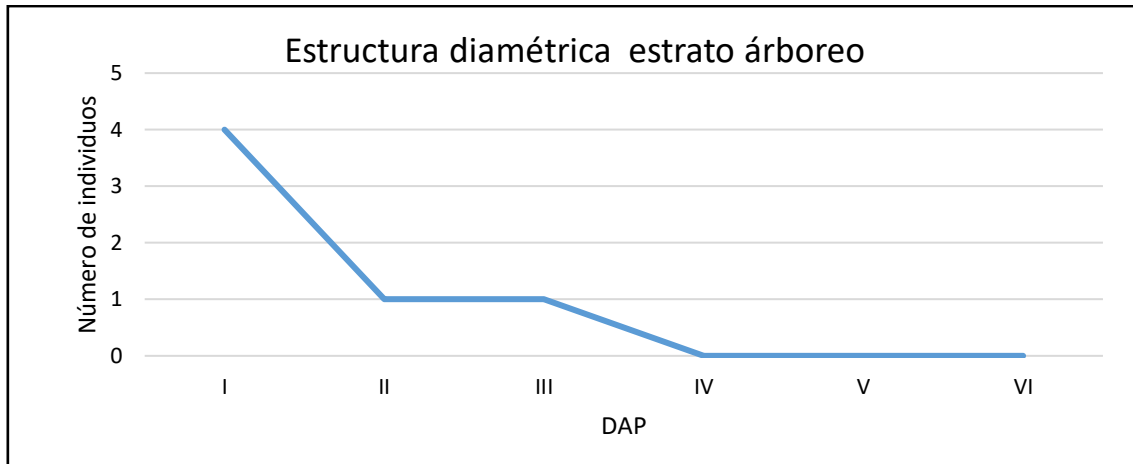


Figura 5: Curva de la estructura diamétrica de individuos ≥ 5 cm de DAP.

En 0,08 hectáreas de la cobertura arbustal semidecuido del sur de los valles se registraron 6 árboles iguales o mayores a 5 cm de DAP, que pertenecen a 1 familia botánica, 2 géneros y 2 especies. La familia que presentó individuos en el estrato arbóreo fue Fabáceas con 6 individuos.

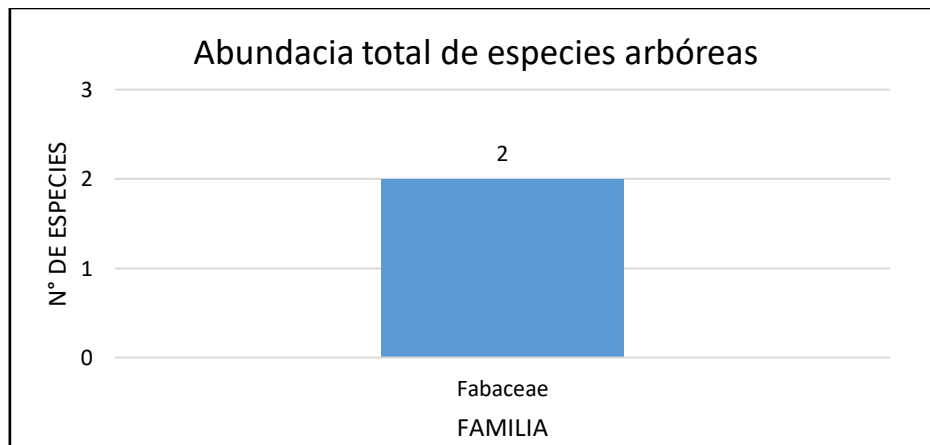


Figura 6: Representación gráfica de la riqueza de especies por familia botánica, de individuos iguales o mayores a 5 cm de DAP

9.3.1.8.1.4. Parámetros ecológicos

Los parámetros ecológicos de las especies arbóreas, encontradas en el arbustal semidecuido del sur de los valles se muestran en la tabla 3. En el área de estudio *Acacia macracantha* es la especie más abundante con 50 ind ha⁻¹ seguida de *Caesalpinia spinosa* con 25 ind ha⁻¹.

La especie *Acacia macracantha* presenta una dominancia relativa de 74,84 (DmR) y un índice de valor de importancia de 158,28 (IVI), valores que se encuentran distantes de la especie

Caesalpineae spinosa la cual presenta una dominancia relativa de 25,15 (DmR) y un índice de valor de importancia de 58,38 (IVI).

Tabla 23: Parámetros ecológicos de las especies arbóreas ≥ 5 cm de DAP presentes.

Familia	Nombre científico	N° ind/ha-1	G ha-1	Fre.R (%)	DR (%)	DmR (%)	IVI (%)
Fabaceae	<i>Caesalpineae spinosa</i>	25	0,64	16,66	33,34	25,15	58,38
Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	50	1,910	66,66	66,67	74,84	158,28
Totales		75	2,552	83,333	100	100	217

N ha-1: Individuos por hectárea; FR: Frecuencia Relativa; DR: Densidad Relativa; DmR: Dominancia Relativa; IVI: Índice de Valor de Importancia.

Fuente: Equipo consultor, noviembre 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

9.3.1.8.1.5. Índice de diversidad de Shannon -Wiener y Simpson.

Una vez calculados los índices de diversidad de las especies arbóreas con un DAP ≥ 5 cm presentes en 800m² del área de estudio, se obtuvo un valor para el índice de Shannon-Wiener de 0,9 que al compararlo con las 2 especies se lo interpreta como una diversidad baja, esto demuestra que es arbustal semideciduo se encuentra intervenido. En el índice de Simpson se obtuvo un valor de 0,6 lo cual representan una dominancia media y un valor de 0,4 colocándolo como diversidad baja.

Tabla 24: Índices de diversidad de Simpson y Shannon-Wiener

Nombre científico	N° ind	Shannon- Wiener			Simpson	
		"Pi"	LN2 "Pi"	Pi*LN2 (Pi)	Abundancia relativa	Pi^2
<i>Caesalpineae spinosa</i>	2	0,333	-1,584	-0,528	0,333	0,111
<i>Acacia macracantha</i>	4	0,667	-0,584	-0,389	0,667	0,444
Total	6			-0,9		0,6
				0,9		0,4

Fuente: Equipo consultor, noviembre 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

9.3.1.8.1.6. Curva de acumulación de especies.

En el eje Y representado por el número de especies encontradas en las 8 unidades muestrales, el eje X en función al esfuerzo de muestreo del número de individuos presentes en 0,08 ha. S(est) representa las especies observados (2 especies), Chao 1 representa la abundancia total de especies 2 especies y chao 2 representanta la presencia y ausencia de las especies que para este sector son 2 especies. En base al análisis gráfico grafico 4 se puede decir que el número de especies está en función al número de parcelas instaladas en la zona de estudio, empezando a estabilizarse desde la parcela cuatro, así mismo se puede observar que el total de especies esperadas no difiere de las especies observadas.

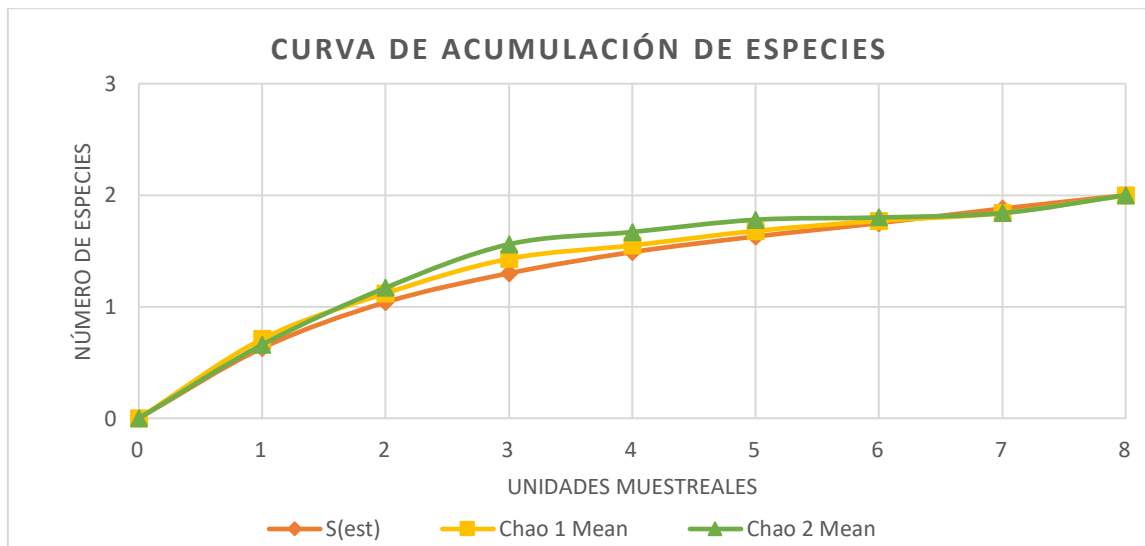


Figura 7: Curva de acumulación de especies del estrato arbóreo.

9.3.1.8.1.7. Datos de volumen y área Basal

En el área de estudio, se levantó información de 8 parcelas de 100m², donde se registraron 6 árboles iguales o mayores a 5 cm de DAP, que pertenecen a 2 especies 2 géneros y 1 familia botánica. La especie *Acacia macracantha* tiene los valores más altos con 0,1528 m² de área basal y 0,4603 m³ de volumen total.

Tabla 25: Volumen y área basal de las especies arbóreas presentes en el área de estudio

Familia	Nombre científico	N° ind.	G (m2)	VT (m3)
Fabaceae	<i>Caesalpinea spinosa</i>	2	0,051346129	0,13012166
Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	4	0,152802009	0,46036821

$G(m^2)$: área basal; $VT (m^3)$: volumen total

Fuente: Equipo consultor, 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

9.3.1.8.1.8. Volumen y área basal por hectárea

El volumen aprovechable de madera en pie por hectárea, obtenido a través del inventario forestal realizado en la zona de estudio, establece un **volumen total de 7,38 m³/ha-1, volumen comercial de 2,65m³/ha-1 y un área basal de 2,55m²/ha-1.**

Tabla 26: Volumen total y comercial determinado por hectárea.

Familia	Nombre científico	G ha-1	VT ha-1	VC ha-1
Fabaceae	<i>Caesalpinea spinosa</i>	0,487	1,194	0,512
Fabaceae	<i>Caesalpinea spinosa</i>	0,154	0,432	0,032
Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	0,167	0,351	0,176
Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	0,401	0,981	0,140
Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	0,197	0,414	0,028
Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	1,145	4,008	1,764
Totales		2,552	7,381	2,651

$Gha-1(m^2)$: área basal; $VTha-1 (m^3)$: volumen total, $VCha-1$: Volumen comercial.

Fuente: Equipo consultor, noviembre 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

9.3.1.8.1.9. Alturas (total y comercial)

En el Anexo 8.1 se muestra el inventario general de los individuos mayores e iguales a 5 cm de DAP, con sus respectivas alturas total y comercial, así como el cálculo de su área basal y volumen total para cada una de las especies registradas.

9.3.1.8.2. Estrato arbustivo.

9.3.1.8.2.1. Diversidad y abundancia florística del bosque montano bajo

En 0,08 hectáreas de la cobertura arbustal semideciduo del sur de los valles se registraron 12 arbustos que pertenecen a 6 familias, 11 géneros y 12 especies.

Entre las familias que presentan mayor número de especies tenemos: Fabáceae con 3 especies, seguida de Cactáceae y Euphorbiaceae con 2 especies, el resto de familias presentan 1 especie. En el gráfico 5 se muestra los elementos florísticos en función a la diversidad de especies por familia del estrato arbustivo.

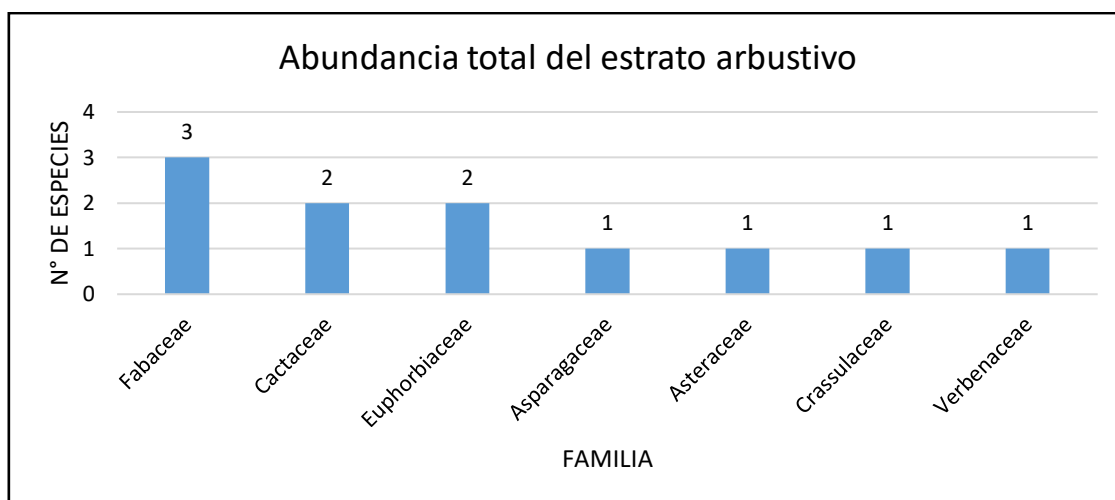


Figura 8: Representación gráfica de la riqueza de especies por familias botánicas, de individuos arbustivos.

9.3.1.8.2.2. Endemismo y estado de conservación de las especies

En el área de estudio se registró 2 especies endémicas, 2 especies bajo la categoría Preocupación menor (LC) según la UICN, estas son *Opuntia quitensis* y *Cleistocactus icosagonus*, pertenecientes a la familia Cactáceae, la especie *Crotón wagneri* se encuentra en categoría de casi amenazado (NT) tanto para la UICN y para el libro rojo de las especies endémicas del Ecuador, la especie *Crotón elegans* se encuentra en la categoría de vulnerable (VU) para la UICN y en la categoría de preocupación menor (LC) en el libro rojo de las especies endémicas del Ecuador, ambas especies pertenecientes a la familia Euphorbiaceae, dentro de los CITES se encuentra la especie *Opuntia quitensis*.

Tabla 27: Endemismo y especies CITES registradas en el área de estudio.

Familia	Nombre científico	Endemismo y categoría de amenaza				Habito de crecimiento
		Endémico	CITES	UICN	Libro rojo	
Euphorbiaceae	<i>Crotón wagneri</i> Mull. Arg	x	....	NT	NT	Arbusto
Euphorbiaceae	<i>Crotón elegans</i>	x	....	VU	LC	Arbusto
Cactaceae	<i>Opuntia quitensis</i>		II	LC	....	Arbusto
Cactaceae	<i>Cleistocactus icosagonus</i>			LC	....	Arbusto

Fuente: Equipo consultor, noviembre 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

9.3.1.8.2.3. Parámetros ecológicos.

Los parámetros ecológicos de las especies arbustivas, encontradas se muestran en la tabla 9. En el área de estudio *Crotón elegans* es la especie más abundante con 3825 Ind ha-1, seguida de Sp2 (Crassulaceae) con 875 Ind ha-1, *Opuntia quitensis* con 575 Ind ha-1.

Tabla 28: Parámetros ecológicos de las especies arbustivas presentes.

Familia	Nombre científico	Ind.	Ind ha-1	Fre.R (%)	DR (%)	IVI%
Verbenaceae	<i>Duranta mutisii</i>	1	13	0,1901	0,1901	0,3802
Asteraceae	<i>Barnadesia dombeyana</i>	23	288	0,9506	4,3726	5,3232
Fabaceae	<i>Calliandra taxifolia</i>	28	350	0,3802	5,3232	5,7034
Euphorbiaceae	<i>Croto elegans</i>	306	3825	1,5209	58,1749	59,6958
	<i>sp1</i>	6	75	0,3802	1,1407	1,5209
Cactaceae	<i>Opuntia quitensis</i>	46	575	1,1407	8,7452	9,8859
Cactaceae	<i>Cleistocactus icosagonus</i>	3	38	0,3802	0,5703	0,9506
Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	19	238	0,9506	3,6122	4,5627
Euphorbiaceae	<i>Croto wagneri</i> Mull. Arg	17	213	0,3802	3,2319	3,6122
Crassulaceae	<i>sp2</i>	70	875	0,5703	13,3080	13,8783
Fabaceae	<i>Caesalpinea spinosa</i>	1	13	0,1901	0,1901	0,3802
Asparagaceae	<i>Agave americana</i>	9	113	0,1901	1,7110	1,9011
		526	6575	6,84	100	107

N ha-1: Individuos por hectárea; FR: Frecuencia Relativa; DR: Densidad Relativa; IVI: Índice de Valor de Importancia.

Fuente: Equipo consultor, noviembre 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

9.3.1.9. Conclusiones

- La cobertura identificada en el área de estudio fue: Arbustal semideciduo del sur de los Valles.
- La riqueza y abundancia florística de la concesión minera ARCIMEGO se encuentra representada por dos especies arbóreas, 12 especies arbustivas y 1 especie herbácea.
- Las especies identificadas de árboles en el área de estudio son: *Acacia macracantha*, y *Caesalpinea spinosa*. En el estrato arbustivo las más abundantes son: *Crotón elegans* seguida de Sp2 (Crassulaceae) y *Opuntia quitensis*, mientras que el estrato herbáceo se encontró en abundancia la especie *Aristida ecuadoriensis*.
- En la concesión minera ARCIMEGO se registraron 2 especies endémicas las mismas que se encuentran dentro de la categoría Preocupación menor (**LC**) según la UICN, estas son

Opuntia quitensis y *Cleistocactus icosagonus*. También tenemos la especie *Crotón elegans* en categoría de vulnerable (**VU**) para la UICN y preocupación menor (**LC**) en el libro rojo de las especies endémicas del Ecuador.

- El área de la concesión minera ARCIMEGO presenta disturbios debido a la intervención provocada por el cambio de uso de suelo.

9.3.1.10. Recomendaciones

- Determinar áreas de importancia ecológica, como lo son las zonas de regulación hídrica o asentadas en zonas de fuertes pendientes y sometidas a una fuerte presión antrópica, a fin de monitorear, conocer y conservar a futuro estas áreas.
- Definir áreas específicas para el ganado con la finalidad de que no erosionen más el suelo de la zona.
- Realizar un monitoreo en temporada de invierno puesto que se podría encontrar con vegetación que solo se desarrolla en esta época.

9.3.1.11. Anexos

9.3.1.11.1. Anexo 1. Diámetro, Circunferencia, Altura total y comercial, Volumen total y comercial de los árboles mayores e iguales a 5 cm de DAP, registrados en las unidades de muestreo Arci001, Arci002, Arci003, Arci004, Arci005, Arci006, Arci007, Arci008.

Tabla 29: Diámetro, Circunferencia, Altura total y comercial, Volumen total y comercial de los árboles mayores e iguales a 5 cm de DAP, registrados en las unidades de muestreo Arci001, Arci002, Arci003, Arci004, Arci005, Arci006, Arci007, Arci008.

N°	Parcela	Familia	Nombre científico	Nombre común	CAP(cm)	DAP(cm)	DAP m	HT(m)	HC(m)	G (m2)	VT (m3)	VC (m3)	G ha-1	VT ha-1	VC ha-1
1	Arci002	Fabaceae	<i>Caesalpinea spinosa</i>	Vainillo	70	22,282	0,223	3,5	1,5	0,039	0,096	0,041	0,487	1,194	0,512
2	Arci002	Fabaceae	<i>Caesalpinea spinosa</i>	Vainillo	39,4	12,541	0,125	4	0,3	0,012	0,035	0,003	0,154	0,432	0,032
3	Arci002	Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	Faique	41	13,051	0,131	3	1,5	0,013	0,028	0,014	0,167	0,351	0,176
4	Arci004	Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	Faique	63,46	20,200	0,202	3,5	0,5	0,032	0,079	0,011	0,401	0,981	0,140
5	Arci005	Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	Faique	44,5	14,165	0,142	3	0,2	0,016	0,033	0,002	0,197	0,414	0,028
6	Arci006	Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	Faique	107,3	34,155	0,342	5	2,2	0,092	0,321	0,141	1,145	4,008	1,764
Totales										0,204	0,590	0,212	2,552	7,381	2,651

Fuente: Equipo consultor, noviembre 2019
 Elaboración: Equipo consultor, 2019

9.3.1.11.2. Anexo 2. Altura total y abundancia de los arbustos registrados en las unidades de muestreo Arci001, Arci002, Arci003, Arci004, Arci005, Arci006, Arci007, Arci008.





Tabla 30: Altura total y abundancia de los arbustos registrados en las unidades de muestreo Arci001, Arci002, Arci003, Arci004, Arci005, Arci006, Arci007, Arci008.

Parcela	Familia	Nombre científico	Nombre común	Ind.	Ind ha-1	Raro	Común	Abundante
Arci001	Verbenaceae	<i>Duranta mutisii</i>		1	13	x		
Arci001	Asteraceae	<i>Barnadesia dombeyana</i>		11	138		x	
Arci001	Fabaceae	<i>Calliandra taxifolia</i>		24	300			x
Arci001	Euphorbiaceae	<i>Croto elegans</i>		20	250			x
Arci001		<i>sp1</i>		3	38	x		
Arci002	Cactaceae	<i>Opuntia quitensis</i>	Tuno	5	63	x		
Arci002	Fabaceae	<i>Calliandra taxifolia</i>		4	50	x		
Arci002	Asteraceae	<i>Barnadesia dombeyana</i>		2	25	x		
Arci002	Euphorbiaceae	<i>Croto elegans</i>		6	75		x	
Arci003	Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	Faique	6	75		x	
Arci003	Cactaceae	<i>Opuntia quitensis</i>	Tuno	11	138		x	
Arci003	Euphorbiaceae	<i>Croto elegans</i>		105	1313			x
Arci003	Euphorbiaceae	<i>Croto wagneri</i> Mull. Arg	Mosquera	1	13	x		
Arci004	Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	Faique	1	13	x		
Arci004	Cactaceae	<i>Opuntia quitensis</i>	Tuno	3	38	x		
Arci004	Euphorbiaceae	<i>Croto elegans</i>		48	600			x
Arci004		<i>sp2</i>		2	25	x		
Arci005	Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	Faique	7	88		x	
Arci005	Euphorbiaceae	<i>Croto elegans</i>		26	325		x	
Arci005	Asteraceae	<i>Barnadesia dombeyana</i>		3	38	x		
Arci005	Cactaceae	<i>Opuntia quitensis</i>	Tuno	5	63	x		
Arci005	Fabaceae	<i>Caesalpinia spinosa</i>	Vainillo	1	13	x		
Arci005		<i>sp1</i>		3	38	x		
Arci006	Cactaceae	<i>Opuntia quitensis</i>	Tuno	2	25	x		
Arci006	Euphorbiaceae	<i>Croto elegans</i>		45	563			x
Arci006	Asteraceae	<i>Barnadesia dombeyana</i>		1	13	x		
Arci007	Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	Faique	2	25	x		

Arci007		<i>sp2</i>		54	675			x
Arci007	Euphorbiaceae	<i>Croto elegans</i>		5	63	x		
Arci007	Asparagaceae	<i>Agave americana</i>		9	113		x	
Arci007	Asteraceae	<i>Barnadesia dombeyana</i>		6	75		x	
Arci007	Cactaceae	<i>Cleistocactus icosagonus</i>	Cactus amarillo	1	13	x		
Arci008	Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	Faique	3	38	x		
Arci008	Cactaceae	<i>Opuntia quitensis</i>	Tuno	20	250			x
Arci008		<i>sp2</i>		14	175		x	
Arci008	Euphorbiaceae	<i>Croto elegans</i>		51	638			x
Arci008	Euphorbiaceae	<i>Croto wagneri</i> Mull. Arg	Mosquera	16	200		x	
Arci008	Cactaceae	<i>Cleistocactus icosagonus</i>	Cactus amarillo	2	25	x		

Fuente: Equipo consultor, noviembre 2019
 Elaboración: Equipo consultor, 2019

9.3.1.11.3. Anexo 3. Especies presentes en la zona de estudio

Árboles	
	
<i>Caesalpine spinosa</i>	<i>Acacia macracantha</i>
Arbustos	
	
<i>Barnadesia dombeyana</i>	<i>Opuntia quitensis</i>









	
<i>sp1</i>	<i>Croto wagneri</i>
	
(Crassulaceae) Sp2	<i>Cleistocactus icosagonus</i>
	
<i>Acacia macracantha</i>	<i>Caesalpinea spinosa</i>
	
<i>Croto elegans</i>	<i>Duranta mutisii</i>
Hierbas.	



Ilustración 29: Especies presentes en la zona de estudio

9.3.1.11.4. Anexo 4. Alrededores de la concesión minera.



Ilustración 30: Alrededores de la concesión minera.

9.3.2. Fauna

9.3.2.1. Introducción

El Ecuador es uno de los países con gran biodiversidad en el mundo, debido a que su territorio (26'079.600 ha) se encuentra con el 18% de áreas protegidas, el 20% territorios indígenas y afroecuatorianos, el 5% páramos y el 57% del resto son áreas que se destinan a actividades agropecuarias o que tienen bosques nativos (Chamba- Aguirre, 2009). Sin embargo, esta biodiversidad se ve afectada por la deforestación de los bosques al igual que la expansión de zonas de cultivo y ganadería (Condoy & Silva, 2006; Southgate et al., 1997; Toledo, 1994).

Se han realizado muchos estudios para comprender la biodiversidad (Werner & Gradstein, 2009). Pero en el Ecuador en la provincia de Loja ubicada al sur, esta biodiversidad se encuentra influenciada por la ubicación geográfica, variedad de pisos altitudinales, depresión de Huancabamba y cuatro cuencas hidrográficas que dan origen a diferentes hábitats y microhábitat (Aguirre et al. 2017). Por lo que en el Ecuador Continental se estima 424 especies de mamíferos, es decir, el 31.4% de las especies reportadas en el país (Titira, 2015), mientras que Armijos et al. 2016 reporta 176 especies de anfibios y 131 especies de réptiles distribuidos en la región sur del Ecuador. La cantidad de aves se conocen 1616 especies (Muñoz et al. 2019).

El endemismo de vertebrados para Ecuador reporta 38 especies de mamíferos endémicos del país que equivale al 10 % del total nacional, las aves no muestran un porcentaje alto de endemismo ya que se han reportado 14 especies endémicas para el continente, mientras que los reptiles representan un endemismo elevado registrando 118 especies que equivale al 29,2% del total nacional, el mayor endemismo reportado para el país es del grupo de anfibios reportando 182 especies endémicos lo que equivaldría al 39,2% del total nacional (Mae, 2010). Por lo que es muy importante realizar estudios que nos ayuden a conocer las especies de fauna que se encuentran en estos ecosistemas de bosques secos, con el objetivo de realizar planes para su conservación y realizar las evaluaciones de impactos que se producen por las diferentes actividades humanas sobre el componente de fauna, en este caso, que se pueda producir en el Concesión Minera Arcimego 1.

9.3.2.2. Objetivos

Objetivo General

- Generar y aportar con el conocimiento de las especies bióticas que se encuentran presentes en la Concesión Minera Arcimego-1, con ayuda de una evaluación ecológica rápida, que nos permita conocer la diversidad y estado de conservación de la fauna del sector.

Objetivo Especifico

- Conocer la riqueza y abundancia de especies dentro de la Concesión Minera Arcimego-1.
- Conocer el estado de conservación de las especies presentes en la Concesión Minera Arcimego-1

9.3.2.3. Materiales y Métodos

9.3.2.4. Piso Zoogeográfico

El piso zoogeográfico de acuerdo a la clasificación realizada por Albuja et al., (2011), la concesión minera Arcimego-1 se encuentra en el piso Zoogeográfico tropical suroccidental (bosque seco) (Aguirre et al., 2017). Según el Mae (2013), el tipo de vegetación en la zona de estudio corresponde al tipo de vegetación; AmMn01 arbustal semidecíduo del sur de Los Valles.

9.3.2.5. Metodología general

9.3.2.5.1. Localidades de estudio

En el mes de noviembre de 2019, se realizó la evaluación ecológica rápida de fauna dentro de la Concesión Minera Arcimego-1 ubicada en la parroquia San Pedro de la Bendita, cantón Catamayo de la Provincia de Loja, dentro de la cual se tomaron tres puntos para el monitoreo faunístico dentro del área de la concesión cuyas coordenadas y altitudes se muestran a continuación.

Tabla 31: Coordenadas de referencia y altitud de las localidades de muestreo, ubicadas en el área de influencia del Concesión Minera ARCIMEGO 1

No	Sitio de estudio	Grupo de fauna	Tipo de vegetación	COORDENADAS UTM WGS_84. ZONA 17				Altitud
				Inicio		Fin		
				X1 (este)	Y1 (norte)	X2 (este)	Y2(norte)	
1	ZONA1	Mamíferos	AmMn01	66616	955857	<<>>	<<>>	208
			arbustal	6	6			8
		Aves	semidecidu	66627	955854	66611	355860	206
			o del sur de	9	8	3	1	0
		Herpetología	los Valles	66611	955860	66611	955863	207
				5	0	8	5	4
		Entomología		66622	955854	66611	955860	206
				9	2	3	1	0
		Ictiofauna	SSNN	66611	955860	66611	955863	207
				5	0	8	5	4
Macroinvertebrados acuáticos		66611	955860	66611	955863	207		
		5	0	8	5	4		
2	ZONA 2	Mamíferos	AmMn01					
			arbustal	66651	955860	66639	955851	219
		Aves	semidecidu	6	1	8	8	8
			o del sur de	66651	955860	66639	955851	215
		Herpetología	los Valles	6	1	8	8	7
				66638	955868	66638	955860	218
		Entomología		9	0	7	2	2
				Ictiofauna	SSNN	66610	955878	<<>>	<<>>	213
		Macroinvertebrados acuáticos		4	5			5
3	ZONA 3	Mamíferos	AmMn01	66657	955823	<<>>	<<>>	212
			arbustal	2	1			6
		Aves	semidecidu	66666	955822	66669	955828	205
			o del sur de	3	7	8	3	9
		Herpetología	los Valles	66664	955821	66669	955828	209
				2	6	8	3	9

Entomología		66659	955821	66671	955826	208
		4	7	4	7	8
Ictiofauna	SSNN	66657	955835	<<>>	<<>>	210
Macroinvertebrados acuáticos		4	4			9

Fuente: Equipo consultor, trabajo de campo, noviembre, 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

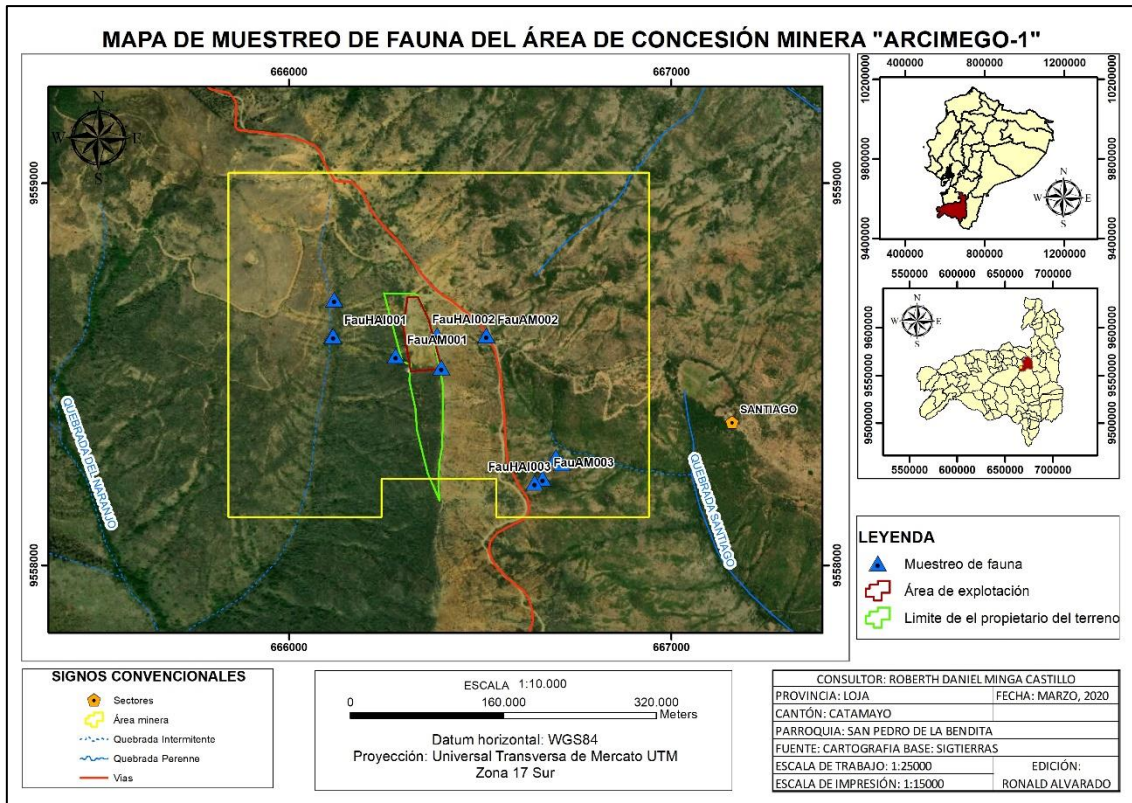


Ilustración 31. Mapa de muestreo de Fauna área minera Arcimego-1

Para la ejecución del estudio se utilizó la metodología de Evaluación Ecológica Rápida proporcionada en "Nature in Focus: Rapid Ecological Assessment" (Sayre *et al.*, 2002).

Varios antecedentes de la metodología fueron consultados en "Evaluación Ecológica Rápida. Un Manual para usuarios de América Latina y El Caribe" (Sobrevila & Bath, 1992); cuya finalidad general es la aplicación de métodos rápidos de muestreo que permitan la conducción de un inventario simple de especies faunísticas; además, provee información esencial en un corto período de tiempo en áreas previamente seleccionadas por sus características ambientales.

Para la caracterización de la fauna de vertebrados (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) e invertebrados (macroinvertebrados e insectos terrestres), La selección de los puntos de observación, transectos, colocación de trampas para cada una de las taxas a evaluar, dependerá de acuerdo a los criterios técnicos del investigador y la bibliografía utilizada para cada taxa, teniendo en cuenta los requisitos necesarios para la ubicación de los puntos a muestrear de acuerdo a las metodologías empleadas en otras fuentes de información, las cuales se describirán cada una más adelante (Sayre *et al.*, 2002; Villareal *et al.* 2006, Ralph *et al.* 1996; Suarez & Mena.1994; Heyer *et al.*, 1994; Carrera & Fierro, 2001). Las metodologías utilizadas tendrán modificaciones de acuerdo a las características geográficas y climáticas que brinda cada sector. La metodología empleada se dividió en dos tipos de adquisición de datos.

El primero mediante las observaciones directas o indirectas, y capturas en la zona de estudio utilizando una combinación de diferentes técnicas (se explica de manera más detallada dentro de los apartados de cada grupo taxonómico), expuestas ampliamente en Villareal *et al.* (2006).

El segundo método consistió en la recopilación de datos mediante entrevistas al personal que acompañaban al equipo como guías y a las personas que habitan en cada una de las localidades de estudio Villareal *et al.* (2006).

A continuación, en el siguiente registro fotográfico se muestra las técnicas de muestreo utilizadas.



	
<p>Foto trampas de caídas para insectos</p>	<p>Foto muestreo de ranas</p>
	
<p>Foto Punto de observación de aves</p>	<p>Foto Material utilizado para los diferentes grupos faunísticos</p>
	
<p>Foto Fase de laboratorio para la identificación de muestras colectadas</p>	

Ilustración 32: Registro fotográfico de técnicas de muestreo utilizadas

Para cada grupo se aplicó métodos específicos que se detallan más adelante, el esfuerzo total de muestreo se muestra a continuación en la tabla 46, además del promedio de distancias para los recorridos en cada componente

Tabla 32: Esfuerzo de muestreo, para el registro de fauna en el área de influencia del Concesión Minera ARCIMEGO

1

Componente Evaluado	Método	Trampas utilizadas	Número de trampas	Número de días	Horas por día	Total de horas
Mastofauna	Transectos	Recorrido	2	3	6	36
		Tomahawk	2	3	24	144
		Sherman	2	3	24	144
		Red niebla	1	3	11	33
Avifauna	Puntos de observación	Recorrido	3	3	6	
		Red niebla	1	3	6	18
Herpetofauna	Transectos	Recorrido	3	3	7	168
Entomofauna	Trampa de caída	Trampas de caída	9	2	24	
Ictiofauna	Transectos	Atarraya/red de patada	0	0	0	0
Macroinvertebrados acuáticos	Red de patada	Red de patada	0	0	0	0

Fuente: Equipo consultor, trabajo de campo, noviembre 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

9.3.2.5.2. Métodos específicos para cada grupo taxonómico

9.3.2.6. Mastofauna

La metodología en la que se apoyó el diagnóstico de mamíferos está basada en las Evaluaciones Ecológicas Rápidas (EER) de Sayre *et al.* (2002).

- **Recorridos de Observación.** - Para el muestreo en cada localidad de estudio, se establecieron transectos de 1 a 2 km aproximadamente en cada una de las zonas de muestreo, dando como resultado 3 recorridos para el muestreo y observación de mamíferos, las distancias establecidas para los recorridos fueron modificados de acuerdo con las condiciones del lugar y los aspectos ecológicos para los mamíferos. Para el estudio de los medianos y grandes mamíferos se efectuaron recorridos en los transectos a una velocidad aproximada de 1 km/hora.
Además, se utilizaron 2 trampas Tomahawk y 2 trampas Sherman para el monitoreo de meso-mamíferos y micromamíferos respectivamente, las mismas permanecieron activas durante 24 horas en cada sector, a la vez se colocaron a una distancia de 2m de distancia entre la trampa Tomahawk y Sherman, además se utilizó dos redes de niebla en cada sector para micromamíferos voladores misma que se mantuvieron activas desde las 18:30 pm hasta 12:00 am.
- **Búsqueda e identificación de huellas y otros rastros:** Mediante recorridos a lo largo de los transectos determinados se buscó identificar huellas (pisadas) y otros rastros que determinen la presencia de especies de mamíferos, como la presencia de madrigueras, comederos, restos óseos, heces fecales, marcas de orina y la identificación de sonidos (Tirira, 1999).
- **Recopilación de información secundaria:** Realizada por medio de entrevistas informales a campesinos que ocasionalmente practican la cacería y que personas trabajan dentro de los frentes de explotación de la concesión, a través de estas se indagó la existencia de mamíferos en el lugar; datos que permitieron la recopilación de información de las comunidades animales que allí habitan, además de corroborar la presencia de algunas especies de las cuales se sospechaba su existencia actual.

Para la identificación se utilizó el Libro de Mamíferos del Ecuador (Tirira 2007). En el caso del estado de conservación se determinó de acuerdo con el Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2011).

9.3.2.7. Avifauna

El estudio de aves se realizó en 3 puntos de muestreo dentro de la Concesión Minera Arcimego-1, los sitios fueron escogidos de acuerdo con las características ecológicas y el tipo de vegetación que se presentaron en cada uno de los puntos, tomando en cuenta las metodologías propuestas por Villarreal *et al.* (2006), Ralph *et al.* (1996) y Suarez & Mena (1994), lo cual se describe a continuación

- **Registro visual y auditivo:** Se realizaron diferentes recorridos en cada uno de los sitios de muestreo, en los diferentes períodos del día. En la mañana la actividad de aves va desde las 06h00 a 10h00, y al atardecer desde las 16h00 hasta las 18h00 cubriendo los periodos de actividad de todos los grupos de aves incluyendo las aves diurnas y nocturnas, para este método se utilizaron binoculares de 10 x 50 y 8 x 42 marca Eagle Optics y dos cámaras semi-profesionales (Canon) con lentes 70-300 mm.

Durante los recorridos se grabaron las vocalizaciones de las aves con una grabadora digital marca Sony, la identificación de estas fue en base a la experiencia del investigador y con ayuda de la base de datos de la página web <http://www.xeno-canto.org>

- **Captura de aves:** Se colocó una red de niebla en cada localidad, de acuerdo a la metodología propuesta por Ralph *et al.* (1996), en donde indica que la mejor colocación de las redes niebla se da en los límites entre dos tipos de hábitat, como el linde entre un bosque y un pastizal, línea divisoria entre dos tipos de bosques, una zona de arbusto al interior de un bosque, el borde de un estanque, la ribera de un río entre otros. Lo más recomendable es la colocación de las redes de niebla cerca de una fuente permanente de agua que atraiga aves del área

Los nichos tróficos o gremios alimentarios de las especies observadas se determinaron por revisión bibliográfica de Ridgely *et al.* (2001). Estos nichos son: Insectívoras, todas las especies que se alimentan de pequeños artrópodos y que pueden o no complementar su dieta con frutos. Frugívoras, las que se alimentan de frutos carnosos y que pueden o no complementar su dieta con artrópodos. Nectarívoras, las que se alimentan de néctar, esencialmente. Granívoras, las que se alimentan principalmente de semillas. Omnívoras, las que tienen una dieta amplia incluyendo los hábitos antes descritos. Carnívoras, las que se alimentan de carne que cazan activamente o de animales muertos.

9.3.2.8. Herpetofauna

Para el registro de los ejemplares herpetológicos se realizó en 3 localidades dentro del Concesión Minera Arcimego-1, se implementó la técnica de Inspección por Encuentro Visual (REV), la misma que consiste en la búsqueda cuidadosa y sistemática de anfibios y reptiles entre la vegetación, rocas, troncos, hojarasca, durante el día y la noche de acuerdo al tiempo preestablecido que señalan los expertos, en donde nuestro horario de muestreo de herpetofauna fue el siguiente: anfibios (06h00am- 10h00am & 19h00pm- 22h00pm); reptiles (11h00am- 14h00pm) (Crump y Scott 1994, Lips et al. 2001, Angulo et al. 2006). En cada sitio de muestreo el REV fue aplicado en un transecto diferente de acuerdo con las condiciones del lugar.

La identificación de los individuos se la realizó en base a las características de las especies encontradas tomando en consideración las condiciones necesarias para la supervivencia de los especímenes capturados además se tomaron datos como: hora de captura, tipo de vegetación, donde se capturó y sustrato, teniendo en cuenta la Guía de Anfibios de Ron et al. (2017) y Carrillo et al. (2005).

9.3.2.9. Entomofauna

Para el registro de los ejemplares entomológicos se implementó la técnica de Trampas de Caída (Villarreal et al.,2006).

Las trampas de caída o pit-fall son recipientes de una capacidad entre medio y un litro que son colocadas a nivel del suelo, siendo útiles para retener cualquier organismo que al desplazarse por el suelo caiga dentro del recipiente sin tapa, teniendo la forma de embudo para evitar la depredación o huida de los invertebrados. Dentro del recipiente se coloca alcohol etílico al 70%, etileno glicol como líquidos conservadores. La revisión de las trampas de caída se recomienda que sean en periodos cortos, horas a no más de dos o tres días, debió a que el alcohol se evapora rápidamente Márquez, J. (2005).

Los individuos fueron capturados, anotando para cada individuo sus respectivos datos de campo (Altura, sustrato de la percha, hora del día, y asociación a cuerpos de aguas). La Identificación de los individuos se la realizó hasta el nivel de familia, en base a las características propias, teniendo en cuenta las claves dicotómicas de Triplehorn & Johnson (2005)

9.3.2.10. Ictiofauna

En el área minera no se pudo realizar el análisis de ictiofauna debido a que no existen cursos hídricos superficiales dentro del área de influencia directa e indirecta del área minera ARCIMEGO 1, por tanto, no se realizó tampoco ya que no es necesario análisis de macro y macro invertebrados acuáticos

9.3.2.11. Análisis de los datos

Toda la información proveniente de las caracterizaciones fue ingresada e integrada a bases de datos estructuradas. A partir de la lista de especies registradas, se estableció la representatividad del muestreo, se definieron patrones de riqueza, posteriormente se obtuvo la abundancia y se determinó la singularidad de la fauna de cada localidad y se resaltaron diferentes aspectos ecológicos y conservación de las especies.

Para el cálculo de los valores de diversidad se utilizó el software programa PAST3 (Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis) y EstimateS versión 9.1.0 (Colwell 2013).

9.3.2.11.1. Índice de Shannon–Weaver

Para determinar la diversidad alfa del área, se utilizó el índice de diversidad de Shannon–Weaver, que mide el grado de incertidumbre (si la diversidad es baja, la incertidumbre de encontrar una especie en particular al azar es baja y si la diversidad es alta, va a ser más difícil predecir la identidad de un individuo escogido al azar (Smith 1992 en Cisneros-Heredia 2006). La fórmula del índice de Shannon es:

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

Donde la H' es la diversidad de especies, s el número de especies, p_i la proporción de individuos del total de la muestra que pertenecen a la especie i .

Los rangos para la interpretación del índice de Shannon-Weaver son los siguientes: valores inferiores a 1.5 indican una diversidad baja en una zona de estudio; si los valores se encuentran entre 1.5 y 3.5 corresponden a una zona de diversidad media; mientras que si los valores son

iguales o superiores a 3.5 se considera que la zona en estudio presenta una diversidad alta (según interpretación de Margalef, 1972; y Magurran, 1988).

9.3.2.11.2. Índice de diversidad de Simpson

El índice de Simpson indica la probabilidad de que dos individuos sacados al azar de una comunidad infinita pertenezcan a la misma especie (Magurran, 2004). El índice es igual al cuadrado del número de individuos de una especie dividido para el cuadrado del número total de individuos en la muestra.

La fórmula del índice de Simpson es la siguiente:

$$D = \frac{1}{\sum (n_i^2/N^2)} = \sum p_i^2$$

Donde p_i representa la abundancia proporcional de la especie i , lo cual implica obtener el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra (Moreno, 2001).

9.3.2.11.3. Análisis de similitud

Para visualizar y entender el grado de recambio de la diversidad entre las distintas localidades estudiadas (diversidad beta), se realizaron varios análisis de similitud basados en la composición de especies (análisis cualitativos), con este objeto se realizó un índice de similitud de Jaccard (I_j), considera como uno de los principales índices para medir la diversidad beta. El rango de este índice va desde cero (0), cuando no hay especies compartidas, hasta uno (1), cuando los dos sitios comparados comparten las mismas especies (Moreno, 2001).

Este índice relaciona el número de especies compartidas con el número total de especies exclusivas y mide las diferencias en la presencia o ausencia de especies (Álvarez et al., 2006).

La fórmula de aplicación es la siguiente:

$$I_j = C / A + B - C$$

Donde: A es el número de especies en el sitio A (en este caso cada sitio corresponde a cada periodo de monitoreo); B es el número de especies en el sitio B; y C es el número de especies presentes en ambos sitios A y B (especies compartidas).

Para visualizar el grado de similitud de la diversidad entre las 5 localidades se realizó un análisis de conglomerados (clúster), mismo que se basó en los resultados del índice de similitud (que se basa en la composición de especies).

9.3.2.11.4. Abundancia absoluta

Se indica el número total de individuos registrados por especie en cada localidad. Se analizaron las frecuencias de las especies registradas, con lo cual se pudo establecer cuáles fueron las especies que presentaron el mayor número de registros.

Para el análisis de abundancia, el número de individuos de cada especie fue dividido para la abundancia total registrada. Este valor corresponde a la proporción que cada especie tiene dentro de la muestra, misma que se fundamenta en el cálculo de la proporción de individuos (P_i) que pertenecen a una comunidad o a una muestra.

La fórmula de cálculo es:

$$P_i = n_i / N$$

Dónde: n_i es igual al número de individuos de una especie y N es igual número total de individuos registrados en la muestra.

9.3.2.11.5. Aspectos ecológicos

9.3.2.11.6. Gremios tróficos

Se establecieron los gremios tróficos de la fauna registrada en el área de estudio y agrupadas en categorías de acuerdo con el tipo de dieta que presenta cada especie; esta información fue tomada básicamente de Tirira (2007), para mamíferos; Ridgely y Greenfield (2006), para aves; Ron *et al* (2017), para anfibios y Triplehorn & Johnson (2005) y Adams (1985) para insectos.

Las categorías consideradas aves, mamíferos, herpetos y peces son las siguientes:

Carnívoros. Dieta de carne o de animales vertebrados.

Frugívoros. Dieta de frutas o semillas.

Herbívoros. Dieta de plantas, hojas, ramas y brotes vegetales; pueden ser plantas terrestres o acuáticas.

Hematófagos. Dieta de sangre.

Insectívoros. Dieta de insectos

Nectarívoros. Dieta de néctar y polen.

Omnívoros. Para aquellas especies que ingieren varios tipos de alimentos de forma oportunista, sin que ninguno de ellos prevalezca sobre otro.

Granívoros. Dieta de semillas.

Las categorías consideradas para los insectos fueron las siguientes:

Fitófagos. Dieta de plantas, hojas, ramas, brotes, frutos y semillas vegetales.

Depredadores. Dieta a base de otros organismos animales.

Parásitos. Dieta basada en la interacción de parasitismo.

Parasitoides. Dieta basada en el consumo de otros insectos similar al parasitismo, pero llevándolos a la muerte.

Detritívoros. Dieta a base de materia orgánica en descomposición.

9.3.2.12. Distribución y endemismo

9.3.2.12.1. Especies endémicas

Las especies de mayor importancia en términos geográficos son aquellas que presentan algún tipo de endemismo, entendido como especies cuya distribución se restringe a una determinada zona geográfica, sea a nivel nacional o regional.

En el capítulo de resultados, se indican las especies endémicas registradas, según información extraída de Tirira (2007, 2011, 2014), para mamíferos; Ridgely y Greenfield (2006), para aves; y Ron *et al* (2017), para anfibios.

9.3.2.12.2. Especies migratorias

Especies migratorias son aquellas que realizan movimientos periódicos de sus poblaciones en determinadas direcciones específicas.

La información para considerar especies dentro de este acápite fue extraída de Ridgely y Greenfield (2006), para aves; además de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS, 2012) que asigna a las especies migratorias dentro de dos apéndices, según sea el caso:

Apéndice I. Incluye especies migratorias que de acuerdo con las mejores pruebas científicas disponibles están consideradas en peligro de extinción.

Apéndice II. Incluye especies migratorias cuya conservación se maneja por medio de acuerdos internacionales o regionales especializados. Las especies dentro del Apéndice II pueden tener un estado de conservación desfavorable, en cuyo caso se requerirán de acuerdos internacionales para su conservación y manejo; o especies cuyo estado de conservación se beneficiaría en gran medida de la cooperación internacional.

9.3.2.13. Estado de conservación

Se presenta información sobre el estado de conservación de las especies registradas, según las listas oficiales de especies amenazadas y en peligro de extinción.

9.3.2.13.1. Especies amenazadas

Las fuentes utilizadas fueron: Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador (Tirira, 2011), Libro Rojo de las aves del Ecuador (Granizo et al., 2002), AmphibiaWebEcuador (Ron *et al* 2017) en donde se presenta información sobre la categoría de conservación nacional; y la The IUCN Red List of Threatened Species (UICN, 2015), correspondiente a la categoría global. En cada caso se menciona la categoría de conservación en la que se encuentra la especie citada (de acuerdo con UICN, 2017), las cuales son, en orden de importancia, las siguientes:

- **En Peligro Crítico.** Para especies que enfrentan un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano. Su abreviatura es CR (del inglés Critically Endangered). Se considera una categoría de amenaza.
- **En Peligro.** Para especies que enfrentan un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano. Su abreviatura es EN (del inglés Endangered). Se considera una categoría de amenaza.

- **Vulnerable**. Para especies que enfrentan un riesgo alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano. Su abreviatura es VU (del inglés Vulnerable). Se considera una categoría de amenaza.
- **Casi Amenazada**. Para especies que están cerca de calificar o es probable que califiquen para una categoría de amenaza en el futuro próximo. Su abreviatura es NT (del inglés Near Threatened).
- **Datos Insuficientes**. Cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación del estado de conservación de una especie; sin embargo, no es una categoría de amenaza. Indica que se requiere más información sobre esa especie en particular. Su abreviatura es DD (del inglés Data Deficient).
- **Preocupación Menor**. Para especies comunes y de amplia distribución. Su abreviatura es LC (del inglés Least Concern).
- **No Evaluada**. Para especies que no han sido sometidas a los parámetros de evaluación, según los criterios de la UICN, principalmente por falta de información o por omisión. Su estado de conservación puede ser cualquiera de los anteriormente mencionados. Su abreviatura es NE (del inglés Not Evaluated).
- **No Aplicable**. Para especies introducidas. Su abreviatura es NA (del inglés Not Applicable).

9.3.2.13.2. Especies protegidas

Se incluye información referente a las especies protegidas por el Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 1979); de la cual, Ecuador es país miembro. Las categorías que utiliza CITES son:

Apéndice I. Para especies en peligro de extinción. Existe prohibición absoluta de comercialización, tanto para animales vivos o 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 la autoridad administrativa del país de origen certifique que la exportación no perjudica a la supervivencia de la especie y que los animales fueron obtenidos legalmente.

9.3.2.14. Sensibilidad y especies indicadoras

Sensibilidad

La sensibilidad de especies y su uso como indicadores biológicos trata de determinar las especies de mamíferos que son consideradas vulnerables a perturbaciones en el ambiente. El grado de sensibilidad puede ser considerado según las especies que demuestran un buen nivel de conservación del hábitat y las que indican una degradación del ecosistema. La presencia de especies de sensibilidad alta en una determinada zona puede indicar una buena salud del ecosistema y, por lo tanto, aquellas especies podrían ser empleadas a futuro como una herramienta de control sobre calidad ambiental. Las categorías de sensibilidad propuestas para las especies, de acuerdo con los criterios de Stotz et al. (1996), fueron las siguientes:

Sensibilidad alta. Son aquellas especies que se encuentran en bosques en buen estado de conservación y que no pueden soportar alteraciones humanas en su ambiente; cuando se presentan perturbaciones tienden a desaparecer de las zonas en donde habitan o migran a otros sitios más estables, de ser el caso.

Sensibilidad moderada. Son aquellas especies que a pesar de que pueden encontrarse en áreas de bosque bien conservados, también se las registran en zonas poco alteradas y bordes de bosque. Estas especies pueden presentar cierto nivel de sensibilidad a actividades antropogénicas y a cambios en su ecosistema, pero pueden soportar algún grado de afectación (como por ejemplo una tala selectiva del bosque); por lo tanto, mantienen cierto límite de tolerancia hacia la perturbación del hábitat que ocupan.

Sensibilidad baja. Son aquellas especies colonizadoras que pueden soportar cambios y alteraciones en el ambiente y que se han adaptado a las actividades antropogénicas.

9.3.2.14.1. Especies indicadoras

Las especies bioindicadores no necesariamente pueden ser especies amenazadas o en peligro de extinción. Para tomar en consideración cuáles especies pueden ser bioindicadores y su grado de sensibilidad ambiental se utilizó información y criterios presentados en Tirira (2007), para mamíferos; Ridgely y Greenfield (2006), para aves; y Ron *et al* (2017) para reptiles y anfibios; según lo cual, las especies o grupos de especies indicadoras podrían identificarse de acuerdo con los siguientes criterios:

- Aquellas que ocupan un amplio rango y diversidad de hábitats.
- Aquellas que pueden ser localmente comunes.
- Aquellas que pueden variar en su presencia o abundancia relativa debido al nivel de impacto humano; esta relación puede ser positiva o negativa.

Según las características específicas de las especies, unas podrán ser indicadoras de buena calidad ambiental, de hábitats degradados o prístinos, según sea el caso.

9.3.2.15. Resultados

9.3.2.15.1. Mastofauna

9.3.2.15.2. Riqueza

Dentro del Concesión Minera Aecimego-1 se registraron 3 especies de mamíferos pertenecientes a tres familias y 3 órdenes, la abundancia de los mamíferos presentes en la zona de estudio no es suficientes para el desarrollo de composición y estructura dentro del área. Se logró observar la presencia de un individuo de *Lycalopex culpaeus*, ver Anexo.

Tabla 33. Listado de mastofauna presente en la zona de estudio Arcimego-1

Orden	Familia	Especie	Nombre Común
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Lobo de páramo
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	guanchaca
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus aff. andinus</i>	Conejos

Fuente: Equipo consultor, trabajo de campo, noviembre 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

Se realizó una entrevista informal al señor Luis Eduardo Arias Benavidez, gracias a la información proporcionada por el señor se logró identificar algunas especies de mamíferos que se encuentran dentro de la zona de estudio, entre los cuales menciono el conejo, guatusa.

9.3.2.15.3. Análisis de diversidad

La abundancia de individuos presentes en cada especie encontrada es poca, por lo que no fue posible realizar un análisis de diversidad para el grupo de mamíferos, por lo que la información recopilada se realizó por medio de entrevistas, aunque se logró el avistamiento de un individuo de *Lycalopex culpaeus*.

9.3.2.15.4. Nicho trófico

Los análisis realizados de acuerdo a los gremios tróficos de la zona de muestreo, nos indica que las especies que son carnívoras tienen el 34%, los omnívoros con 33% y herbívoros con el 33%.

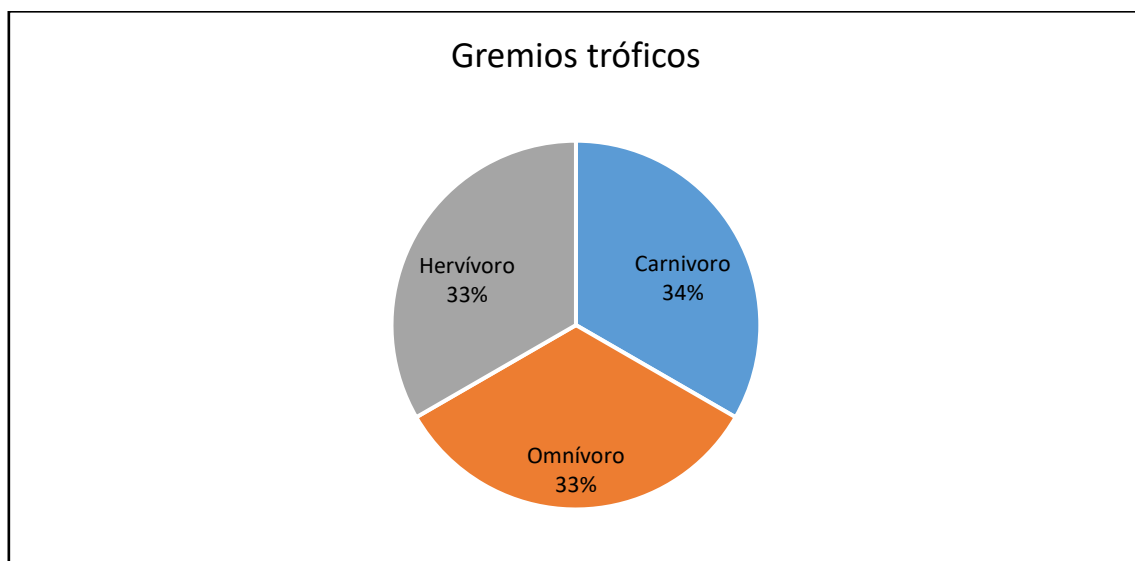


Figura 9: Porcentaje de acuerdo al gremio trófico de los mamíferos presentes en la zona de estudio.

9.3.2.15.5. Especies indicadoras

La especie indicadora para la zona de estudio se la considera a *Lycalopex culpaeus*, ya que al ser una especie catalogada como VU para la UICN, ya que esta especie puede dar a conocer la calidad ambiental que se encuentra la zona de estudio.

9.3.2.15.6. Estado de conservación de las especies

El estado de conservación de las especies presentes en la zona de estudio para el Ecuador la información se encuentra en la siguiente tabla 4.

Tabla 34. Estado de conservación de mamíferos en la zona de estudio Arcimego-1.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Categoría de amenaza en ECUADOR	Categoría de amenaza global (UICN)	APÉNDICE CITES
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Lobo de páramo	LC	Vu	II
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	guanchaca	LC	LC	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus aff. andinus</i>	Conejos	NE	NE	

Fuente: Equipo consultor, trabajo de campo, noviembre 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

9.3.2.15.7. Análisis de similitud

No se obtuvieron los datos suficientes para el análisis de similitud

9.3.2.15.8. Abundancia absoluta

No se obtuvieron los datos suficientes para los análisis de abundancia absoluta

9.3.2.15.9. Especies migratorias

No se encontraron especies migratorias

9.3.2.15.10. Especies endémicas

No se encontraron especies endémicas

9.3.2.15.11. Uso del recurso

No se encontró ningún uso del recurso

9.3.2.15.12. Avifauna

9.3.2.15.12.1. Riqueza

Se registró un total de 11 especies, pertenecientes a 10 familias, agrupadas en 6 órdenes, con una abundancia de 72 individuos, este número de especies representa el 0.67% del total de aves registradas para el Ecuador Continental con un total de 1640 y el 1.47% del total de aves reportadas para el sur del Ecuador (749 especies aproximadamente). Anexo 8.1.1.

Tabla 35. Listado de aves presentes en la zona de estudio Arcimego 1

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Gremio trófico	Sensibilidad	Endémico	Migratorias	Estado de conservación		
								Categoría de amenaza en Ecuador	Categoría de amenaza global (UICN)	Apéndice
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia Amazilia</i>	Amazilia Ventrirrufa	Néctivoro		Si	No	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Tordos, garrapatero	Insectívoro	M	No	No	LC	LC	
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Nothoprocta curvirostris</i>	Perdiz	Frugívoro	B	Si	Si	LC	LC	
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Bichauche	Frugívoro		No	No	LC	LC	
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius cinnamomeus</i>	Chilalo	Insectívoro	H	No	No	LC	LC	
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus reevei</i>	Chila, Mirlo dorsiplomizo	Frugívoro, insectívoro	h	Si	No	LC	LC	
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	Chochin ondeado	Insectívoro		No	No	LC	LC	
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus longicaudatus</i>	Charro	Insectívoro		No	Si	LC	LC	
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortola	semillas, insectos		No	No	LC	LC	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	Gavilán colicorto	Carnívora		No	No	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya Cayana</i>	Cuco Ardilla	Insectívoro		No	No	LC		

Fuente: Equipo consultor, trabajo de campo, noviembre 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

9.3.2.15.12.2. Curvas de acumulación de aves

Con ayuda del programa estadístico *EstimateS* se obtuvieron los siguientes resultados para las curvas de acumulación de especies (Gráfico 2), donde se exponen los modelos que mejor se ajustan (Chao 1 mean y ACE mean), el eje Y representa el número de especies encontradas en las unidades muestrales en el eje X se encuentra en función al esfuerzo de muestreo del número de individuos presentes en el área. En base las gráficas se pueden decir que el número de especies se encuentra en función al número de puntos instalados, es decir, que el total de especies esperadas no difiere de lo observado. Tampoco se ve una diferencia marcada entre los días de muestreo.

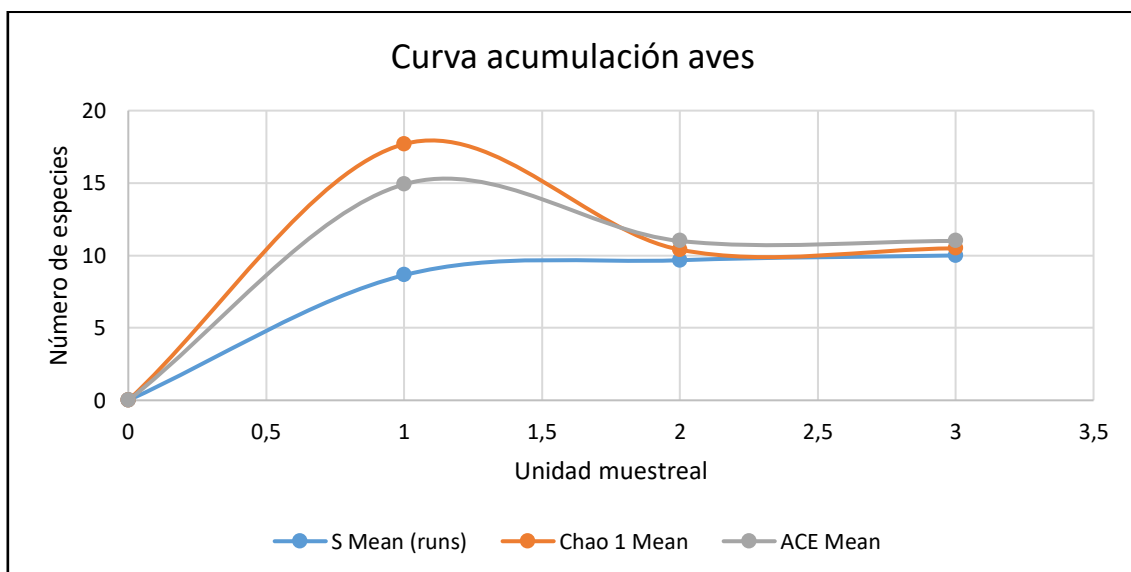


Figura 10: Curva de acumulación de aves en la zona de estudio

9.3.2.15.12.3. Índices de Diversidad

El índice de Shannon-Weiner ($H' = -\sum p_i \ln p_i$), registró una diversidad media, con un valor de 5.17 y el Índice de Simpson ($1-D = \sum p_i^2$) con un valor de 1.43 nos indica una diversidad alta, estos datos registrados dentro del área total de estudio, sin embargo, en la siguiente tabla se encuentran los índices de diversidad para cada una de las zonas en las que se registró la información.

Tabla 36. Análisis de diversidad de aves en la zona de estudio Arcimego-1.

Localidad	No. de especies	No. de individuos	Índice de Shannon_W		Índice de Simpson_1-D
			Valor	Interpretación	
Recorrido 1	10	29	1.99	Diversidad media	0.82
Recorrido 2	8	25	1.41	Diversidad media	0.39
Recorrido 3	8	21	1.77	Diversidad media	0.22
Total			5.17	Diversidad Alta	1.43

Fuente: Equipo consultor, trabajo de campo, noviembre 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

9.3.2.15.12.4. Análisis de similitud

De acuerdo a los datos obtenidos con el análisis de similitud de Jaccard, observamos que los puntos 2 y 3 tienen una similitud de 0.78% (78%) de especies a diferencia del punto 1 que presenta menor similitud en con los puntos antes mencionados con un valor del 0.73% (73%) de encontrarse las mismas especies. Cabe recalcar que estos 3 puntos se encuentran por encima del 0.5% (50%) de similitud de especies.

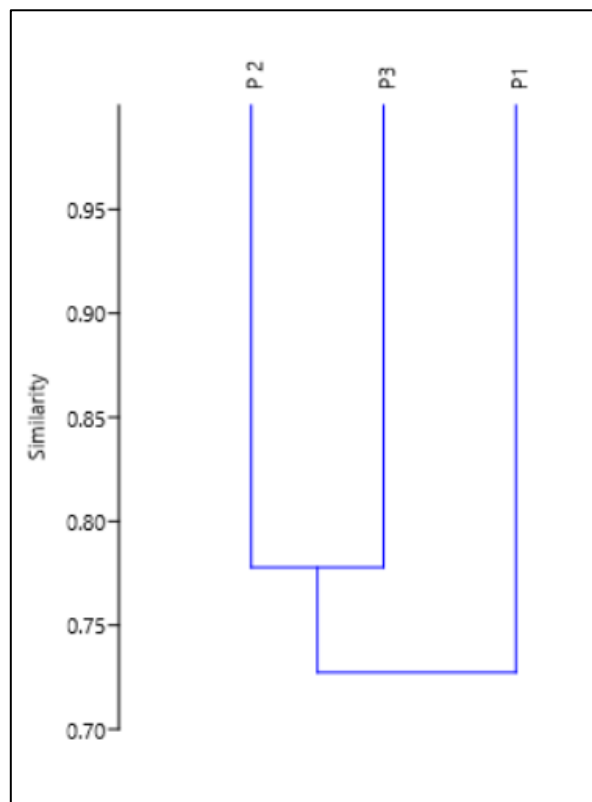


Figura 11: Análisis de similitud de especies de aves en el área minera Arcimego-1

9.3.2.15.12.5. Abundancia relativa

De acuerdo con los datos obtenidos de los análisis de abundancia relativa dentro de la zona de estudio Arcimego, observamos que la especie con mayor cantidad de abundancia fue *Crotophaga sulcirostris*, con un total de 33 individuos dentro de las zonas de muestreo, las diferentes cantidades de abundancia relativa para cada especie de ave encontrada se la encuentra en la siguiente

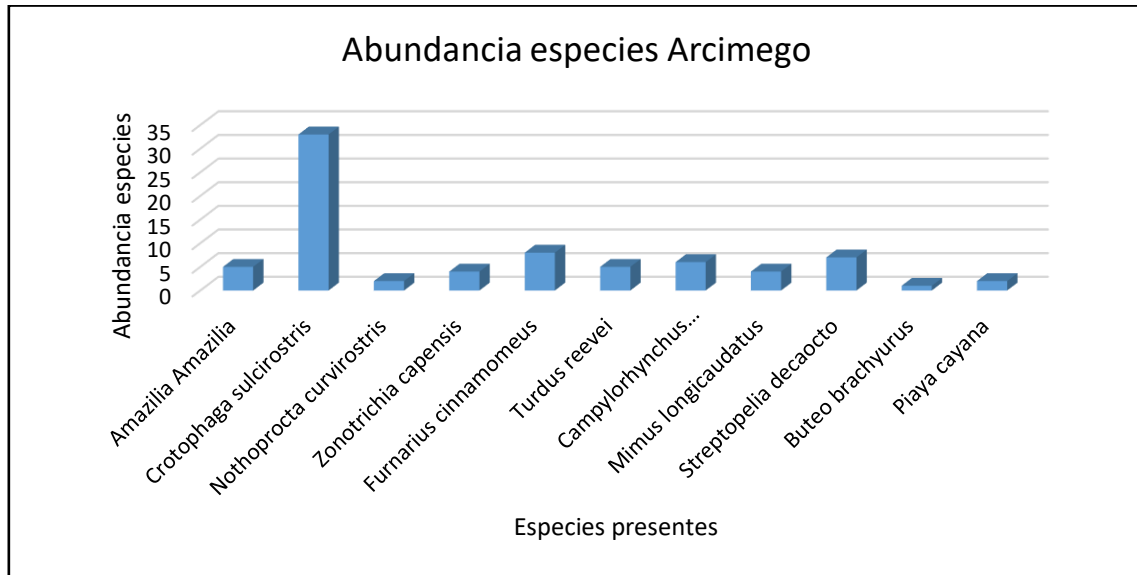


Figura 12: Abundancia de especies en el área minera Arcimego-1

9.3.2.15.12.6. Nicho trófico

De las especies registradas en la zona de estudio, el gremio con mayor porcentaje son los insectívoros con el 50%, mientras que los frugívoros tienen el 25%, carnívoros con el 8%, nectívoros 9% y finalmente los gremios de aves que se alimentan de granos e insectos con el 8%.

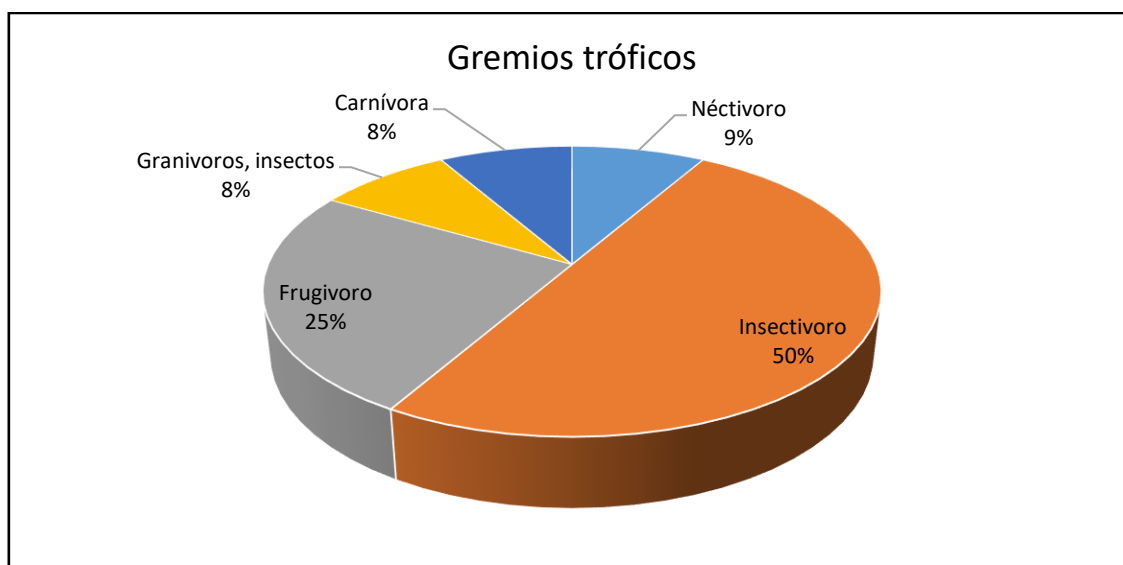


Figura 13: Porcentaje de acuerdo al gremio trófico de las aves presentes en la zona de estudio

9.3.2.15.12.7. Especies indicadoras

Las especies indicadoras se basan de acuerdo al estado de conservación de las mismas, por lo que en este estudio se han encontrado especies que se encuentren catalogadas como **preocupación menor**.

9.3.2.15.12.8. Estado de conservación

en la siguiente tabla se encuentra la información del estado de conservación de las aves de acuerdo a las categorías de amenaza de acuerdo al Ecuador y a la UICN.

Tabla 37. Estado de conservación de aves presentes en la zona de estudio del área minera Arcimego-1.

Orden	Familia	Especie	Estado de conservación		CITES
			Categoría de amenaza en ECUADOR	Categoría de amenaza global (UICN)	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia Amazilia</i>	LC	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	LC	LC	
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Nothoprocta curvirostris</i>	LC	LC	
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	LC	LC	
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius cinnamomeus</i>	LC	LC	

Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus reevei</i>	LC	LC
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	LC	LC
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus longicaudatus</i>	LC	LC
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	LC	LC
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	LC	LC
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya Cayana</i>	LC	LC

Fuente: Equipo consultor, trabajo de campo, noviembre 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

9.3.2.15.12.9. Especies migratorias y endémicas

No se encontraron especies migratorias ni especies endémicas

Tabla 38. Listado de las especies migratorias y endémicas presentes en la zona de estudio del área minera Arcimego-1.

Especie	Nombre Común	ENDEMICO	MIGRATORIAS
<i>Amazilia Amazilia</i>	Amazilia Ventrirrufa	Si	Si
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Tordos, garrapatero	No	No
<i>Nothoprocta curvirostris</i>	Perdiz	Si	Si
<i>Zonotrichia capensis</i>	Bichauche	No	No
<i>Furnarius cinnamomeus</i>	Chilalo	No	No
<i>Turdus reevei</i>	Chila, Mirlo dorsiplomizo	Si	No
<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	Chochin ondeado	No	No
<i>Mimus longicaudatus</i>	Charro	No	Si
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortola	No	No
<i>Buteo brachyurus</i>	Gavilán colicorto	No	No

Fuente: Equipo consultor, trabajo de campo, noviembre 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

9.3.2.15.12.10. Especies sensibles

La sensibilidad de las especies registradas se compone de la siguiente manera: 5 especies con sensibilidad alta 50%, 3 especies con sensibilidad media 30% y 2 especies con sensibilidad baja que representa el 20%.

Tabla 39. Listado de la sensibilidad de las especies.

Sensibilidad	No. sp	%
H= sensibilidad alta	5	50
M= sensibilidad media	3	30
L= sensibilidad baja	2	20
Indeterminado	0	0
TOTAL	10	100

Fuente: Equipo consultor, trabajo de campo, noviembre 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

9.3.2.15.12.11. Uso del recurso

No se encontraron especies para ningún uso del recurso.

9.3.2.15.13. Herpetofuna

9.3.2.15.13.1. Riqueza

En el matorral seco de la costa que se encuentra la zona de estudio se logró evidenciar una especie de reptil que pertenece a un orden, una familia, con gran abundancia de especies distribuidos en la zona de estudio. Anexo 8.1.1.

Tabla 40. Listado de herpetofauna presente en la zona de estudio Arcimego-1.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de registro	Gremio trófico	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Squamata:	Iguanidae:	<i>Stenocercus</i>	lagartija	Visual	Carnívoro	NE	Vu	
Sauria	Tropidurinae	<i>aff rhodomelas</i>						

Fuente: Equipo consultor, trabajo de campo, noviembre 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

9.3.2.15.13.2. Curva de acumulación de especies

De acuerdo a los datos obtenidos, se realizó la curva de acumulación de especies de herpetofauna donde nos indica que la unidad de muestreal tiende a crecer de manera exponencial, es decir que dentro de la concesión minera entre más transectos sean instalados más abundancia de especies se obtendrá.

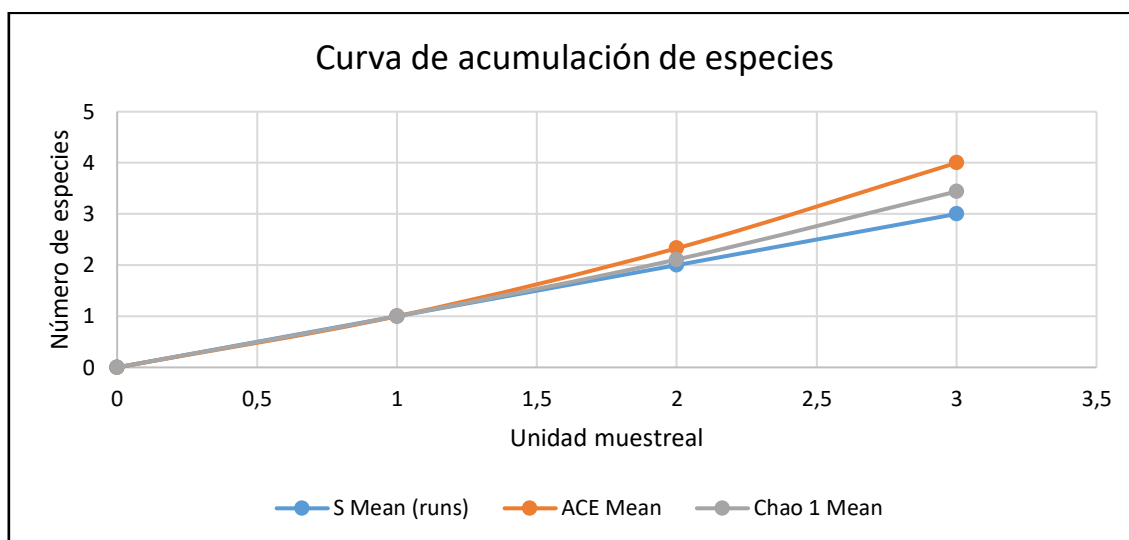


Figura 14: Curva de acumulación de especies

9.3.2.15.13.3. Análisis de diversidad

Los análisis de diversidad para cada uno de los recorridos realizados dentro de la zona de estudio, se muestran en la Tabla 11. Donde podemos ver que la diversidad media estimada para el análisis de Shannon_W es una diversidad de 1.64 indicando que una diversidad media en toda la concesión minera, y para el índice de diversidad de Simpson se tiene que es una diversidad 1.06 indicando que es una diversidad alta y una dominancia baja dentro de la Concesión minera ARCIMEGO 1.

Tabla 41. Análisis de diversidad de herpetofauna en la zona de estudio Arcimego-1 por recorrido establecido

Localidad	No. de especies	No. de individuos	Índice de Shannon_W		Índice de Simpson_1-D
			Valor	Interpretación	
Recorrido 1	1	5	0.95	Diversidad baja	0.56
Recorrido 2	1	2	0.69	Diversidad baja	0.5
Recorrido 3	1	1	0	Diversidad baja	0

Total	1.64	Diversidad	1.06
		media	

Fuente: Equipo consultor, trabajo de campo, noviembre 2019
 Elaboración: Equipo consultor, 2019

9.3.2.15.13.4. Análisis de similitud

No se obtuvieron los datos suficientes para el análisis de similitud de zonas

9.3.2.15.13.5. Abundancia relativa

De acuerdo con los análisis realizados dentro del área minera ARCIMEGO y en los puntos muestreados, podemos observar que *Stenocercus aff. Rhodomelas*, en la primera zona tenemos un total de 5 especies, en la zona 2 tenemos dos individuos de *Stenocercus*, mientras que en la zona 3 se obtuvo un individuo de la misma especie de lagartija.

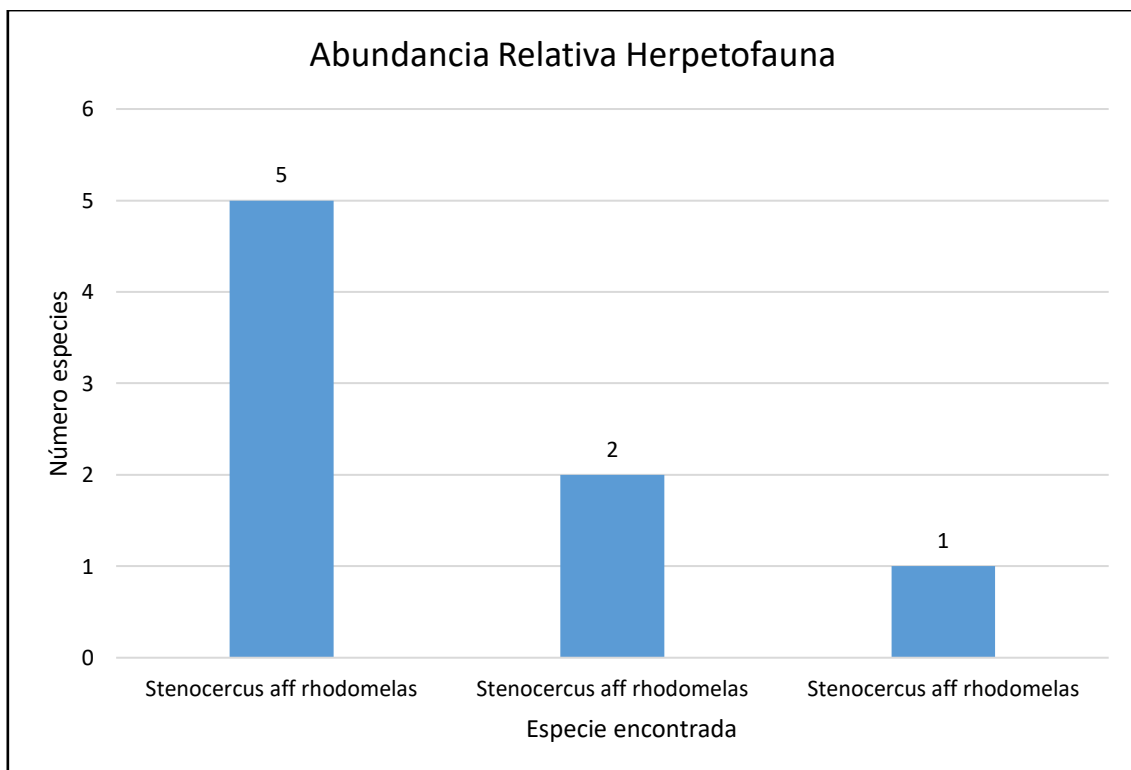


Figura 15: Abundancia Relativa de herpetofauna en el área Minera Arcimego 1

9.3.2.15.13.6. Nicho trófico

La información recopilada nos indica que *Stenocercus aff rhodomelas*, es una especie carnívora que se encuentra dentro del Concesión minera ARCIMEGO 1.

9.3.2.15.13.7. Especies indicadoras

No se encontraron especies indicadoras dentro del Concesión Minera Arcimego 1.

9.3.2.15.13.8. Estado de conservación de las especies

El estado de conservación la especie encontrada en la zona de trabajo se encuentra catalogada por la UICN como No Evaluada, mientras que en el libro rojo del Ecuador se encuentra como Vulnerable.

Tabla 42. Estado de conservación de herpetofauna presente en la zona de estudio Arcimego-1.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	UICN	Libro Rojo Ecuador	CITES
Squamata:	Iguanidae:	<i>Stenocercus aff</i>	lagartija	NE	Vu	
Sauria	Tropidurinae	<i>rhodomelas</i>				

Fuente: Equipo consultor, trabajo de campo, noviembre 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

9.3.2.15.13.9. Especies migratorias

No se encontraron especies migratorias.

9.3.2.15.13.10. Especies endémicas

No se encontraron especies endémicas.

9.3.2.15.14. Entomofauna

9.3.2.15.14.1. Riqueza

La información recopilada en la zona de estudio se ha llegado a encontrar un total de 8 órdenes de insectos, distribuidas en 6 familias, la poca información que se encuentran en las pocas bases de datos hace difícil la identificación de los insectos hasta los nombres científicos, razón por la cual se ha tomado en cuenta el orden y las familias que se han podido llegar a conocer.

Tabla 43. Listado de especies de entomológicas dentro de la concesión minera.

Orden	Familia	Nombre común	N° Ind.	Tipo de registro
Blattodea		cucaracha	4	Visual/Foto
Scorpiones	Typhlochactidae	alacrán	1	Visual/Foto
Fásmidos	Phylloidea	insecto palo	2	Visual/Foto
Orthopteros	Gryllidae	grillo	1	Visual/Foto
Hymenoptera	Formicidae	hormiga	3	Visual/Foto
Diptera	Culicidae	mosquito	6	Visual/Foto
Coleoptera	Coccinellidae	mariquita	1	Visual/Foto
Lepidoptera		mariposa	2	Visual/Foto

Fuente: Equipo consultor, trabajo de campo, noviembre 2019

Elaboración: Equipo consultor, 2019

9.3.2.15.14.2. Curva de acumulación de especies de Entomofauna.

En el eje Y representado por el número de especies encontradas en las unidades muestrales, el eje X en función al esfuerzo de muestreo del número de individuos presentes en el área. En base al análisis gráfico se puede decir que el número de especies está en función al número de puntos instalados en la zona de estudio, es decir, que el total de especies esperadas difiere de las especies observadas, tampoco se ve una diferencia marcada entre las zonas muestreadas.

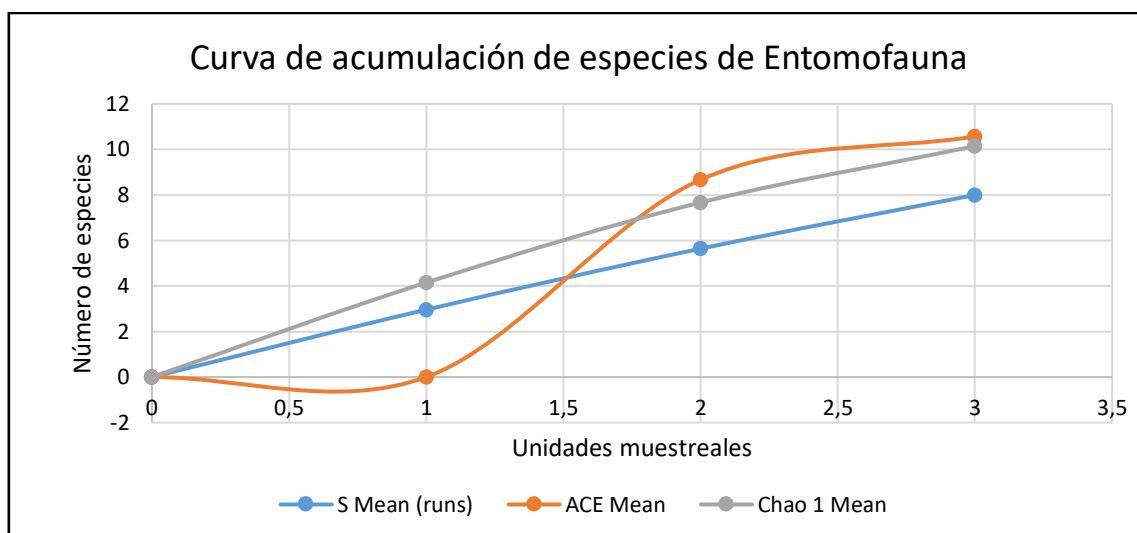


Figura 16: Curva de acumulación de especies de Entomofauna

9.3.2.15.14.3. Análisis de Diversidad

El índice de Shannon-Weiner ($H' = -\sum p_i \cdot \ln p_i$), registró una diversidad media con un valor de 2.31, por otro lado, el Índice de Simpson ($1-D = \sum p_i^2$) con un valor de 1.19 nos indica un nivel de diversidad alta, sin embargo, presenta baja dominancia.

Tabla 44. Análisis de diversidad de la zona de estudio Arcimego 1.

Localidad	No. de especies	No. de individuos	Índice de Shannon_W		Índice de Simpson_1-D
			Valor	Interpretación	
Recorrido 1	7	14	1.67	Diversidad media	0.75
Recorrido 2	0	0	0	Diversidad baja	0
Recorrido 3	2	6	0.64	Diversidad baja	0.44
Total			2.31	Diversidad media	1.19

Fuente: Equipo consultor, trabajo de campo, noviembre 2019.
Elaboración: Equipo consultor, 2019

9.3.2.15.14.4. Nicho trófico

Los análisis basados en los gremios tróficos de zona de muestreo, el gremio con más porcentaje de especies son los hematófagos con el 13%, insectívoros con el 12% y por último los hervívoro con el 25% y omnívoros con el 50% como se indica en la gráfica.

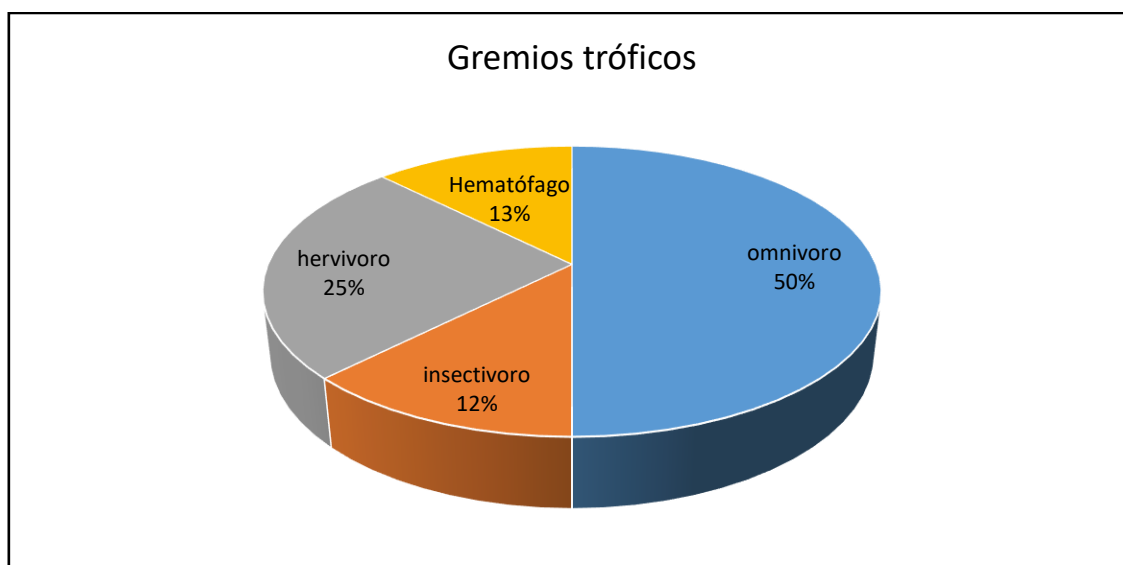


Figura 17: Porcentaje de los gremios tróficos

9.3.2.15.14.5. Especies indicadoras

Debido al nivel de identificación y la poca cantidad de especies, se logró llegar solo en algunos casos hasta la especie y otros hasta el Orden. A nivel de orden y familia ninguna de ellas es endémica.

9.3.2.15.14.6. Especies endémicas

Dado que el nivel de identificación al que se llegó en este grupo es de familia, no se pudo identificar si existían especies ni géneros endémicos. A nivel de familia ninguna de ellas es endémica.

9.3.2.15.14.7. Estado de conservación

El estado de conservación de los insectos del Concesión Minera Arcimego-1, no pudo ser evaluado debido a que se llegó únicamente al nivel de familia.

9.3.2.15.15. Ictiofauna

No se encontraron cuerpos de agua para el monitoreo de ictiofauna debido a que no existen cursos hídricos superficiales en el área de influencia directa e indirecta del área minera Arcimego-1.



Figura 18: Pendiente pronunciada dentro del área donde posiblemente pudo existir curso hídrico superficial

9.3.2.15.15.1. Curva de acumulación de especies de ictiofauna.

No se obtuvieron los datos suficientes para analizar esta información.

9.3.2.15.15.2. Análisis de diversidad

No se obtuvieron los datos suficientes para analizar esta información.

9.3.2.15.15.3. Análisis de similitud

No se obtuvieron datos para el análisis de similitud

9.3.2.15.15.4. Abundancia relativa

No se obtuvieron datos para la abundancia relativa

9.3.2.15.15.5. Nicho trófico

No se obtuvieron los datos suficientes para analizar esta información.

9.3.2.15.15.6. Especies indicadoras

No se obtuvieron los datos suficientes para analizar esta información.

9.3.2.15.15.7. Especies endémicas

No se obtuvieron los datos suficientes para analizar esta información.

9.3.2.15.15.8. Estado de conservación

No se obtuvieron los datos suficientes para analizar esta información.

9.3.2.15.16. Macro invertebrados acuáticos

No se encontraron cuerpos de agua para el monitoreo de macro invertebrados acuáticos



Figura 19: Pendiente pronunciada dentro del área donde posiblemente pudo existir cierta corriente hídrica

9.3.2.15.16.1. Curva de acumulación de especies de macro invertebrados acuáticos.

No se obtuvieron los datos suficientes para analizar esta información.

9.3.2.15.16.2. Análisis de diversidad

No se obtuvieron los datos suficientes para analizar esta información.

9.3.2.15.16.3. Análisis de similitud

No se obtuvieron datos para el análisis de similitud

9.3.2.15.16.4. Abundancia relativa

No se obtuvieron datos para la abundancia relativa

9.3.2.15.16.5. Nicho trófico

No se obtuvieron los datos suficientes para analizar esta información.

9.3.2.15.16.6. Especies indicadoras

No se obtuvieron los datos suficientes para analizar esta información.

9.3.2.15.16.7. Especies endémicas

No se obtuvieron los datos suficientes para analizar esta información.

9.3.2.15.16.8. Estado de conservación

No se obtuvieron los datos suficientes para analizar esta información.

9.3.2.16. Conclusiones

- Se encontraron 3 especies de mamíferos, 11 especies de aves, 1 especie de reptil y 8 especies de insectos dentro del Concesión minera ARCIMEGO 1, esto debido al tipo de vegetación e incluso a las condiciones ambientales en las que se realizó el levantamiento de información.
- La riqueza y abundancia de especies en herpetofauna se ve influenciada por el tipo de vegetación que se encuentra en la zona de estudio, además la estación climática en la que se realizó en monitoreo hace que la riqueza y abundancia de anuros se vea influenciada por la cantidad de sol en verano.
- El avistamiento del lobo de paramo puede deberse a que la zona donde se realiza la explotación sea utilizada como corredores donde se conecta su lugar de caza y su hábitat natural.

9.3.2.17. Recomendaciones

- Establecer dentro de la concesión minera sectores de conservación para la fauna presente ya que algunas especies se encuentran dentro de las categorías de amenaza.
- Se recomienda realizar los mismos muestreos en época de invierno ya que se puede encontrar una abundancia de anuros.
- Es necesario recolectar la basura que se encuentra dentro de la zona de explotación de Arcimego

9.3.2.18. Anexo fotográfico

Mamíferos	
	
<i>Lycalopex culpaeus</i>	
	
<i>Furnarius cinnamomeus</i>	<i>Amazilia Amazilia</i>
	
<i>Mimus longicaudatus</i>	<i>Piaya cayana</i>



	
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	<i>Zonotrichia capensis</i>

Ilustración 33: Especies de fauna encontradas en el área minera Arcimego-1

 <p>2019 11 11</p>	 <p>2019 11 11</p>
Blattodea	Typhlochactidae
 <p>2019 11 11</p>	 <p>2019 11 11</p>
Coccinellidae	Gryllidae

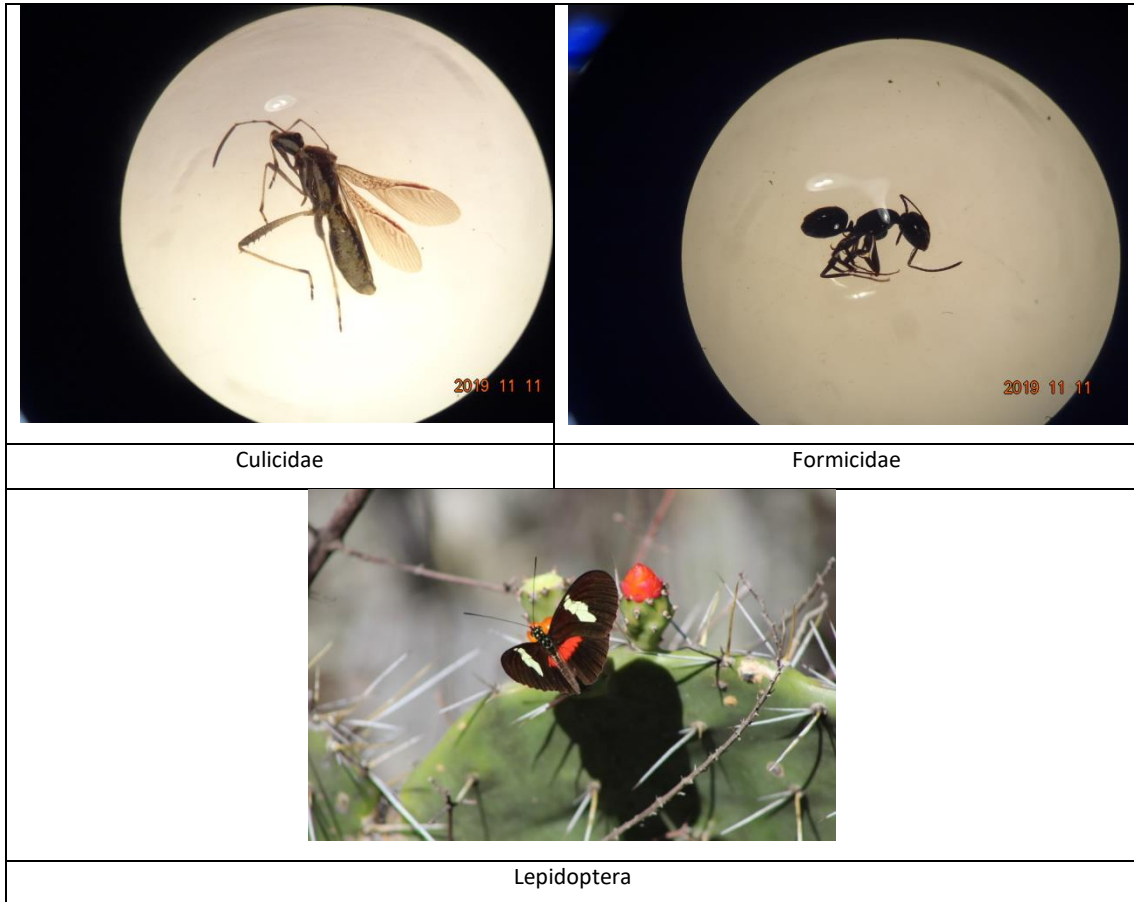


Ilustración 34: Especies de insectos encontrados en el área minera Arcimego-1

10. Descripción del proyecto

10.1. Ubicación geográfica.

El área minera Arcimego 1, se ubica en el sector denominado Loma Santiago, entre los sectores de Velacruz y las Chinchas, perteneciente a la parroquia de San Pedro de la Bendita, cantón Catamayo en la provincia de Loja, se encuentra a 54 kilómetros aproximadamente de la ciudad de Loja y 16 kilómetros de la población de Catamayo, comprende 96 hectáreas mineras, a continuación, se describen sus coordenadas geográficas:

Tabla 45: Coordenadas Concesión Minera Arcimego 1

UBICACIÓN POLÍTICA ADMINISTRATIVA	
SECTOR:	LOMA SANTIAGO
PARROQUIA:	SAN PEDRO DE LA BENDITA
CANTÓN:	CATAMAYO
PROVINCIA:	LOJA
UBICACIÓN GEOGRÁFICA	
Coordenadas UTM	
Coordenadas (PSAD56)	
	666100 9559400
	667200 9559400
	667200 9558500
	666800 9558500
	666800 9558600
	666500 9558600
	666500 9558500
	666100 9558500
Coordenadas (WGS84) del Certificado de Intersección	
	665841 9559027
	666941 9559027
	666941 9558127
	666541 9558127
	666541 9558227
	666241 9558227
	666241 9558127
	665841 9558127

*Fuente: Equipo consultor, 2019.
Elaboración: Equipo consultor, 2019.*

El depósito de arcilla dentro del área concesionada, se presenta de forma estratificado en capas uniformes, no existen materiales de recubrimiento (coberturas vegetales o sobrecargas). El espesor de las capas comprende entre 20 a 30 metros medidos desde la superficie, y con una inclinación variable entre 10° y 15° sobre el plano horizontal; en el frente principal la inclinación se mantiene en 15°.

Es necesario indicar también que el área al haber sido intervenida con actividades antrópicas básicamente relacionada con actividades pecuarias, el área se ha convertido en áreas específicas para pastoreo de vacunos por lo que existe muy poca cobertura vegetal, quedando aún estratos arbustivos dispersos, además los fenómenos atmosféricos propios de la zona han ido desnudando la poca capa de suelo dejando actualmente el depósito de arcillas prácticamente aflorando en toda su extensión, por lo que no existen sobrecargas como anteriormente ya se señaló.

10.4. Infraestructura, instalaciones y servicios.

Debido a las actividades que se han realizado dentro del predio concesionado, únicamente se cuenta con un acceso al principal frente de explotación, el mismo que consiste en la vía de acceso desde la vía al sector Iliaca, que no es de exclusividad para el área Arcimego-1, pero permite llegar al área minera.

No existe ninguna instalación minera dentro del área de concesión y la zona intervenida, pues el material extraído es transportado directamente a la planta de procesamiento de arcillas (propiedad de ARCIMEGO C. A.) en la población de San Pedro de la Bendita, sin ningún tratamiento previo.

En cuanto al mantenimiento de la maquinaria en el área de explotación (zona intervenida), solo se arreglan desperfectos menores, recogiendo los desechos producidos que son de mínima magnitud, las reparaciones mayores se efectúan fuera de los límites del área concesionada, esto es en San Pedro de la Bendita o en Catamayo.

10.5. Maquinaria, Equipos, Herramientas e Implementos de Seguridad

El proceso productivo que se desarrolla dentro del predio concesionado, implica, entre otras, el empleo de una retroexcavadora tipo JOHN DEERE 710D para la extracción del mineral (arcilla),

además de las unidades de transporte (volquetes) de capacidad variable, que trasladan el material hasta la población de San Pedro de la Bendita donde se encuentra la -Planta de arcilla ARCIMEGO, planta que se encuentra fuera de los límites del área minera aproximadamente a unos 16 kilómetros.

10.6. Personal

Al momento dentro del área minera no se cuenta con personal alguno, sin embargo, hay que recalcar que existe una persona que no habita en el lugar, pero hace las veces de cuidador del área minera, cuando es el caso de realizar explotación la misma se hace a través de contratación de maquinaria y equipos a una empresa particular quien maneja de forma particular el personal adecuado para la realización de los trabajos de extracción de arcilla.

10.7. Diseño de Explotación

Actual encontrado

El área minera y de acuerdo a trabajos anteriores el sistema de explotación se basa en la extracción por bancos únicos, seleccionando capas de calidad; en concreto, dentro del área minera: se extrae y se apila (estoquea), para luego trasladar el material explotado hacia la planta ubicada en San Pedro de la Bendita.

Existen dos bancos en la primera zona identificada dentro de la concesión, paralelamente se efectúan actividades exploratorias, que no es más que un escogimiento de las mejores capas de arcilla, a través de un cateo con herramientas menores: pala, pico, barreta y luego el cateo mediante la excavación con retroexcavadora.

A realizar

La explotación se realizará de una manera ordenada y técnicamente planificada, extracción que se llevará a cabo con la aplicación del Método de Bancos Descendentes. Este método fue seleccionado tomando en consideración las características topográficas, morfológicas y geológicas de la zona intervenida, por lo que brinda buenas posibilidades para poder aplicar este

método, el cual consiste en avanzar mediante un banco continuo de altura de 7 metros, altura que será permanente y definitiva durante la extracción.

El acceso a los diferentes bancos a estabilizarse, será a través de la apertura de trincheras de corte, estas a su vez se lo efectuará de ser posible desde una trinchera de acceso que atraviese todos los bancos de cada zona (fase) de extracción; o en su defecto se buscará la alternativa más adecuada para su construcción desde el borde o perfil externo de la montaña.

Conforme avance la explotación de la arcilla por el sistema de explotación seleccionado y sobre la base del diseño de explotación elegido, el depósito se irá conformando por la sucesión de taludes y plataformas en receso.

Para una mejor comprensión y rápida visualización de lo que se ha planificado, se presenta en el Anexo Nro. 9, la ubicación de la zona intervenida y cortes para el diseño de la estabilización de taludes, los mismos que corresponden a cortes transversales en el área a intervenir sobre los cuales se han preparado esquemas en corte (perfiles) para cada una de las fases de extracción, adjuntándose igualmente un detalle del diseño de estabilización de taludes para la zona intervenida en sus diferentes fases (perfiles).

Así mismo se describe a continuación de forma breve las etapas consideradas para la explotación en el área minera Arcimego 1:

DESTAPE. - Consiste en retirar la capa vegetal superficial, como una actividad previa a la extracción, cabe considerar que actualmente el área de extracción ya está desprovista de material vegetal, a no ser en la parte más alta que de acuerdo a la explotación realizada no se incluirán sectores de este tipo, ya que existen reservas en la parte inferior media y baja del sitio de explotación, sin embargo, hay que considerar que la capa vegetal es casi imperceptible debido a que el depósito de arcillas está aflorando en un 95%.

ARRANQUE. - Las labores de arranque o extracción del material son eminentemente mecánica y para ello, se realiza los trabajos con la ayuda de una excavadora tipo CAT 319DL, esto debido a la fortaleza que presenta la roca arcillosa, la cual se ubica sobre la plataforma previamente conformada, extendiendo su brazo y pluma excavando el talud.

ACOPIO. -Esta fase se dará una vez que se realice el proceso de arranque de material, el mismo que se almacenará de forma temporal en un área adecuada que presente las seguridades de movilidad, carga y transporte del material extraído.

CARGA. – La carga se realiza con la misma excavadora encargada de la extracción, realizando maniobras de giro de su estructura hacia el volquete, tratando en lo posible de realizar una distribución uniforme de los materiales en la caja del volquete, y evitando sobrepasar la capacidad de carga de la misma, para evitar de esta forma que el material pudiese deslizarse en el transporte.

TRANSPORTE. - El transporte se realiza con la ayuda de volquetes hasta la planta de tratamiento de arcillas ubicada en la ciudad de San Pedro de la Bendita, para lo cual estos volquetes cumplirán con todas las medidas de seguridad y ambientales considerando para ello el menor impacto socio ambiental.

Por otro lado, de forma continua se realizan las actividades siguientes:

Saneado de la vía de acceso al área minera: Que consiste en la limpieza y nivelado del acceso a la mina, mantenimiento de vía que implica básicamente el lastrado, limpieza de cunetas, retiro de material deleznable de taludes de vía, entre los más importantes.

Operación mina: Extracción de las mejores (calidad) capas de arcilla, esto se logra con el empleo de una retroexcavadora, la extracción se realiza cuando el stock de material dispuesto en la Planta está por terminar y es necesaria nueva materia prima para la elaboración de productos de arcilla, por lo que la extracción podría darse una vez cada dos años.

Exploración de nuevas zonas: Consiste en una visualización de las mejores zonas de explotación en futuras jornadas, esto a través de cateo con herramientas menores.

10.8. Desechos

En cuanto a desechos, en la actualidad no se generan desechos producto de actividades mineras específicas, si son generados al momento de la explotación los mismos que son llevados por el

contratista como exigencia dentro del contrato realizado para la extracción de material, los desechos generados comúnmente son fundas y contenedores plásticos.

10.9. Agua

En las labores de explotación y mantenimiento del área minera no se utiliza agua, debido a que la explotación se realiza una vez al año o cada dos años dependiendo de la necesidad de material en la Planta, sin embargo, la dotación de agua para el personal que trabaja en la explotación es a través de bidones de agua potable y mientras dura la explotación que no es más de cuatro días.

11. Análisis de alternativas

Debido a que este documento titulado ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA FASE DE exploración y EXPLOTACIÓN simultánea DE MINERALES NO METÁLICOS BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA DE LA CONCESIÓN MINERA “ARCIMEGO 1” CÓDIGO 641053, corresponde a un proyecto EXPOST, no se desarrolla este capítulo.

12. Inventario forestal y valoración económica

El área de implantación donde se ubica el proyecto se encuentra altamente intervenida por actividades antrópicas, mayoritariamente por actividades mineras, por lo que existe escasa presencia de vegetación de estratos arbóreo y arbustivo y por ende carece de un dosel forestal, quedando así una delgada franja que representa la presencia puntual de vegetación herbácea; razón por la cual no existe sustento técnico para realizar un inventario forestal de los individuos vegetales en la zona.

13. Determinación del área de influencia

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 ocasionen a tales componentes.

Dentro de las condiciones físicas se consideran las características del sitio de estudio, de manera panorámica se enfocaría en la localización (uso de suelo), en el tema biótico áreas boscosas en caso de existir; caso contrario se analizaran los remanentes de vegetación dependiendo del área, si es el caso se verificaría las especies de flora y fauna posiblemente encontradas; y dentro del aspecto antrópico las actividades cotidianas realizadas por el ser humano en el sitio mismo del proyecto y en sus zonas aledañas.

13.1. Metodología

Los principales criterios para la determinación del área de influencia del proyecto, será el alcance geográfico de los impactos evidentes como la generación de: desechos (comunes, peligrosos y biodegradables), los mismos que son propios de la etapa operativa del proyecto, así como también la población beneficiada, las descargas líquidas y gaseosas, etc. También se consideran en la determinación de estas áreas la situación actual de la zona y la percepción que expresa la población respecto al proyecto.

El área de influencia ambiental está definida en función de la interrelación existente entre los componentes físicos, bióticos y antrópicos, antes descritos, con los posibles impactos que las actividades del proyecto ocasionen a tales componentes.

La metodología aplicada utiliza, en primer lugar, una apreciación cualitativa de las áreas de influencia, luego, a partir de esto fueron analizados cada uno de los componentes para determinar el área de Influencia del proyecto minero.

Como punto de partida se considera la descripción del área expuesta en la línea base, de los componentes: físico, biótico y social.

El área de influencia directa e indirecta se estableció en base al análisis del equipo multidisciplinario que evaluó lo anteriormente mencionado mediante una matriz de doble entrada, de relación causa – efecto, en la cual las columnas indican los factores y componentes ambientales y las filas indican las actividades o acciones del proyecto.

En esta matriz se evalúa de manera cualitativa la influencia del área minera Arcimego 1, los cambios o alteraciones que las actividades del proyecto podrían ocasionar en los diferentes componentes ambientales, estableciendo la influencia como: directa, indirecta, o ambas.

13.2. Área de influencia directa (AID)

Comprendida dentro del área de influencia o de gestión, es la unidad espacial donde se manifiestan de manera evidente los impactos socio ambientales, durante la realización de los trabajos.

Se determinará el área de influencia directa del proyecto obra o actividad, donde se manifiestan de manera evidente los impactos socio ambientales del proyecto, obra o actividad.

13.2.1. Área de Influencia Social Directa (AISD)

Espacio social resultado 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 el proyecto. La relación social directa proyecto-entorno social se da en por lo menos dos niveles de integración social: unidades individuales (fincas, viviendas y sus correspondientes propietarios) y organizaciones sociales de primer y segundo orden (comunidades, recintos, barrios y asociaciones de organizaciones). La identificación de los elementos individuales del AISD se realiza en función de orientar las acciones de indemnización, mientras que la identificación de las comunidades, barrios y organizaciones de primer y segundo orden que conforman el AISD se realiza en función de establecer acciones de compensación”.

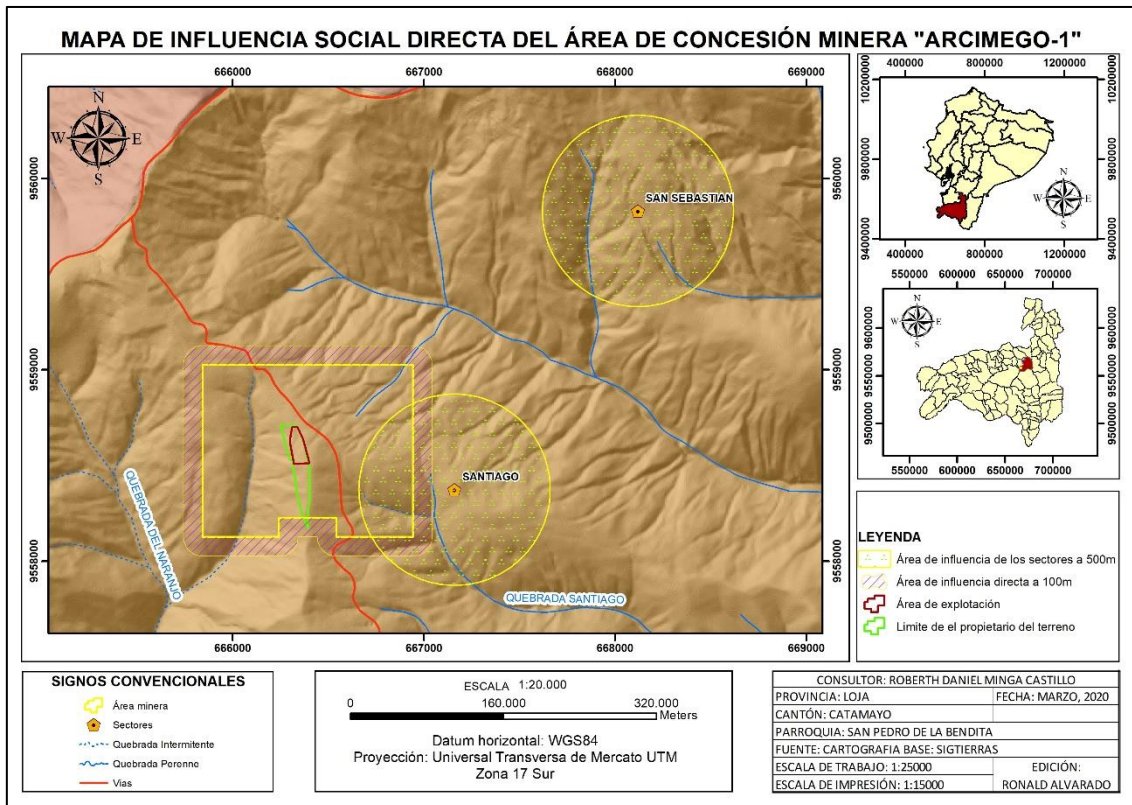


Ilustración 36. Mapa del Área de Influencia Social Directa en el área Arcimego-1

13.2.2. Área de Influencia Social Indirecta (AISI)

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 Indígenas, o Áreas Protegidas, Mancomunidades Municipales.

Subsiguientemente, se realizó un análisis para cada uno de los componentes en estudio, en función del cual se estimó la distancia, a partir del sitio de realización de las actividades del área minera, hasta dónde podría haber influencia de dichas tareas sobre los elementos ambientales considerados en la matriz, la distancia fue dibujada en un mapa.

Finalmente se realiza el sobre-posición de las diferentes capas temáticas (variables) y la definición de la unidad que integra a todo el conjunto de éstas.

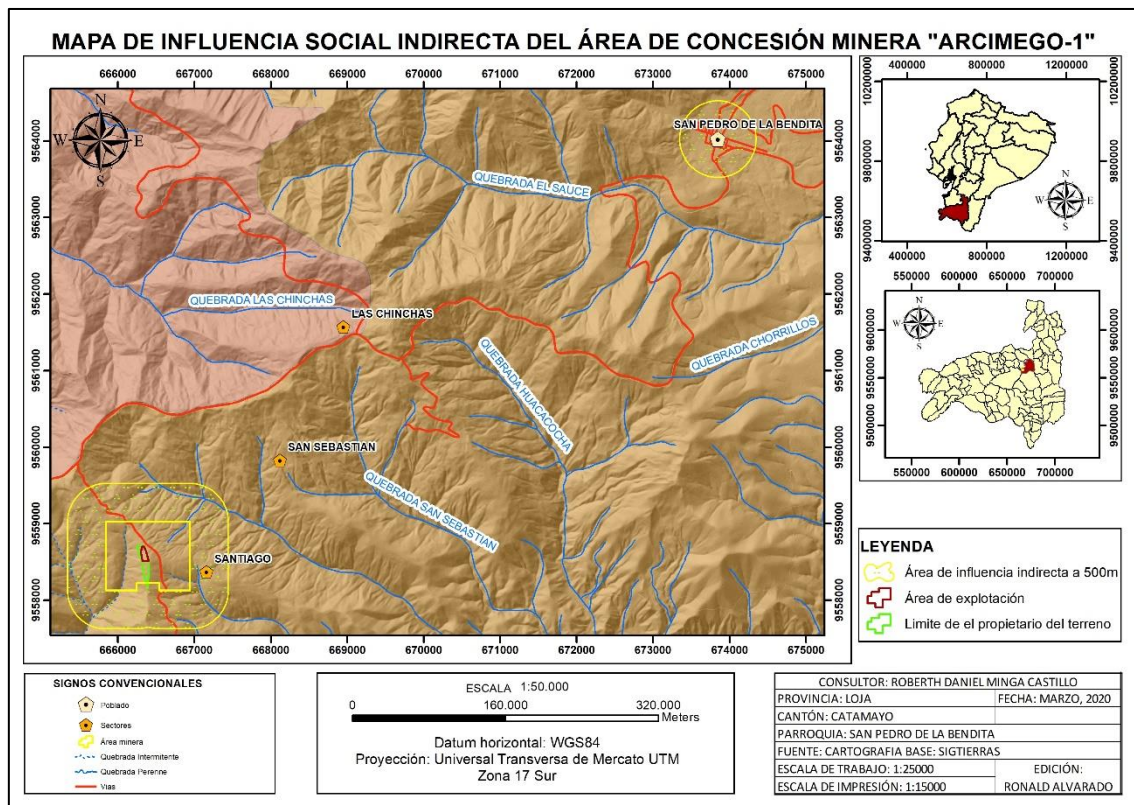


Ilustración 37. Mapa del Área de Influencia Social Indirecta en el área Arcimego-1

13.3. Determinación conceptual del área de influencia (cualitativo)

Se utilizó una matriz de doble entrada, causa –efecto, mediante la cual, un equipo multidisciplinario evaluó de manera cualitativa los impactos generados por cada una de las actividades realizadas en el proyecto, con lo cual se determina si el impacto generado por la actividad es directo o indirecto sobre determinado componente.

Junto con los conceptos y la descripción de cada actividad se consideró la situación actual del Área donde se desarrolla el proyecto.

Entre las consideraciones que se tomaron se tiene las siguientes:

- Organización y estructura social
- Infraestructura social
- Población y densidad poblacional
- Aspectos culturales
- Comunicación y organización
- Cobertura de servicios básicos

Tabla 46: Matriz de influencia del proyecto (evaluación cualitativa)

MATRIZ DE INFLUENCIA DEL PROYECTO: AREA MINERA ARCIMEGO 1 CÓDIGO: 601453																
ETAPA	ACTIVIDADES	MEDIO FÍSICO									MEDIO BIÓTICO		MEDIO ANTRÓPICO			
		AGUA		PAISAJE	SUELO	AIRE				BIOTICO		ANTRÓPICO				
		DESCARGAS LÍQUIDAS	CONTAMINACIÓN DE FUENTE HÍDRICAS	IMPACTO VISUAL	GENERACIÓN DE RESIDUOS	EMISIONES FUENTES FIJAS	EMISIONES FUENTES MÓVILES	MATERIAL PARTICULADO DISPERSO	GENERACIÓN DE OLORES	GENERACIÓN DE RUIDO	FLORA: REMOCIÓN DE VEGETACIÓN	FAUNA: STRES PROVOCADO A LAS SPS	MOVIMIENTO DE VEHICULOS	PERCEPCIÓN CIUDADANA	GENERACIÓN DE EMPLEO	RIESGOS
OPERACIÓN	Desbroce y limpieza	N/A	N/A	D	D	N/A	D/I	D	D	D/I	D	D	D	D/I	D	D
	Arranque de material	N/A	N/A	D/I	D	N/A	D/I	D	D	D/I	D	D	D	D	D	D
	Clasificación	N/A	N/A	D	D	N/A	D/I	D	D	D/I	D	D	D	D	D	D
	Carguío	N/A	N/A	D	D	N/A	D/I	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	Transporte	N/A	N/A	D	D	N/A	D/I	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	Mantenimiento de accesos	N/A	N/A	D	D	N/A	D/I	D	D	D	N/A	N/A	D	D	D	D
	Construcción de drenajes	N/A	N/A	D	D	N/A	D/I	D	D	D	N/A	N/A	D	D	D	D
	Mantenimiento de equipos e instalaciones	N/A	N/A	N/A	D	N/A	D	N/A	D	D	N/A	N/A	D	N/A	D	D
CIERRE	Desmantelamiento de las instalaciones	N/A	N/A	D	D	N/A	D	D	D	D	N/A	N/A	D/I	D/I	D	D
	Rehabilitación del área	N/A	N/A	D/I	D	N/A	D	D	N/A	D	N/A	D	D	D	D	D

- D = Área de influencia Directa
- I = Área de influencia Indirecta
- N/A = No aplica

Fuente: Equipo consultor, noviembre 2019.
Elaboración: Equipo consultor, noviembre 2019.

13.4. Análisis de los componentes (evaluación cuantitativa)

13.4.1. Influencia en el medio físico

Dentro de la matriz de influencia de proyecto este componente es afectado de manera directa por el cambio de uso de suelo considerando que el área ya es un sitio donde se ha explotado con anterioridad y que no existen actividades mineras continuas, tampoco actividades productivas agrícolas dentro del área de influencia directa e indirecta, es un área que de acuerdo clasificación de ecosistemas del Ecuador Continental desarrollado por el MAE el tipo de formación vegetal del área de estudio corresponde al (AmMn01). Arbustal semideciduo del sur de Los Valles (MAE, 2013), caracterizado por áreas de matorral espinoso, donde no se desarrollan actividades agrícolas, más bien estas áreas las dedican al pastoreo de animales vacunos y caballar, por lo que el principal impacto se daría al paisaje, el suelo, calidad del aire por la emisión de gases y material particulado a la atmósfera, ruido y la generación de residuos.

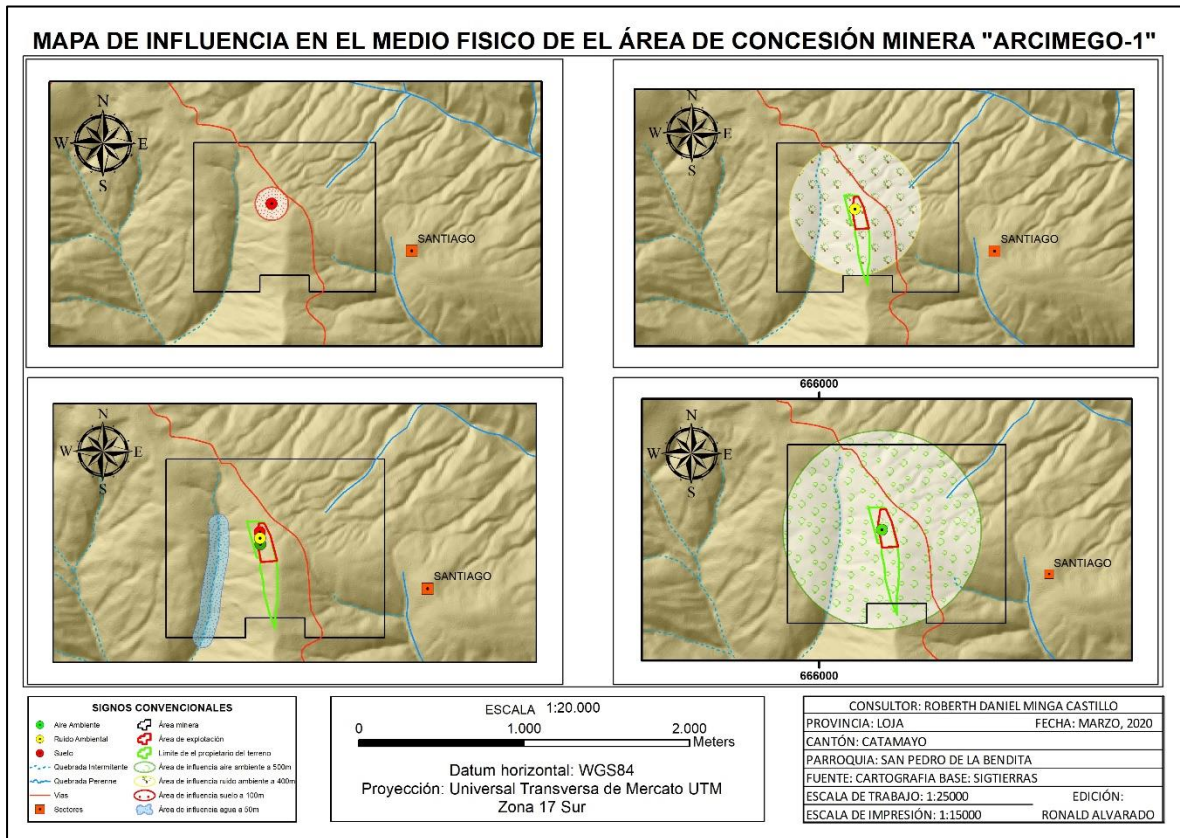


Ilustración 38. Mapa del Área de Influencia en el medio Físico del área minera Arcimego-1

13.4.2. Influencia en el medio biótico

Debido a que el sector donde se encuentra el proyecto es un área de matorral espinoso ya intervenido específicamente por actividades de pastoreo, el medio biótico ha perdido mucho de sus características originales, convirtiéndose en áreas tipo invernadas para ganado vacuno. La influencia de las actividades sobre la flora y fauna se limita al predio donde se realizan, es decir el área explotada y a explotar se encuentra donde existen especie arbustivas de *Acacia macracantha*, y *Croton elegans* en su mayoría, y fauna característica de estas zonas como *Didelphis marsupialis* (guanchaca), *Sylvilagus aff. andinus* (conejos) y otros, información con mayor detalle especificado en el capítulo de línea base biótica

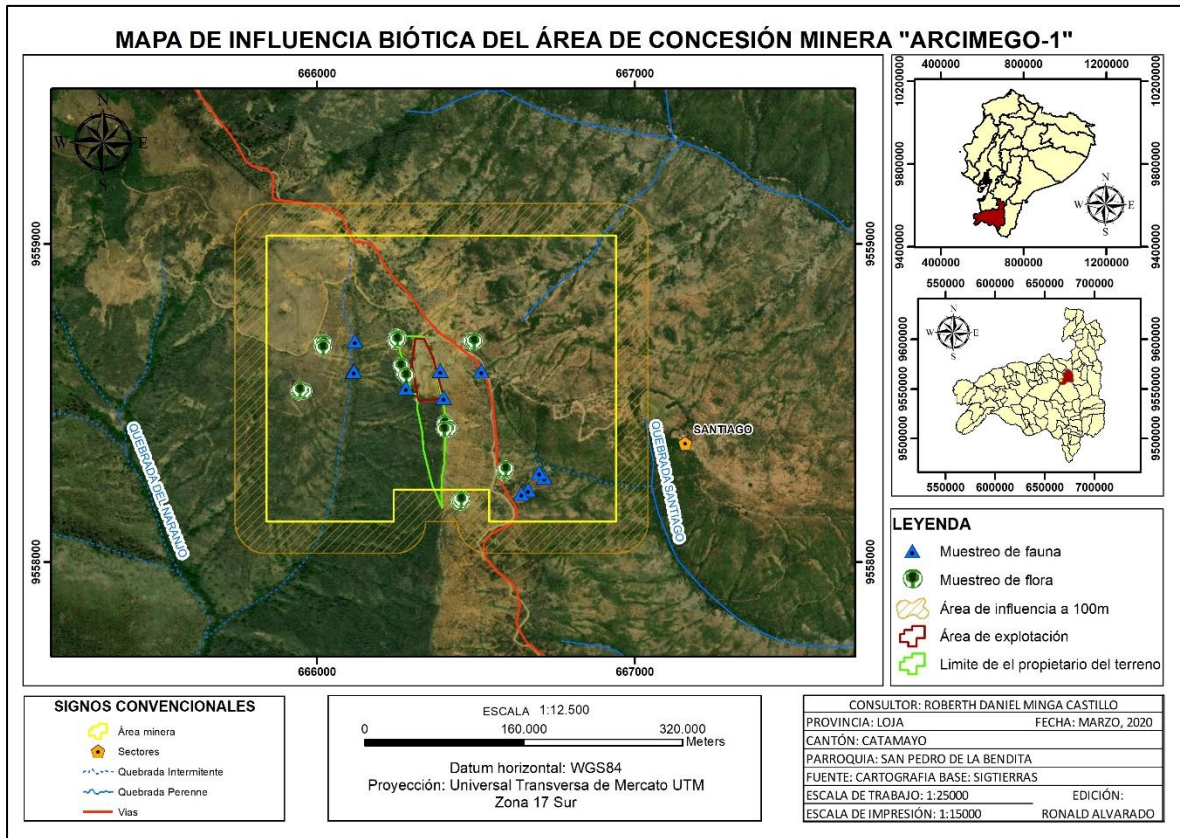


Ilustración 39. Mapa del Área de Influencia en el medio Biótico del área minera Arcimego-1

13.4.3. Influencia en el medio socio económico

La mayor influencia que el proyecto genera sobre el medio antrópico es sobre la percepción ciudadana, por esta razón la influencia de esta se limita a las áreas cercanas y con el predio del proyecto en el sector mismo del área minera, considerando que no existen actividades agrícolas más que pastoreo de vacunos y potreros.

13.5. Área de influencia directa

El área de influencia se estima con la sobre - posición de los alcances geográficos de los diferentes medios influenciados por las actividades en el área minera. Con esto se establece un radio de 100 metros como el área de influencia del proyecto.

13.6. Área de Influencia Indirecta

Se delimita la área de influencia Indirecta en la cual se va a realizar el análisis de la relación entre los componentes socio ambiental con los impactos generados por el desarrollo de las actividades desarrolladas en el área minera. Para determinar el área, se realiza de acuerdo a la dispersión de contaminantes que afectan al aire en función de la dirección y velocidad del viento, afectaciones al agua no existen debido a que no se utilizará agua en los proceso de explotación y en el área aledaña hay que recalcar que no existen cursos hídricos superficiales que pudieran ser afectados, el aire podría verse afectado por el material particulado disperso, sin embargo, hay que destacar que las actividades son muy esporádicas considerando que la empresa explota de acuerdo al requerimiento de material aproximadamente una vez por año.

13.6.1. Área de influencia indirecta sobre el entorno físico y biótico

Cerca del área de influencia no existen cuerpo superficial hídrico, y la cobertura vegetal compuesta en su mayoría por estrato arbustivo y herbáceo con especies de características comunes propias de esta zona las mismas que no se encuentran amenazadas, se considera que para las actividades a desarrollar en el proyecto, considerando que todos los aspectos ambientales contemplados para la elaboración del plan de manejo ambiental evitarán al mínimo los riesgos ambientales, como efectos del desarrollo del proyecto.

Tabla 47: Área de Influencia Indirecta Sobre El Entorno Físico y Biótico

AREA DE INFLUENCIA	COMPONENTE	IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCIÓN	DISTANCIA
Área de Influencia Directa	Físico	Ruido	El ruido que se genera en el proyecto se debe a la explotación realizada y movimiento de vehículos y maquinaria	50-200 m.
		Material Particulado	Este aspecto se evidencia por el movimiento de maquinaria y remoción de suelo por desbroce y arranque de material de arcilla	100-400 m.
		Uso de suelo	El suelo de tipo rural, con pequeñas actividades de pastoreo aledañas	100 m.
	Biótico	Flora	Matorral espinoso	50 m.
		Fauna	Se encuentran pequeño mamíferos (conejos, guanchacas, lobo de páramo)	50 m. de forma esporádica
	Área de Influencia Indirecta	Físico	Río Catamayo	Río que atraviesa la parte más baja del cantón Catamayo el cual no se verá afectado por las actividades mineras	8.7 km.
Ruido			El ruido que se genera en el proyecto se debe a la explotación realizada y movimiento de vehículos y maquinaria	10 -100 m.
Calidad de Agua			No existen cursos hídricos superficiales contiguos o cercanos	0 m.

Biótico	Flora	Matorral espinoso	50 y 100 m.
	Fauna	Se encuentran pequeños mamíferos (conejos, guanchacas, lobo de páramo)	50 - 200 m. de forma esporádica

Fuente: Equipo consultor, 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

13.6.2. Área de influencia indirecta sobre el entorno socio-económico

Las actividades de operación pueden influenciar en cierto modo la dinámica económica del entorno donde se ubica el proyecto, por tanto, se considera como un medio de ingresos para la economía la contratación de mano de obra del sector, en ese sentido se toma como área de influencia indirecta un radio de 200 m desde el límite del área de influencia directa, considerando las principales infraestructuras sociales y económicas del área de estudio.

Para esta delimitación se consideraron varios criterios.

- Las actividades que se desarrollaran en el proyecto.
- El área del proyecto, área intervenida compuesta por matorral espinoso
- El actual estado ambiental de la zona de influencia tiene una gran intervención, la presencia de especies de flora y fauna son características de habitats intervenidos.

En esta sección se define el área de influencia con respecto al entorno ambiental y social, para el proyecto.

Tabla 48: Área De Influencia Indirecta Sobre el Entorno Socio-Económico

Infraestructura y/o actividades a las que afecta el proyecto	Área de Influencia directa		Área de Influencia indirecta	
	Propietarios	Comunidades, centros, poblados, etc.	Parroquias, territoriales de nacionalidades indígenas, etc.	Otras jurisdicciones: Cantón, Provincia, et. (Dependerá del alcance del proyecto)
Viviendas	• Luis Eduardo Arias	Sector Agusillas,	San Pedro de la Bendita,	Gonzanamá, Paltas,

		predios aledaños no se constituyen como viviendas sino más bien como centro de acopio y refugio para jornadas laborales ganaderas	Velacruz, no existen comunidades indígenas	Olmedo, provincia de Loja
Centros religiosos	No existe	No existe	San Pedro de la Bendita, Velacruz, no existen comunidades indígenas	Gonzanamá, Paltas, Olmedo, provincia de Loja
Clubs Deportivos	No existe	No existe	San Pedro de la Bendita, Velacruz, no existen comunidades indígenas	Gonzanamá, Paltas, Olmedo, provincia de Loja
Dispensario Médico	No existe	No existe	San Pedro de la Bendita, Velacruz, no existen comunidades indígenas	Gonzanamá, Paltas, Olmedo, provincia de Loja
Instituciones Educativas	No existe	No existe	San Pedro de la Bendita, Velacruz, no existen	Gonzanamá, Paltas, Olmedo, provincia de Loja

		comunidades indígenas		
Cuerpos Hídricos	No existe	No existe	San Pedro de la Bendita, Velacruz, no existen comunidades indígenas	Gonzanamá, Paltas, Olmedo, provincia de Loja
Predios Privados	Luis Eduardo Arias	Luis Eduardo Arias	• Luis Eduardo Arias	Gonzanamá, Paltas, Olmedo, provincia de Loja
	José Arias	José Arias	• José Arias	
	Alberto Galván	Alberto Galván	• Abeto Galván	
	Jaime Coronel	Jaime Coronel	Jaime Coronel	

Fuente: Equipo consultor, 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

Tabla 49: Distancia entre elementos del proyecto y los elementos del medio social

Distancia entre elementos del proyecto y los elementos del medio social		
Infraestructura	Elementos Sensibles	Distancia
Viviendas	• Luis Eduardo Arias	127 m.
Centros religiosos	Iglesia San Pedro de la Bendita	8.9 Km. (en línea recta)
	Capilla Velacruz	8.4 Km (en línea recta)
Clubs Deportivos	Club deportivo Parroquial San Pedro de la Bendita	8.9 Km. (en línea recta)
Casas de salud	Dispensario médico San Pedro de la Bendita	8.9 Km. (en línea recta)
Instituciones Educativas	Unidad educativa San Vicente Ferrer	8.9 Km. (en línea recta)
Cuerpos Hídricos	Río Catamayo	5.7 km (en línea recta)
Predios Privados	• Luis Eduardo Arias • José Arias • Abeto Galván • Jaime Coronel	Colindantes al área minera predios con las mismas características y no ocupados

Fuente: Equipo consultor, 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

13.7. Áreas sensibles

La sensibilidad ambiental se define como la capacidad de un ecosistema para soportar alteraciones o cambios originados por acciones antrópicas, sin sufrir alteraciones drásticas que le impidan alcanzar un equipo dinámico que mantenga un nivel aceptable en su estructura y función.

Debido a que el proyecto se realizará dentro de un área intervenida rural, los componentes bióticos y físicos no son verán afectados mayormente, posiblemente sean alterados el recurso suelo, el paisaje y el aire debido al material particulado y emisiones a la atmósfera, sin embargo, se debe considerar también el hecho de que en el área existe vías de tercer orden por la que transitan vehículos pesados a la población de Iliaca lo que generaría una mayor polución por el hecho de la afluencia de tránsito vehicular, impactos que son considerados como puntuales permanentes.

13.7.1. Sensibilidad biótica

Los factores bióticos basados en aspectos tales como: especies sensibles que permiten detectar cambios o fraccionamientos del ecosistema natural, estado de conservación, cobertura vegetal, zonas de distribución de especies, protección de cuerpos hídricos, y tipos de formaciones vegetales presentan sensibilidad baja debido a que se trata de un área intervenida, así mismo considerando también que de acuerdo al Certificado de Intersección que indica que NO Intersecta, es un aspecto más que indica el tipo de zona en la que se desarrollará el proyecto no es particularmente un área de conservación, de igual forma; no existen remanentes de vegetación importante que constituyen el hábitat tanto de especies de flora y fauna con relevante importancia y/o en peligro, sin embargo se debe considerar también que dentro de las especies de fauna se encuentra del orden carnívora *Lycalopex culpaeus* que tiene la categoría de amenaza global (UICN) de Vu (vulnerable), por lo que se deben hacer esfuerzos para su conservación, cabe destacar que este tipo de ecosistema es frecuentado por la especie en mención, sin embargo, las actividades a desarrollar en el área minera son consideradas como muy bajas (una vez al año), lo que no representaría peligro para la misma, ya que su distribución es muy amplia.

13.7.2. Sensibilidad socioeconómica

La sensibilidad socioeconómica y cultural está definida por el posible debilitamiento de los factores que componen una estructura social originada por la intervención de grupos humanos externos a la misma.

Para caracterizar el grado de sensibilidad, se consideran tres niveles de susceptibilidad:

1. Susceptibilidad baja.
2. Susceptibilidad media
3. Susceptibilidad alta.

Susceptibilidad baja. – Considerada como los efectos poco significativos sobre las esferas sociales comprometidas. No se producen modificaciones esenciales en las condiciones de vida, prácticas sociales y representaciones simbólicas del componente socioeconómico. Estas son consideradas dentro del desenvolvimiento normal del proyecto.

Susceptibilidad media. - Se produce cuando el nivel de intervención transforma, de forma moderada, las condiciones económico-sociales y se pueden controlar con la adecuada implementación del plan de manejo ambiental.

Susceptibilidad alta. – Se da cuando las consecuencias del proyecto implican modificaciones profundas sobre la estructura social que dificultan la lógica de reproducción social de los grupos intervenidos y la ejecución del proyecto.

En la siguiente tabla se detallan y califican los niveles de susceptibilidad de acuerdo a varios ámbitos sensibles específicos para el proyecto:

Tabla 50: Niveles de susceptibilidad

FACTOR	SUSCEPTIBILIDAD	EXPLICACIÓN
Economía	Alta (+)	Proporciona fuentes de trabajo e incrementa la economía para pequeños y grandes prestadores de servicios.

Salud	Baja (-)	No se afectara la salud de pobladores considerando que se establecen monitoreos del funcionamiento de las áreas consideradas como fuentes de contaminación.
Vías de comunicación	Baja (-)	No se producen modificaciones esenciales en las condiciones de vida, prácticas sociales y representaciones simbólicas del componente socioeconómico. Estas son consideradas dentro del desenvolvimiento normal del proyecto.

*Fuente: Equipo consultor, 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019*

De acuerdo a esta caracterización tenemos que de acuerdo a la sensibilidad económica, la actividad minera tendrá una alta sensibilidad de tipo económico ya que se generaran fuentes de empleo, una sensibilidad baja en temas de salud ya que el área minera se encuentra muy lejos de zonas pobladas y el personal que trabajará en el área utilizará el equipo de protección personal adecuado, y en temas de comunicación de igual forma la susceptibilidad será baja ya que los accesos al área minera no serán afectados o modificados, más bien se realizarán mantenimientos periódicos.

14. Análisis de riesgos

El riesgo es la probabilidad de que una amenaza se convierta en un desastre. La vulnerabilidad o las amenazas, por separado, no representan un peligro. Pero si se juntan, se convierten en un riesgo.

14.1. Riesgos de las actividades al ambiente (Riesgos endógenos)

Los riesgos endógenos comprenden el conjunto de circunstancias o escenarios de riesgos que podrían surgir debido a las actividades a desarrollarse durante la ejecución del proyecto. Estos riesgos deben ser tomados en cuenta para de esta manera realizar fortalecer la elaboración del Plan de Manejo Ambiental.

14.2. Metodología para la evaluación de riesgos

Con la finalidad de prevenir, controlar, reducir y eliminar los posibles riesgos, derivados de eventos fortuitos, que ocurran durante la operación del proyecto, en el presente capítulo se analizarán, qué actividades del proyecto, podrían generar un riesgo, el mismo que se evalúa en función de la probabilidad de que se produzca un daño y de la severidad de las consecuencias. Para ello se utilizará el sistema binomial propuesto por William T. Fine, 1.999.

Debido a la naturaleza del proyecto, dentro de la presente evaluación se ha clasificado a los riesgos de la siguiente manera:

- Factores de riesgos ambientales: es la posibilidad de que ocurra un daño en el ambiente debido al vertido directo de las aguas residuales, desechos sólidos y olores desagradables que pueden generarse en el proyecto, si es que no se toman medidas de prevención adecuadas.
- Factores de riesgos biológicos: consiste en la presencia de un organismo, o la sustancia derivada de un organismo que representa una amenaza a la salud humana.
- Factores de riesgos físicos: se refiere a todos aquellos factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos, tales como carga física, ruido, iluminación, radiación, temperatura elevada, caídas a desnivel, que actúan sobre los tejidos y órganos del cuerpo del personal que la labora en la estación de servicio y que pueden producir efectos nocivos, de acuerdo con la intensidad y tiempo de exposición de los mismos.
- Factores de riesgos químicos: son todos aquellos elementos y sustancias que, al entrar en contacto con el organismo de una persona, bien sea por inhalación, absorción o ingestión, pueden provocar intoxicación, quemaduras o lesiones sistémicas, según el nivel de concentración y el tiempo de exposición.
- Riesgos por factores ergonómicos: consiste en las enfermedades ocupacionales, causando por las condiciones de trabajo inadecuadas.

A continuación, se enumeran las actividades contempladas en las fases de operación y cierre de la planta, que podrían generar un riesgo:

Operación:

- Desbroce y limpieza
- Arranque de material
- Clasificación
- Carguío
- Transporte
- Mantenimiento de accesos
- Construcción de drenajes
- Mantenimiento de equipos e instalaciones

Cierre:

- Desmantelamiento de las instalaciones
- Rehabilitación del área

Los criterios para evaluar los riesgos identificados son los siguientes:

Tabla 51: Criterio de Severidad

Efectos	Valor
No hay daños físicos del personal.	Bajo
Bajos daños materiales insignificantes.	
No causa daño significativo al medio ambiente.	
Lesiones leves al personal.	
Daños materiales poco significativos	Medio
Daños considerables al ambiente en el sitio de trabajo, pero puede ser mitigado con recursos propios.	
Lesiones graves o irreparables al personal.	Alto
Altos daños materiales significativos.	
Daño irreversible al ambiente en el sitio de trabajo o fuera de sus límites, no puede ser mitigado.	

Fuente: William T. Fine, 1.999

Tabla 52: Criterio de Probabilidad

Efectos	Valor
El daño ocurrirá rara vez	Bajo
El daño ocurrirá en algunas ocasiones	Medio
El daño ocurrirá siempre o casi siempre	Alto

Fuente: William T. Fine, 1.999

Para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a la severidad y probabilidad de las actividades de operación en el área minera, se ha tomado en cuenta los siguientes criterios de valoración:

Tabla 53: Criterios de valoración cualitativa del riesgo

		Severidad		
		Bajo	Medio	Alto
Probabilidad	Bajo	Riesgo muy leve	Riesgo leve	Riesgo moderado
	Medio	Riesgo leve	Riesgo moderado	Riesgo grave
	Alto	Riesgo moderado	Riesgo grave	Riesgo muy grave

Fuente: William T. Fine, 1.999

14.3. Resultados de la Evaluación de Riesgos

Los resultados de la evaluación de riesgos del proyecto se presentan en la Tabla 36, mismos que darán la pauta, para determinar las acciones necesarias para prevenir, reducir y controlar algún desastre.

En total se identificaron 7 posibles riesgos que se producirán durante las actividades de operación y cierre de planta.

Con respecto a los niveles de riesgo, la mayoría de riesgos son de nivel muy grave (3), luego los riesgos graves (2), riesgo leve (1) y muy leve (1).

Tabla 54: Matriz de Riesgos de las actividades del Proyecto

FASES	ACTIVIDADES	SEVERIDAD			PROBABILIDAD			RIESGO
		BAJO	MEDIO	ALTO	BAJO	MEDIO	ALTO	
OPERACIÓN	Desbroce y limpieza							Riesgo muy Leve

	Arranque de material						Riesgo Grave
	Clasificación						Riesgo Grave
	Carguío						Riesgo Grave
	Transporte						Riesgo muy Leve
	Mantenimiento de accesos						Riesgo muy Leve
	Construcción de drenajes						Riesgo muy Leve
	Mantenimiento						Riesgo Leve
CIERRE	Desmantelamiento de las instalaciones						Riesgo Moderado
	Rehabilitación del área						Riesgo muy Leve

Fuente: Equipo consultor, 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

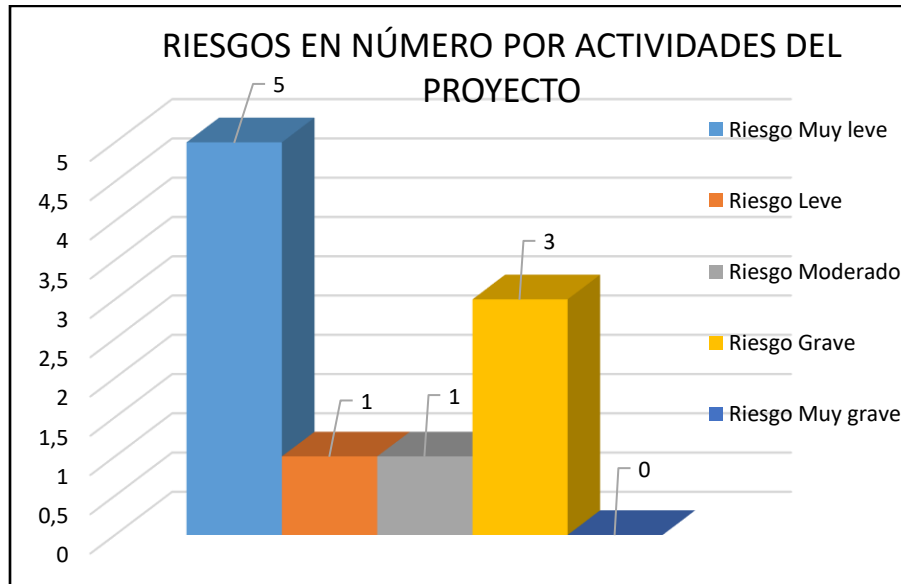


Figura 20: Estadística de los niveles de riesgo

14.4. Descripción de los posibles riesgos evaluados

Los riesgos en su mayoría son categoría muy leve, considerando que las actividades en el área minera se dan de forma esporádica y período cortos de tiempo máximo 5 días por año, por lo que

afectaciones ambientales y riesgos al personal o al proyecto son de probabilidad muy baja, sin embargo se debe prestar atención a la salud de los trabajadores considerando que podrían presentarse riesgos de tipo grave en el caso de que no se tomen las acciones correspondientes a la seguridad y salud de los mismos, por otro lado los riesgos hacia el ambiente son muy bajos y los recursos afectados de forma puntual y en espacios muy cortos de tiempo serán la dispersión de material particulado y ruido, ya que el mantenimiento de los vehículos no será realizado en el área minera.

Es importante destacar que, respecto a los riesgos por agentes físicos (ruidos, olores, incendios); manipulación inadecuada de herramientas manuales y mecánicas, etc., que se suscitan durante la operación, estos, están relacionados directamente con la falta de personal capacitado en programas de seguridad y salud ocupacional, cuyo objetivo es mejorar las condiciones de trabajo de los empleados, haciendo su labor más segura y eficiente, reduciendo los accidentes y capacitándolos en procedimientos y hábitos de seguridad.

14.5. Riesgos del ambiente al proyecto (Riesgos Exógenos)

El análisis de riesgos es muy importante para establecer y ejercer una adecuada gestión del riesgo que permita reducir el grado de vulnerabilidad del proyecto. El análisis permite identificar las amenazas potenciales de afectación y su probabilidad de ocurrencia en un futuro. Las amenazas que influye el ambiente sobre el proyecto (exógeno) son de tipo natural y por lo tanto son intrínsecos del área de estudio.

Se describen los principales riesgos generados por el ambiente hacia el proyecto minero: movimientos sísmicos, inundaciones y deslizamientos.

14.5.1. Riesgos de sismos

Todo el territorio ecuatoriano está catalogado como de amenaza sísmica alta, con excepción del nor-oriental que presenta una amenaza sísmica intermedia y del litoral ecuatoriano que presenta una amenaza sísmica muy alta. Toda estructura a ser diseñada debe tener asignada un factor de zona sísmica Z (estos valores se basan en registros históricos y datos geológicos y son también ajustados para proveer criterios de diseño consistentes con la región).

Tabla 55: Valores del Factor Z en función de la zona sísmica adoptada

Zona Sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor Factor Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.50
Caracterización de la amenaza sísmica	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy Alta

Fuente: Equipo consultor, 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

Los cantones de la provincia de Loja se encuentran ubicados en las zonas sísmicas II a V, con una caracterización de zona sísmica calificada como “Alta”. Los valores Z por cantón son:

Tabla 56: Distribución de Zonas Sísmicas en los cantones de la Provincia de Loja

Población	Parroquia	Cantón	Provincia	Z
Alamor	Alamor	Puyango	Loja	0.4
Macará	Macará	Macará	Loja	0.35
Celica	Celica	Celica	Loja	0.35
Sozoranga	Sozoranga	Sozoranga	Loja	0.35
Chaguarpamba	Chaguarpamba	Chaguarpamba	Loja	0.3
Catacocha	Catacocha	Paltas	Loja	0.3
Catamayo	Catamayo	Catamayo	Loja	0.25
Amaluza	Amaluza	Espíndola	Loja	0.25
Quilanga	Quilanga	Quilanga	Loja	0.25
Cariamanga	Cariamanga	Calvas	Loja	0.25
Loja	Loja	Loja	Loja	0.25

Fuente: Equipo consultor, 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

Tabla 57: Grado de Amenaza Sísmica

Cantón	Provincia	Peligro Sísmico
Catamayo	Catamayo	0.25

Fuente: Equipo consultor, 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

14.5.2. Amenaza volcánica en la provincia de Loja

La provincia de Loja pertenece a la zona de cantones con bajo peligro volcánico (grado 0).

14.5.3. Amenaza de inundaciones en la provincia de Loja.

En lo que se refiere al nivel de amenaza de inundación, en el estudio Mapas de Amenazas, Vulnerabilidad y Capacidades en el Ecuador (2001) los cantones fueron clasificados en una escala de 0 a 3 a partir de los eventos registrados en el curso de las últimas dos décadas, la provincia de Loja pertenece al grado 0 (cantones que no fueron inundados desde 1980 es decir con bajo peligro de inundación).

En lo que tiene que ver al área ocupada por la concesión minera ARCIMEGO-1, tenemos que los niveles de inundación son muy bajos debido a la altura en la cual se encuentra el área minera, en el siguiente mapa se puede apreciar de mejor manera.

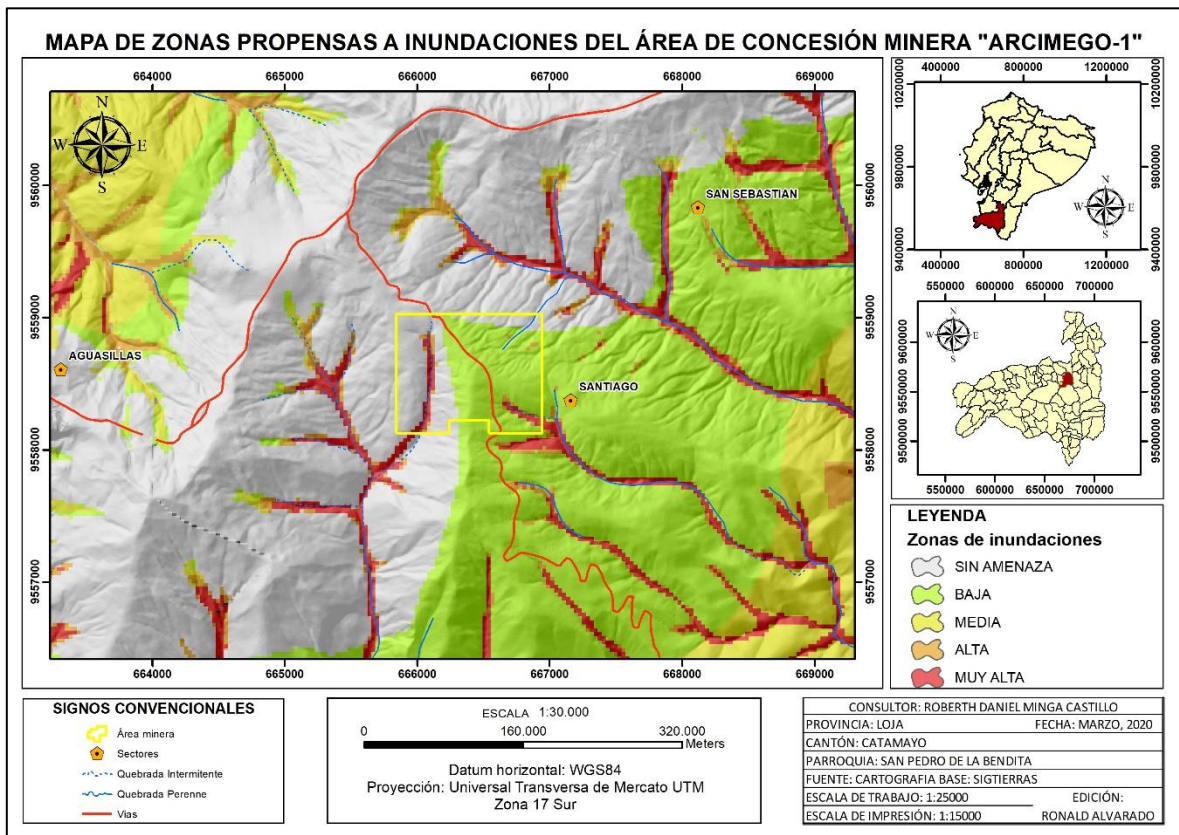


Ilustración 40. Mapa de zonas propensas a inundaciones en área minera ARCIMEGO-1

14.5.4. Amenaza de deslizamientos en la provincia de Loja.

El nivel de amenaza por deslizamiento se califica en una escala de 0 a 3 categorías, la región interandina está expuesta a los mayores peligros, encontrándose Loja en un valor muy alto de riesgo de deslizamiento (valor de 3).

En lo que tiene que ver al área ocupada por la concesión minera ARCIMEGO-1, tenemos que las amenazas de deslizamientos son bajas debido a que el área ocupada se encuentra en suelos consolidados y de muy baja presión, en el siguiente mapa se puede apreciar de mejor manera.

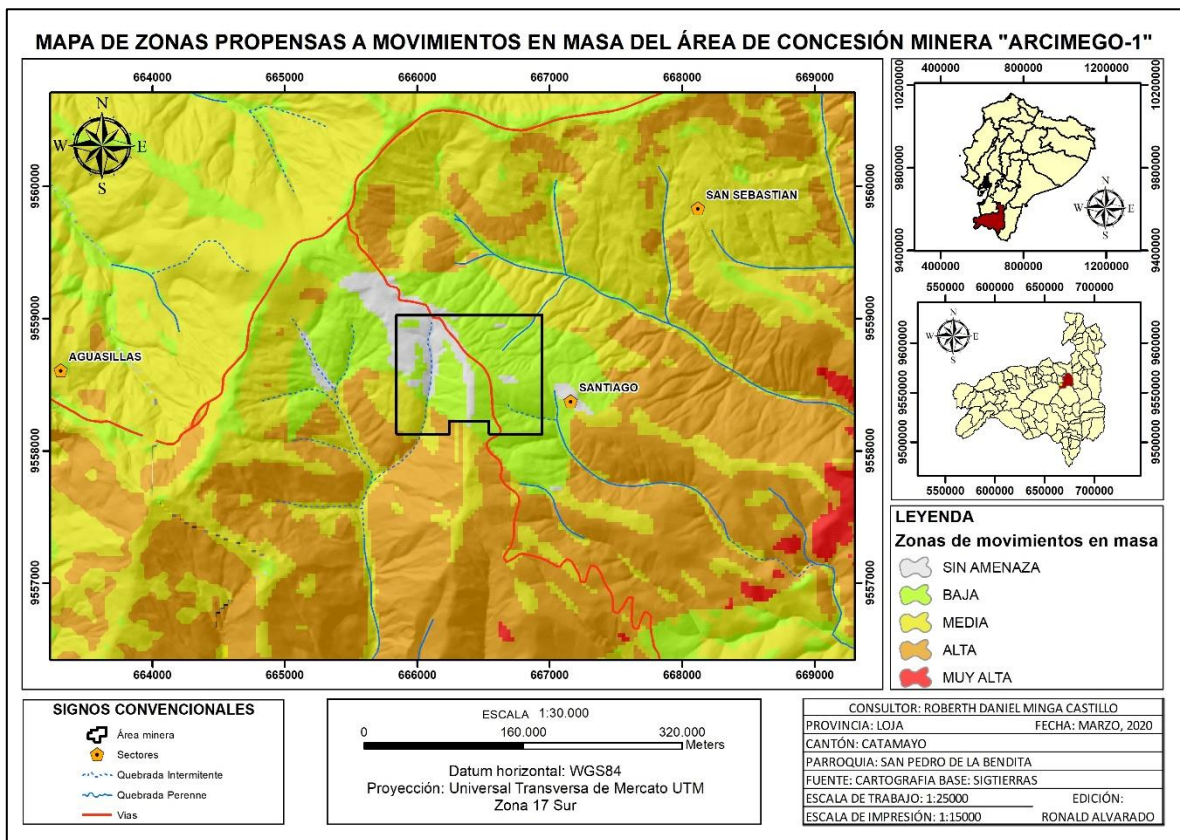


Ilustración 41. Mapa de zonas propensas a movimientos en masa en área minera Arcimego-1

14.5.5. Fallas geológicas

En la provincia de Loja existen 8 fallas geológicas (fracturas de la corteza terrestre en las que se nota que ha ocurrido u ocurre un movimiento relativo que causa desplazamiento de las capas) que contribuyen a su riesgo sísmico.

Tabla 58: Fallas y Pliegues Cuaternarios de la Provincia de Loja

Número	Nombre	Sentido de movimiento (mayor/menor)	Edad del Último movimiento	Tasa de movimiento (mm/año)
EC 82	Falla Celica – Macará	Desconocido	< 1.6 millones de años	< 1 (desconocido)
EC 82 a	Sección Celica	Desconocido	< 1.6 millones de años	< 1 (desconocido)
EC 82 b	Sección Macará	Inverso	< 1.6 millones de años	< 1 (desconocido)
EC 83	Falla La Toma	Inverso	< 1.6 millones de años	< 1 (desconocido)
EC 84	Falla Catamayo	Inverso	< 1.6 millones de años	< 1 (desconocido)
EC 85	Falla Las Pitas	Desconocido	< 1.6 millones de años	< 1 (desconocido)
EC 86	Falla El Tambo	Inverso	< 1.6 millones de años	< 1 (desconocido)
EC 87	Falla Loja	Inverso	< 1.6 millones de años	< 1 (desconocido)
EC 88	Falla Solanda	Desconocido	< 1.6 millones de años	< 1 (desconocido)
EC 89	Falla Las Aradas	Inverso	< 1.6 millones de años	< 1 (desconocido)

Fuente: “Mapa de Fallas y Pliegues Cuaternarias de Ecuador y Regiones Oceánicas Adyacentes, Programa Internacional de la Litósfera (ILP), 2003.”

14.6. Evaluación de Riesgos a la Seguridad y Salud Ocupacional

Metodología

Para la denominación de los resultados de la evaluación de riesgos de seguridad y salud ocupación por el proyecto se utiliza la siguiente simbología:

Probabilidad = P

Baja = B

Media = M

Alta = A

Consecuencias = C

Ligeramente Dañino = LD

Dañino = D

Extremadamente Dañino = ED

Evaluación del riesgo: determinar el carácter o tipo de riesgo para decidir su aceptación o no.

Trivial = T

Tolerable = TO

Moderado = MO

Importante = I

Intolerable = IN

14.6.1. Identificación de riesgos:

Los mayores riesgos a la seguridad que se pueden esperar en la etapa de operación del área minera, son:

14.6.1.1. Riesgos físicos:

- Ruido
- Inhalación de material particulado
- Exposición prolongada
- Temperaturas extremas

14.6.1.2. Riesgos ergonómicos:

Movimientos repetitivos

En la tabla 32, se evidencia los parámetros que permitieron la identificación de riesgos de la operación del proyecto minero y su respectivas Medidas Preventivas o Correctivas

Tabla 59: Identificación de riesgos en la operación del proyecto

Peligro	Tipo	Causa	Consecuencia	Medidas preventivas o correctivas
Ruido	Físico	Maquinaria y equipos	Sordera Hipoacusia	Uso de equipo de protección personal Rotación del personal
Exposición prolongada	Físico	Contacto repetido o prolongado con la piel	Agrietamiento de la piel Irritación Dermatitis	Utilizar el equipo de protección personal
Movimientos repetitivos	Ergonómico	Manejo de equipo	Lesiones osteomusculares Lumbalgias	Evitar las mala posturas o forzadas o inadecuada posición para determinadas tareas.
Inhalación de material particulado	Físico	Movimiento de maquinaria y actividades propias de explotación	Problemas respiratorios	Utilizar equipo de protección personal Realizar inspecciones permanentes.
Temperaturas extremas	Físico	Factores ambientales	Resfriados Sofocamiento	Pausas de descanso adecuadas Uso de equipo de protección personal

Fuente: Equipo consultor, 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

14.7. Evaluación de riesgos a la seguridad y salud por la operación del área minera

Tabla 60: Evaluación de riesgos en la operación del proyecto

Peligro Identificado	Probabilidad			Consecuencias			Evaluación del riesgo			
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	MO	I
Ruido		X			X				X	
Exposición prolongada			X			X		X		
Movimientos repetitivos		X		X			X			
Inhalación de material particulado			X			X				X
Temperaturas extremas		X			X			X		

Fuente: Equipo consultor, 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

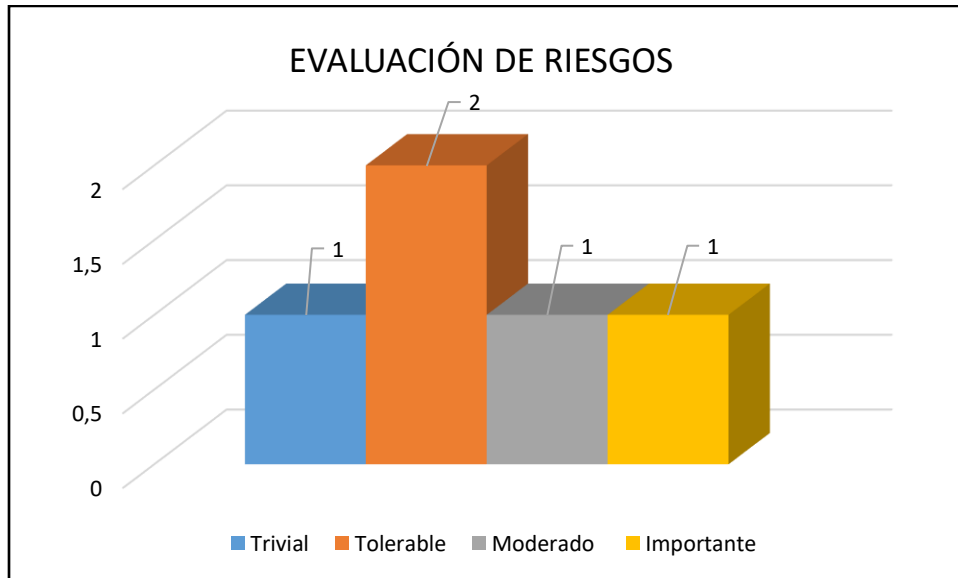


Figura 21: Evaluación de riesgos a la seguridad y salud por la operación del área minera

15. Determinación de hallazgos, conformidades y no conformidades.

Para determinar si las actividades desarrolladas en el área minera ARCIMEGO 1 cumplen la normativa ambiental vigente se construirá una “Matriz de verificación de conformidades y no conformidades”, la misma que permitirá obtener información cualitativa respecto al cumplimiento de la normativa ambiental vigente, la misma que será respaldada con registro fotográficos y fichas de reporte. La matriz de verificación hará referencia a las conformidades y no conformidades menores y mayores, identificadas en las actividades productivas de la empresa.

15.1. Calificación

En la matriz de verificación de cumplimiento se determinaron las Conformidades o cumplimiento de la normativa ambiental vigente por parte del promotor del proyecto Área Minera Arcimego 1, o en su defecto el incumplimiento que significan No Conformidades.

Conformidad

Esta calificación implica que los procesos se están desarrollando enmarcados y dentro de la legislación ambiental existente, cumpliendo con todos los requisitos y exigencias que están descritos en la normativa ambiental.

No Conformidad

Esta calificación implica que los procesos no están cumpliendo con la legislación ambiental existente, incumpliendo con todos los requisitos y exigencias que están descritos en la normativa ambiental.

Al momento de la identificación de no conformidades se levantará la ficha de reporte correspondiente de la no conformidad.

No Conformidad mayor (NC+)

Esta calificación implica una falta grave frente a la legislación ambiental. Una calificación de NC+ puede ser aplicada también cuando se produzcan repeticiones periódicas de no conformidades menores.

Los criterios de calificación son los siguientes:

- Corrección o remediación de carácter difícil.
- Corrección o remediación que requiere mayor tiempo y recursos, humanos y económicos.
- El evento es de magnitud moderada a grande. Los accidentes potenciales pueden ser graves o fatales
- Evidente despreocupación, falta de recursos o negligencia en la corrección de un problema menor.

No Conformidad menor (NC-)

Esta calificación implica una falta leve legislación ambiental, 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.

15.2. Matriz de identificación de hallazgos, conformidades y no conformidades

Tabla 61: Identificación de hallazgos, conformidades y no conformidades

ESTATUS DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE APLICABLE AL PROYECTO: ÁREA MINERA ARCIMEGO-1						
REFERENCIA	OBLIGACIONES	CALIFICACIÓN				HALLAZGO-EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO /INCUMPLIMIENTO
		NO CONFORMIDAD MAYOR		NC+		
		NO CONFORMIDAD MENOR		NC-		
		CONFORMIDAD		C		
		NO APLICA		N/A		
		C	NC+	NC-	N/A	
CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR						
Art. 10	Las personas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos son titulares y gozarán de los derechos garantizados en la Constitución y en los instrumentos internacionales. La naturaleza será sujeto de aquellos derechos que le reconozca la Constitución.”	X				No existen denuncias
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.	X				El proyecto genera varios puestos de empleo a nivel local y regional de forma indirecta
Art. 32	Numeral 27: es un derecho que garantiza el Estado, a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza”	X				El proyecto garantiza y pretende seguir garantizando la calidad del ambiente considerando que obtendrá los permisos ambientales correspondientes.
Art. 71	La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza.	X				El proyecto ha realizado actividad minera de forma esporádica y puntual por lo que los elementos naturales no han sido afectados
Art. 395	La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales: 3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación,	X				Se realizará la participación social como un requisito previo a la obtención de la licencia ambiental.

	ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.					
Art. 396	El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.	X				El proyecto en cumplimiento de normas ambientales obtendrá la licencia ambiental correspondiente.
CODIGO ORGANICO DEL AMBIENTE (Registro Oficial Suplemento 983 de 12-abr.-2017)						
Art. 173	De las obligaciones del operador.- El operador de un proyecto, obra y actividad, pública, privada o mixta, tendrá la obligación de prevenir, evitar, reducir y, en los casos que sea posible, eliminar los impactos y riesgos ambientales que pueda generar su actividad. Cuando se produzca algún tipo de afectación al ambiente, el operador establecerá todos los mecanismos necesarios para su restauración		X			El promotor del proyecto no cuenta con la licencia 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	X				El Estudio de Impacto Ambiental del que forma el presente capítulo cumple el formato establecido por el Ministerio del Ambiente de Ecuador y su elaboración esta a responsabilidad del consultor ambiental calificado, ver anexo Nro.11.
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	X				Dentro del proceso de licenciamiento ambiental una vez aprobado el EIA se cumplirá con el proceso de participación social

	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>En los mecanismos de participación social se contará con facilitadores ambientales, los cuales serán evaluados, calificados y registrados en el Sistema Unico de Información Ambiental.</p>					
Art. 208	<p>Obligatoriedad 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.</p>		X			<p>El promotor del proyecto no ha realizado monitoreos dentro del área minera, sin embargo como metodología dentro del establecimiento de línea base se realizaron los monitoreos respectivos, ver anexo Nro. 5.</p>
LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA (Registro Oficial N° 305 Quito, miércoles 6 de agosto de 2014)						
Art. 89	<p>Autorización de uso.- El uso del agua de acuerdo con la definición del artículo anterior contará con la respectiva autorización otorgada de conformidad con esta Ley, su Reglamento y la planificación hídrica. La autorización para el uso del agua para consumo humano y riego para soberanía alimentaria, abrevadero de animales y acuicultura, confiere al usuario de esta, de manera exclusiva, la capacidad para la captación, tratamiento, conducción y utilización del caudal al que se refiera la autorización.</p>	X				<p>Se ha obtenido la autorización respectiva, ver anexo Nro. 2.</p>

LEY DE MINERÍA. REGISTRO OFICIAL NO. 517 DEL JUEVES 29 DE ENERO DE 2009						
REFERENCIA	OBLIGACIONES	C	NC+	NC-	N/A	HALLAZGO-EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO /INCUMPLIMIENTO
Art. 30	Concesiones mineras.- El Estado podrá excepcionalmente delegar la participación en el sector minero a través de las concesiones. La concesión minera es un acto administrativo que otorga un título minero, sobre el cual el titular tiene un derecho personal, que es transferible previa la calificación obligatoria de la idoneidad del cesionario de los derechos mineros por parte del Ministerio Sectorial, y sobre éste se podrán establecer prendas, cesiones en garantía y otras garantías previstas en las leyes, de acuerdo con las prescripciones y requisitos contemplados en la presente ley y su reglamento general. La inscripción de la transferencia del título minero será autorizada por la Agencia de Regulación y Control Minero una vez que reciba la comunicación de parte del concesionario informando la cesión de sus derechos mineros, de acuerdo al procedimiento y los requisitos establecidos en el reglamento general de esta ley. Dicho acto se perfeccionará con la inscripción en el Registro Minero. El Estado, con los informes legales correspondientes autorizará la transferencia del título minero por lo menos luego de transcurridos dos años de su otorgamiento.	X				El titular Minero obtuvo el Título de concesión para minerales No Metálicos (Arcillas), bajo el régimen especial de Pequeña Minería, con resolución MERNNR-CZS-2019-0296-RM, de fecha Zamora, 27 de mayo de 2019, ver anexo Nro. 1.
Art. 36	Plazo y etapas de la concesión minera.- La concesión minera tendrá un plazo de duración de hasta veinte y cinco años que podrá ser renovada por períodos iguales, siempre y cuando se hubiere presentado petición escrita del concesionario al Ministerio Sectorial para tal fin, antes de su vencimiento y se haya obtenido previamente el informe favorable de la Agencia de Regulación y Control Minero y del Ministerio del Ambiente. En caso de que el Ministerio Sectorial no dicte la resolución correspondiente dentro del plazo de 90 días desde la presentación de la petición indicada anteriormente, se producirá el silencio administrativo positivo, en cuyo caso el título minero se renovará por diez años considerando	X				El titular minero obtuvo el título minero por un plazo de 20 años

	la renegociación objetiva del contrato que amerite. El o los funcionarios que por cuya omisión haya operado el silencio administrativo serán responsables administrativa, civil o penalmente					
REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE (Publicado en el Registro Oficial 507 del 12 de junio de 2019)						
Art. 420	Regularización ambiental.- La regularización ambiental es el proceso que tiene como objeto la autorización ambiental para la ejecución de proyectos, obras o actividades que puedan generar impacto o riesgo ambiental y de las actividades complementarias que se deriven de éstas.	X				El promotor del proyecto se encuentra en proceso de regularización ambiental.
Art. 431	Licencia ambiental.- La Autoridad Ambiental Competente, a través del Sistema Único de Información Ambiental, otorgará la autorización administrativa ambiental para obras, proyectos actividades de mediano o alto impacto ambiental, licencia ambiental.	X				El promotor del proyecto se encuentra en proceso de regularización ambiental.
Art. 433	Estudio de impacto ambiental.- El estudio de impacto ambiental será elaborado en idioma español y deberá especificar todas las características del proyecto que representen interacciones con el medio circundante. Se presentará caracterización las condiciones ambientales previa la ejecución del proyecto, obra o actividad, el análisis de riesgos y la descripción de las medidas específicas para prevenir, mitigar y controlar las alteraciones ambientales resultantes de su implementación.	X				Con el presente documento el promotor cumple la normativa ambiental al establecer un documento que cuenta y se realiza de acuerdo a los formatos establecidos en la normativa ambiental vigente
Art. 463	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 área influencia directa social correspondiente.	X				Una vez que se apruebe el EIA se cumplirá con el proceso de participación ciudadana

Art. 483	<p>Monitoreos.- Los monitoreos serán gestionados Por los operadores de proyectos, obras o actividades mediante reportes que permitan evaluar los aspectos ambientales, el cumplimiento de la normativa ambiental y del plan de manejo ambiental y de las obligaciones derivadas de las autorizaciones administrativas otorgadas.</p> <p>La Autoridad Ambiental Competente, en cualquier momento, podrá disponer a los sujetos de control la realización de actividades de monitoreo de calidad ambiental. Los costos de dichos monitoreos serán cubiertos por el operador.</p>		X			<p>El promotor del proyecto no ha realizado monitoreos dentro del área minera, sin embargo como metodología dentro del establecimiento de línea base se realizaron los monitoreos respectivos, ver anexo Nro. 5.</p>
-----------------	--	--	----------	--	--	--

**REFORMA AL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA ACTIVIDADES MINERAS EN EL ECUADOR y
ACUERDO MINISTERIAL NO. 069 REFORMA AL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS ACTIVIDADES MINERAS (RAAM).
Registro Oficial 795 del 12 de julio de 2016**

REFERENCIA	OBLIGACIONES	C	NC+	NC-	N/A	HALLAZGO-EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO/INCUMPLIMIENTO
Art. 10	Requisitos previos. - El titular minero previo al inicio del proceso de licenciamiento ambiental en cualquiera de las fases mineras, deberá presentar al Ministerio del Ambiente el título minero o permiso	X				<p>El titular Minero obtuvo el Título de concesión para minerales No Metálicos (Arcillas), bajo el régimen especial de Pequeña Minería, con resolución MERNNR-CZS-2019-0296-RM, de fecha Zamora, 27 de mayo de 2019, ver anexo Nro. 1.</p>
Art (...)- De la presentación de información cartográfica en Estudios Ambientales	<p>Art (...)- De la presentación de información cartográfica en Estudios Ambientales: Para todo estudio ambiental de pequeña, mediana y gran minería, el titular minero deberá remitir a la Autoridad Ambiental competente información cartográfica básica y temática en formato digital e impreso, con su respectiva base de datos geográfica, la misma que deberá ser elaborada a través de un Proyecto de Sistema de Información Geográfico compatible con los utilizados por la Autoridad Ambiental Nacional. Dicha información geográfica deberá ser elaborada con base a las guías y normativa ambiental vigente.</p>	X				<p>Para efectos del desarrollo del presente Estudio de Impacto Ambiental, el Titular minero presentará junto con este documento todos los mapas temáticos exigidos en los TDRs, los mismos que estarán alineados a lo establecido en el Anexo A “Diseño Gráfico de Presentación de los Requisitos Mínimos de Información Marginal para Cartografía Temática”, del Documento Técnico de Estándares de Información Geográfica de la SENPLADES – CONAGE 2013. Por lo tanto, se califica como conformidad el cumplimiento de este artículo. ver anexo Nro. 6.</p>
	Art. (...)- Inspecciones Ambientales.- Las actividades mineras y sus instalaciones, serán inspeccionadas en cualquier momento, sin necesidad de notificación previa,				X	<p>Corresponde a la autoridad ambiental</p>

<p>Art. (...)- Inspecciones Ambientales.-</p>	<p>por parte de la Autoridad Ambiental competente la cual podrá contar con el apoyo de la fuerza pública o del Ministerio Sectorial en los casos que fueren necesarios. Los resultados de las inspecciones constarán en el correspondiente informe técnico, que de ser el caso dará inicio, al requerimiento de un Plan de Acción, procedimiento sancionatorio o a los procedimientos de regularización establecidos en la Normativa Ambiental aplicable.</p>				
<p>Art. 61</p>	<p>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.</p>	<p>X</p>			<p>El promotor no ha incurrido en esta actividad el espacio utilizado para las actividades mineras es puntual y sus actividades esporádicas por tanto no ha sido necesario el desbroce de vegetación. ver anexo Nro. 4.</p>
<p>Art. 66</p>	<p>Campamentos.- Los estudios ambientales para todas las fases de la actividad minera deberán incluir información relacionada con la instalación, mantenimiento y cierre de campamentos volantes, temporales y permanentes, la cual deberá contener al menos lo siguiente: sistema de abastecimiento de agua de consumo, sistema de tratamiento para aguas negras y grises, manejo y disposición final de los desechos sólidos, peligrosos y no peligrosos, seguridad industrial y control de incendios, señalética, primeros auxilios, generación de energía eléctrica, almacenamiento de combustibles e insumos necesarios, sistemas de alarma y evacuación.</p>	<p>X</p>			<p>Considerabdo que las actividades en el área minera se realizaran una sola vez de forma anual no se han considerado la instalación de campamentos sin embargo, si; un área de control que poseea sericios basicos para guardiania. ver anexo Nro. 10.</p>
<p>Art. 67</p>	<p>Capacitación ambiental.- Los titulares de derechos mineros están obligados a mantener programas de información, capacitación y concienciación ambiental permanentes de su personal a todo nivel, para incentivar acciones que minimicen el deterioro ambiental.</p>	<p>X</p>			<p>La Empresa ARCIMEGO para la explotación del material de arcilla contrata los servicios a empresas constituidas dentro de las áreas de influencia, por lo que exigira se presenten registros de capacitación y cumplimiento de normas ambientales previo a su contratación, asi mismo la empresa Arcimego tiene planificado dentro de su PMA realizar campañas de capacitación e información, ver capítulo Nro. 18, numeral 18.4.6.</p>
<p>Art. 72</p>	<p>Manejo de desechos en general.- Respecto del manejo de desechos, se observará la normativa ambiental aplicable y en general lo siguiente: 1. Jerarquización de la gestión de desechos.- Los planes de manejo ambiental deben incorporar</p>	<p>X</p>			<p>El Promotor durante las actividades realizadas no ha cumplido con el manejo de desechos sólidos en general</p>

	<p>específicamente las políticas y prácticas fundamentadas en la jerarquización de las estrategias de gestión de desechos, considerando en orden de prioridad:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Prevención y minimización de la generación (reducción de desechos en la fuente); b) Aprovechamiento y valorización de desechos (que incluye reutilización y reciclaje); <p>Tratamiento;</p> <ul style="list-style-type: none"> c) Disposición Final. <p>2. Clasificación.- Los desechos deberán ser clasificados, reutilizados, reciclados, tratados, y dispuestos de acuerdo a normas ambientales y conforme al plan de manejo ambiental aprobado;</p> <p>3. Disposición final de desechos.- Se prohíbe la disposición final no controlada de cualquier tipo de desechos. Los sitios de disposición final tales como escombreras, rellenos sanitarios, piscinas de disposición final, y rellenos de seguridad, según el tipo de desechos, deben cumplir con la normativa ambiental aplicable, y en su defecto con normativa internacionalmente aceptada. Estos sitios deben contar con un sistema adecuado de impermeabilización, canales para el control de lixiviados, su tratamiento y monitoreo, entre otros aspectos técnicos a considerar en función del tipo de desechos. Se prohíbe la disposición de desechos generados en plantas de beneficio tales como relaves, soluciones, aguas de procesos, químicos, y otros, directamente a los cursos de agua y suelo, así como la quema de desechos a cielo abierto.</p> <p>4. Registros y documentación.- En todas las instalaciones y actividades mineras se llevarán registros sobre la clasificación de desechos, volúmenes y/o cantidades generados y la forma de tratamiento y/o disposición para cada clase de desechos. Un resumen de</p>					
--	--	--	--	--	--	--

	dicha documentación se presentará en los informes de monitoreo.				
Art. 73	<p>Manejo de desechos biodegradables.- El vertido, disposición y tratamiento de los desechos biodegradables se lo realizará priorizando lo siguiente:</p> <p>a) Tratamiento in situ.- Como mínimo deberá considerar la impermeabilización, canaletas para recolección de lixiviados, tratamiento de lixiviados, recubrimiento del área de depósito y control de plagas.</p> <p>b) Entrega a los Gobiernos Autónomos Descentralizados que cuenten con rellenos sanitarios autorizados por la Autoridad Ambiental competente.</p> <p>c) Relleno sanitario controlado.- se deberá justificar técnicamente su ubicación, diseño, construcción, instalación y operación, considerando las normas técnicas expedidas por el Ministerio del Ambiente. Una vez concluidos los trabajos o cuando se haya cubierto su capacidad, dichos rellenos serán clausurados y sellados adecuadamente y reacondicionada su capa superficial.</p>	X			El Promotor durante las actividades realizadas no ha cumplido con el manejo de desechos sólidos biodegradables
Art. 74	<p>Manejo de desechos peligrosos.- Todos los desechos con características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables o biológicas infecciosas serán considerados como desechos peligrosos y su gestión se sujetará a lo dispuesto en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales, o aquel que lo reemplace, así como la normativa ambiental aplicable.</p> <p>Está prohibida la contaminación de cuerpos de agua y suelos por desechos peligrosos.</p> <p>Los desechos con contenido de material radioactivo sea de origen natural o artificial serán regulados y controlados por la normativa específica emitida por el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable a través de la Subsecretaría de Control, Investigación y Aplicaciones Nucleares o aquella que la reemplace.</p>	X			El Promotor durante las actividades realizadas no ha cumplido con el manejo de desechos sólidos peligrosos, no existen registros.

<p>Art. 75</p>	<p>Manejo de aguas negras y grises.- Se deberá contar con medidas de control y tratamiento de efluentes de aguas negras y grises. La calidad que deberán tener estos efluentes antes de ser descargados en el medio natural deberán cumplir las normas técnicas vigentes para tal efecto.</p>		<p>X</p>		<p>A pesar de que las actividades fueron puntuales y esporádicas no se registran actividades específicas para tratamiento de aguas negras y grises</p>
<p>Art. 79</p>	<p>Plan de contingencias.- Todo plan de manejo ambiental deberá contar con su respectivo plan de contingencias detallado, en el cual se determinen los tiempos de respuesta para su aplicación y responsables. Durante la operación y mantenimiento se dispondrá, para respuesta inmediata ante cualquier contingencia, del equipo y materiales necesarios así como de personal capacitado, particulares que serán especificados en el plan de contingencias del plan de manejo ambiental, y se realizarán periódicamente los respectivos entrenamientos y simulacros.</p>		<p>X</p>		<p>No se registra que en la empresa exista un plan de contingencias para el desarrollo de actividades de explotación en el área minera</p>
<p>Art. 76</p>	<p>Manejo de productos químicos.- Los titulares mineros deberán acatar las especificaciones de almacenamiento, transporte y uso de sustancias químicas de acuerdo con la normativa técnica nacional y en su defecto de la normativa internacional aceptada, así como las disposiciones establecidas en el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales, y demás normativa aplicable. En casos de que las sustancias químicas que se encuentren caducas o fuera de especificaciones, serán consideradas como desechos peligrosos y deberán someterse a la normativa ambiental aplicable. Está prohibida la contaminación atmosférica, de cuerpos de agua y suelos por sustancias químicas peligrosas.</p>			<p>X</p>	<p>El titular minero para las operaciones de explotación dentro de sus actividades no utiliza sustancias químicas consideradas como peligrosas</p>
<p>Art. 85</p>	<p>Manejo de efluentes.- En todos los procesos de las actividades mineras que generen descargas, en el plan de manejo ambiental deberán describir los sistemas de tratamiento de agua con sus especificaciones técnicas, que se aplicarán para asegurar su calidad de acuerdo con los límites permisibles establecidos en la normativa aplicable.</p>			<p>X</p>	<p>Dentro de las actividades del proyecto descritas no existe la utilización de agua, y en la zona tampoco existen afluentes superficiales cercanos por lo que no se consideró tampoco el monitoreo de este recurso, sin embargo se prevé medidas de prevención en caso de hacerlo.</p>

Art. 103	<p>Transporte interno de material.- Para transportar material mineral o pétreo entre diferentes infraestructuras dentro de una misma área operativa se deberá considerar lo siguiente:</p> <p>a) 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.</p> <p>b) Las áreas de transporte interno deberán estar adecuadamente señalizadas y delimitadas conforme a la normativa vigente.</p> <p>c) 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.</p>		X			El promotor no ha señalado y delimitado los lugares de tránsito y transporte dentro del área minera, tampoco existen registro de movimientos.
-----------------	--	--	---	--	--	---

ACUERDO MINISTERIAL 026 LIBRO VI REGISTRO DE GENERADORES DE DESECHOS PELIGROSOS, GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS PREVIO AL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL, Y PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES PELIGROSOS

REFERENCIA	OBLIGACIONES	C	NC+	NC-	N/A	HALLAZGO-EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO/INCUMPLIMIENTO
Anexo A, REGISTRO DE GENERADORES DE DESECHOS PELIGROSOS, Numeral 1	Remitir a la Dirección de Control y Prevención de la Contaminación del Ministerio del Ambiente o a la Autoridad Ambiental de Aplicación Acreditada, una declaración anual (Formulario DA-SGD-01) de los movimientos que hubiere efectuado con sus desechos peligrosos generados mediante el formato que ésta misma disponga, la cual deberá contener al menos: registros sobre el origen de los desechos, cantidades producidas, transporte utilizado y destino de los desechos; los mismos que deberán entregarlos debidamente llenados con fecha límite, diciembre de cada año. Debiendo citar el número de registro ambiental, número de licencia ambiental, código de declaración anual y el número de libro de registro de los movimientos de entrada y salida de desechos peligrosos en su área de almacenamiento temporal.				X	El promotor debido a que no genera residuos considerados como peligrosos dentro de las actividades del proyecto no obtendrá el registro como generador establecido en la normativa ambiental vigente.

DECRETO EJECUTIVO 1215 REGLAMENTO SUSTITUTIVO DEL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES HIDROCARBURÍFERAS EN EL ECUADOR. CAPÍTULO III

DISPOSICIONES GENERALES						
REFERENCIA	OBLIGACIONES	C	NC+	NC-	N/A	HALLAZGO-EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO/INCUMPLIMIENTO
Art. 25.- Manejo y almacenamiento de crudo y/o combustibles.- Para el manejo y almacenamiento de combustibles y petróleo se cumplirá con lo siguiente	a) Instruir y capacitar al personal de operadoras, subcontratistas, concesionarios y distribuidores sobre el manejo de combustibles, sus potenciales efectos y riesgos ambientales así como las señales de seguridad correspondientes, de acuerdo a normas de seguridad industrial, así como sobre el cumplimiento de los Reglamentos de Seguridad Industrial del Sistema PETROECUADOR vigentes, respecto al manejo de combustibles.	X				La Empresa Arcimego para la explotación del material de arcilla contrata los servicios a empresas constituidas dentro de las áreas de influencia, por lo que exigirá se presenten registros de capacitación y cumplimiento de normas ambientales previo a su contratación, así mismo la empresa arcimego tiene planificado dentro de su PMA realizar campañas de capacitación e información, ver capítulo Nro. 18, numeral 18.4.6.
	e) Los tanques de almacenamiento de petróleo y derivados deberán ser protegidos contra la corrosión a fin de evitar daños que puedan causar filtraciones de petróleo o derivados que contaminen el ambiente;	X				La empresa ARCIMEGO exigirá que los trabajos de explotación contratados se realicen conforme esta disposición
	f) Los sitios de almacenamiento de combustibles serán ubicados en áreas no inundables. La instalación de tanques de almacenamiento de combustibles se realizará en las condiciones de seguridad industrial establecidas reglamentariamente en cuanto a capacidad y distancias mínimas de centros poblados, escuelas, centros de salud y demás lugares comunitarios o públicos;	X				La empresa ARCIMEGO exigirá que los trabajos de explotación contratados se realicen conforme esta disposición

Fuente: Equipo consultor, 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

15.3. Resultados de la evaluación de cumplimiento

Luego de haber realizado el ejercicio de la evaluación del cumplimiento de la Normativa Ambiental vigente, se obtenido los siguientes resultados que reflejan el grado de compromiso legal y ambiental del Titular minero.

Tabla 62: Resultados de la Evaluación de Cumplimiento

EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO A LA NORMATIVA AMBIENTAL						
No.	EVALUACIÓN	APLICABLE	C	NC-	NC+	NA
1	CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR	6	6	0	0	0
2	CODIGO ORGANICO DEL AMBIENTE (Registro Oficial Suplemento 983 de 12-abr.-2017)	4	2	0	2	0
3	LEY ORGÁNICA DE RECURSOS HÍDRICOS, USOS Y APROVECHAMIENTO DEL AGUA (Registro Oficial Nº 305 Quito, miércoles 6 de agosto de 2014)	1	1	0	0	0
4	LEY DE MINERÍA. REGISTRO OFICIAL NO. 517 DEL JUEVES 29 DE ENERO DE 2009	2	2	0	0	0
5	REGLAMENTO AL CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE (Publicado en el Registro Oficial 507 del 12 de junio de 2019)	5	4	0	1	0
6	ACUERDO MINISTERIAL NO. 069 REFORMA AL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS ACTIVIDADES MINERAS (RAAM). Registro Oficial 795 del 12 de julio de 2016	8	5	6	0	3
7	ACUERDO MINISTERIAL 026 LIBRO VI REGISTRO DE GENERADORES DE DESECHOS PELIGROSOS, GESTIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS PREVIO AL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL, Y PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES PELIGROSOS	1	0	0	0	1
8	DECRETO EJECUTIVO 1215 REGLAMENTO SUSTITUTIVO DEL REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LAS OPERACIONES HIDROCARBURÍFERAS EN EL ECUADOR. CAPÍTULO III DISPOSICIONES GENERALES	3	3	0	0	0

TOTAL	36	23	6	3	4
-------	----	----	---	---	---

Fuente: Equipo consultor, 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

Se evaluaron 36 artículos de los cuerpos legales citados en la tabla anteriormente descrita, de los cuales se determina que 23 son cumplidos por el promotor del proyecto y se convierten en Conformidades (C), existen 6 no conformidades menores, se encontraron 3 Incumplimientos que se los ha catalogado como No Conformidades mayores (NC+), y 4 artículos que no aplican para el proyecto, esto por diferentes circunstancias las mismas que se describen en la tabla de cumplimiento a la normativa vigente para este tipo de proyectos.

Considerando aquello, y en este caso al presentarse No Conformidades (incumplimientos), es necesario proponer un plan de acción que asegure la ejecución de las actividades no realizadas dentro del proyecto minero, este plan de acción se vinculará al plan de manejo ambiental que se planteará en un capítulo específico del presente documento.

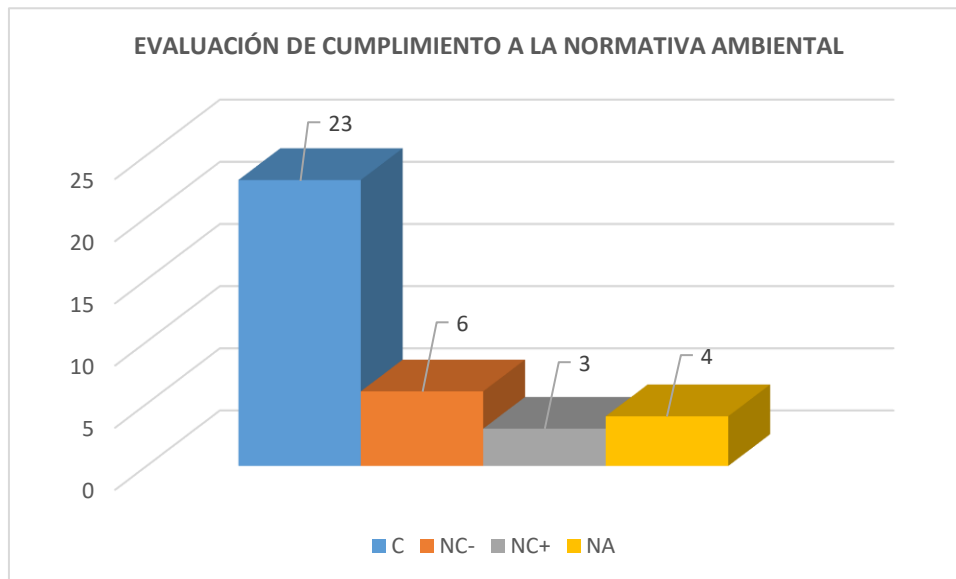


Figura 22: Evaluación de cumplimiento a la Normativa Ambiental

16. Plan de acción

El presente plan de acción pretende subsanar los incumplimientos antes detallados, de manera que permitan mejorar las condiciones del entorno laboral de las actividades para la etapa de operación del proyecto.

En el desarrollo de este plan de acción se establecen medidas encaminadas a mejorar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente para un mejor desarrollo de las actividades previstas en la operación.

16.1. Matriz de Plan de Acción que acoge las no conformidades encontradas

Tabla 63: Plan de Acción

Nro.	Norma /Medida	Acción	Plazo (días)	Costo (USD)	Responsable	Indicadores	Medios de verificación
1	COA, Art. 173 De las obligaciones del operador.- El operador de un proyecto, obra y actividad, pública, privada o mixta, tendrá la obligación de prevenir, evitar, reducir y, en los casos que sea posible, eliminar los impactos y riesgos ambientales que pueda generar su actividad. Cuando se produzca algún tipo de afectación al ambiente, el operador establecerá todos los mecanismos necesarios para su restauración	Se realizarán las gestiones necesarias a través del cumplimiento normativo ambiental para obtener la licencia ambiental respectiva	120	6.200	Promotor	Resolución de Licencia Ambiental	Resolución de Licencia Ambiental
2	Art. 208 Obligatoriedad 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.	El promotor realizará los monitoreos obligatorios conforme se indica en la Normativa ambiental, estos monitoreos se realizarán en laboratorios acreditados ante la SAE	30	1.700,00	Promotor	Informes de laboratorio	Informes de laboratorio
3	RCOA, Art. 483 Monitoreos.- Los monitoreos serán gestionados	El promotor realizará los	30	Se consider	Promotor	Informes de laboratorio	Informes de laboratorio

	<p>Por los operadores de proyectos, obras o actividades mediante reportes que permitan evaluar los aspectos ambientales, el cumplimiento de la normativa ambiental y del plan de manejo ambiental y de las obligaciones derivadas de las autorizaciones administrativas otorgadas.</p> <p>La Autoridad Ambiental Competente, en cualquier momento, podrá disponer a los sujetos de control la realización de actividades de monitoreo de calidad ambiental. Los costos de dichos monitoreos serán cubiertos por el operador.</p>	<p>monitoreos obligatorios conforme se indica en la normativa ambiental, estos monitoreos se realizarán en laboratorios acreditados ante la SAE</p>		<p>a en la medida Nro. 2</p>			
4	Art. 72 Manejo de desechos en general	<p>El promotor independientemente de que se realicen o no actividades deberá atender este articulado respecto al manejo de desechos</p>	30	3.500	Promotor	Registros	Informe de gestión de desechos
5	Art. 73 Manejo de desechos biodegradables.-	<p>El promotor independientemente de que se realicen o no actividades deberá atender este articulado respecto al manejo de desechos</p>	30	Se incluye en la actividad Nro. 4	Promotor	Registros	Informe de gestión de desechos
6	Art. 74 Manejo de desechos peligrosos.-	<p>El promotor en el caso de que se generen desechos considerados peligrosos (aceites</p>	30	Se incluye en la actividad Nro. 4	Promotor	Registros	Informe de gestión de desechos

		lubricantes, filtros de aceites, guaypes impregnados de aceites, etc) deberá aplicar las medidas especificadas en este articulo , asi como las establecidas en el Acuerdo Ministerial 026					
7	Art. 75.- Manejo de aguas negras y grises.-	El Promotor instalara y equipará al área minera con sanitarios y metodologías acordes para el tratamiento de aguas negras y grises (biodigestor)	120	1.200	Promotor	In situ	Facturas de compra
8	Art. 79 Plan de contingencias.-	El promotor a través de un profesional calificado procederá a la elaboración del Plan de contingencias para las operaciones dentro del área minera	30	1.800	Promotor	Documento de Plan de Contingencias/entrega a trabajadores	Documento de Plan de Contingencias/registros de entrega
9	Art. 103 Transporte interno de material.- Para transportar material mineral o pétreo entre diferentes infraestructuras dentro de	El promotor deberá cumplir estrictamente con	30	1.500	Promotor	Revisión in situ	Fotografías, facturas de compra de

	<p>una misma área operativa se deberá considerar lo siguiente:</p> <p>a) 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.</p> <p>b) Las áreas de transporte interno deberán estar adecuadamente señalizadas y delimitadas conforme a la normativa vigente.</p> <p>c) En el caso de que la maquinaria pesada de uso interno tenga que moverse fuera del área operativa, se deberá contar con un registro de movimientos.</p>	<p>este articulado considerando para ello la señalización y delimitación de áreas de circulación</p>				<p>señalética a trabajadores</p>
TOTAL				7.900,00		

Fuente: Equipo consultor, 2019
 Elaboración: Equipo consultor, 2019

17. Evaluación de Impactos Ambientales

17.1. Identificación y evaluación de impactos ambientales

La Evaluación de Impactos Ambientales implica la identificación, predicción e interpretación de los impactos que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado. (Conesa Fdez. y Vítora, 1997). La metodología utilizada, toma en cuenta las características ambientales del área de influencia, es decir la importancia de los factores ambientales, además de las actividades involucradas en la fase de construcción y los procedimientos operacionales y de mantenimiento de la planta.

Para el efecto, se utilizó el método de evaluación de causa - efecto mediante una matriz que interrelaciona los factores ambientales versus las acciones, buscando la existencia o probabilidad de ocurrencia de impactos en cada interacción, además se complementa con un análisis descriptivo de los impactos de cada uno de los componentes ambientales seleccionados.

Es importante realizar una puntualización metodológica considerada para esta evaluación de impactos. Usualmente la evaluación de impactos ambientales e impactos sociales no se diferencia metodológicamente y aplica mecanismos de análisis similares para ambos componentes, no obstante, resulta fundamental tener en cuenta que la dinámica de los impactos sociales es distinta de los ambientales; mientras estos últimos son producto de una interrelación directa con actividades específicas de un proyecto determinado, los primeros son efecto de la dinámica socio-económica del proyecto. Dicho de otro modo, en la evaluación de impactos sociales la concepción del proyecto como un esquema de ejecución de actividades es insuficiente ya que los impactos sociales tienen que ver con el modo de inserción que el proyecto tiene en un contexto social y económico específico.

En consideración de estos criterios, este capítulo se divide en dos secciones para la evaluación de impactos ambientales y sociales respectivamente. En cada una de ellas se realiza un análisis de los impactos que han afectado o afectan actualmente al área de estudio; y, una identificación y valoración de los potenciales impactos que puede generar las actividades de operación y cierre del

proyecto. Aunque se aplica una metodología distinta, la evaluación de ambos componentes mantiene ciertos criterios de comparación entre sí.

17.2. Predicción y evaluación de impactos a ser generados por el proyecto.

17.2.1. Metodología de evaluación de impactos

El proceso de la evaluación de los impactos ambientales incluye: la descripción de las actividades y posibles fuentes de contaminación o alteración en los componentes asociados al proyecto, definición de las áreas de intervención, tipos de desperdicios o descargas y revisión de los procedimientos operacionales propuestos.

Los pasos iniciales para revisar las actividades del área minera y las fuentes posibles de contaminación, así como la cuantificación inicial de las áreas de intervención (área superficial de cada componente del proyecto). Para evaluar los impactos potenciales se utilizó una matriz causa-efecto, donde se eligieron los factores ambientales más importantes dentro del área minera y las actividades que generan o podrían generar impactos a los factores analizados.

Así mismo, para la identificación de los impactos se presenta una matriz de interrelación factor-acción, y sobre ésta, se valora la importancia del factor y la magnitud del impacto asociado a dicha interacción, esto con el fin de obtener la intensidad del impacto ambiental de las actividades que ocasionaría la actividad minera sobre cada uno de los factores ambientales analizados.

A continuación, se detalla la metodología para la determinación de la importancia de los factores ambientales y la magnitud de los impactos, a fin de determinar el nivel de afectación global del proyecto sobre el ambiente.

Importancia de los Factores Ambientales (IMP)

Se analizan los factores ambientales en base a la información de la caracterización del área de estudio. Con la cual se escogieron los factores ambientales que son o pueden ser afectados por las actividades mineras. A cada uno de estos factores ambientales se les asigna un valor de importancia, según el criterio técnico y experiencia del equipo de profesionales a cargo de la elaboración del

estudio, obteniéndose al final un valor promedio de la importancia de cada factor analizado, el cual se presenta en un rango de uno a diez.

Magnitud (M)

Para valorar la magnitud de los impactos, con el objeto de disminuir su subjetividad, se establecieron seis características, con su respectiva valoración, las cuales se detallan a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 64: Valores de las Características de los Impactos

NATURALEZA	PROBABILIDAD	DURACIÓN	FRECUENCIA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN
Benéfico= +1	Poco probable= 0,1	A corto plazo= 1	Eventual= 1	Baja= 1	Puntual= 1
Determinante= -1	Probable= 0,5	A largo plazo= 2	Frecuente= 2	Media= 2	Local= 2
	Cierto= 1			Alta= 3	Regional= 3

Naturaleza: La naturaleza o carácter del impacto puede ser positiva (+), negativa (-). Por tanto, cuando se determina que un impacto es adverso o negativo, se valora como “-1” y cuando el impacto es benéfico, “+1”.

Intensidad: La implantación del proyecto y cada una de sus acciones, puede tener un efecto particular sobre cada componente ambiental.

Alto: Si el efecto es obvio o notable.

Medio: Si el efecto es verificable con acciones de monitoreo.

Bajo: Si el efecto es sutil, o casi imperceptible.

Duración: Corresponde al tiempo que va a permanecer el efecto en el ambiente dependiendo de su capacidad de revertir el impacto.

A corto plazo: Permanece en el ambiente por lapsos menores a un año.

A largo plazo: Permanece en el ambiente por lapsos mayores a un año.

Extensión: Corresponde a la extensión espacial y geográfica del impacto con relación al área de estudio. La escala adoptada para la valoración fue la siguiente:

Regional: Si el efecto o impacto sale de los límites del área del proyecto.

Local: Si el efecto se concentra en los límites de área de influencia del proyecto.

Puntual: Si el efecto está limitado a un sitio específico.

Frecuencia: Es el número de veces que el impacto se presenta a lo largo de las fases del proyecto.

Eventual (Temporal): Impacto que se presenta en forma intermitente.

Frecuente (Permanente): Impacto que se presenta en forma continua.

Probabilidad: Se entiende como el riesgo de ocurrencia del impacto y demuestra el grado de certidumbre en la aparición del mismo.

Poco Probable: El impacto tiene una baja probabilidad de ocurrencia.

Probable: El impacto tiene una media probabilidad de ocurrencia.

Cierto: El impacto tiene una alta probabilidad de ocurrencia.

Los valores de magnitud (M) se determinaron de acuerdo a la siguiente expresión:

$$M = \text{Naturaleza} * \text{Probabilidad} * (\text{Duración} + \text{Frecuencia} + \text{Intensidad} + \text{Extensión})$$

De acuerdo a estos criterios y a la metodología de evaluación, la magnitud de los impactos positivos más altos tendrá un valor de 10 cuando se trate un impacto benéfico, cierto, a largo plazo, frecuente, de intensidad alta y regional; o, -10 cuando se trate de un impacto de similares características, pero detrimento o negativo.

Nivel de afectación global (NAG)

Una vez valorados la importancia y la magnitud de los impactos ambientales, se determina el nivel de afectación global con la siguiente expresión.

$$NAG = Imp * M$$

De esta forma, el valor total de la afectación se dará en un rango de 1 a 100, ó, de -1 a -100 que resulta de multiplicar el valor de importancia del factor por el valor de magnitud del impacto, permitiendo de esta forma una jerarquización de los impactos en valores porcentuales; entonces; el valor máximo de afectación al medio estará dado por la multiplicación de 100 por el número de interacciones encontradas en cada análisis.

Una vez trasladados estos resultados a valores porcentuales, son presentados en rangos de significancia de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 65: Rango Porcentual y Nivel de Significancia de los Impactos

RANGO	SIMBOLO	SIGNIFICANCIA
81-100	+MS	(+) Muy Significativo
61-80	+S	(+) Significativo
41-60	+MEDS	(+) Medianamente Significativo
21-40	+PS	(+) Poco Significativo
0-20	+NS	(+) No Significativo

RANGO	SIMBOLO	SIGNIFICANCIA
(-) 0-20	-NS	(-) No Significativo
(-) 21-40	-PS	(-) Poco Significativo
(-) 41-60	-MEDS	(-) Medianamente Significativo
(-) 61-80	-S	(-) Significativo
(-)81-100	-MS	(-) Muy Significativo

Con la finalidad de sistematizar la valoración de impactos se ha generado una matriz causa - efecto que interrelaciona el proceso del proyecto con los factores del componente; los cuales se desagregan en varios impactos generales que, a su vez, se descomponen en impactos específicos. La valoración se aplica sobre estos últimos.

Para la valoración de los impactos específicos se aplican los mismos criterios utilizados en la evaluación de impactos ambientales. Respecto de cada impacto específico se obtiene un valor de magnitud con la misma fórmula utilizada para los impactos ambientales, la cual incluye los criterios de naturaleza, probabilidad, duración, frecuencia, probabilidad y extensión.

De estas medidas parciales de magnitud se calcula una magnitud promedio correspondiente a todo el factor, resultado que se multiplica por la importancia del factor para obtener el Nivel de Afectación Global (NAG) por factor socioeconómico en la etapa del proceso del proyecto, es decir durante la operación y cierre.

Los rangos aplicados al nivel de afectación son los mismos de la evaluación ambiental de impactos. El valor de importancia de cada factor tiene relación con el grado de sensibilidad de cada variable o factor y con magnitud o grado de complejidad del proyecto, es decir, que la importancia es igual al resultado del análisis de sensibilidad de las variables sociales, económicas y culturales con lo cual se trata de reducir el grado de subjetividad que tienen este tipo de análisis.

17.2.2. Factores ambientales potencialmente afectados por la operación de actividades mineras y cierre de proyecto.

La ejecución del proyecto podría tener incidencia en ciertos factores ambientales, como los que se exponen en la siguiente tabla:

Tabla 66: Incidencia del proyecto en ciertos factores ambientales

MEDIO	FACTORES AMBIENTALES	SUB FACTORES
Abiótico	Agua	Calidad físico-química
	Suelo	Calidad de suelo
	Aire	Calidad de aire
		Ruido
	Paisaje	Alteración del paisaje
Biótico	Flora	Arbustal semideciduo
		Pastizales
	Fauna	Mamíferos
		Aves
		Reptiles y anfibios
		Insectos
Socio-Económico	Social	Seguridad y salud ocupacional
		Salud poblacional
	Económico	Empleo

*Fuente: Equipo consultor, 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019*

17.2.3. Importancia de los Factores Ambientales (IMP)

El análisis de los factores ambientales, se basa en la información de la caracterización del área de estudio. En función de esta información se seleccionaron los factores ambientales que son o pueden ser afectados por las actividades mineras. A cada factor ambiental escogido para el análisis se establece un valor de importancia, en función de la calidad de cada uno de los factores antes del desarrollo del proyecto, según el criterio técnico y experiencia del equipo de profesionales a cargo de la elaboración del estudio, obteniendo al final un valor promedio de la importancia de cada factor

analizado. Este valor se presenta en un rango de uno a diez. En la siguiente tabla se establecen los valores promediados de la importancia de los factores ambientales.

Tabla 67: Importancia relativa de los Factores Ambientales

MEDIO	FACTORES AMBIENTALES	SUB FACTORES	FACTOR DE IMPORTANCIA
Abiótico	Agua	Calidad físico-química	8
	Suelo	Calidad de suelo	8
	Aire	Calidad de aire	7
		Ruido	7
	Paisaje	Alteración del paisaje	8
Biótico	Flora	Arbustal semidecduo	7
		Pastizales	6
	Fauna	Mamíferos	6
		Aves	6
		Reptiles y anfibios	6
		Insectos	6
Socio-Económico	Social	Seguridad y salud ocupacional	8
		Salud poblacional	8
	Económico	Empleo	7

*Fuente: Equipo consultor, 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019*

17.2.4. Identificación de actividades del proyecto incidentes sobre el ambiente.

El proceso de la identificación y evaluación de impactos ambientales incluye: la descripción de las actividades y posibles fuentes de contaminación asociados al proyecto, desde el funcionamiento hasta el cierre del área minera.

En base a la descripción del proyecto se determinaron las actividades que de alguna manera generarán impactos directos o indirectos en el área de estudio. Estas acciones se agruparon dentro de actividades principales, en función de sus características y los impactos que generarían. A

continuación, se describen las actividades; estas serán analizadas más adelante en las matrices de evaluación de impactos.

Tabla 68: Actividades para las etapas de operación y cierre del proyecto minero

FASES	ACTIVIDADES
OPERACIÓN	Desbroce y limpieza
	Arranque de material
	Clasificación
	Carguío
	Transporte
	Mantenimiento de accesos
	Construcción de drenajes
	Mantenimiento de equipos e instalaciones
CIERRE	Desmantelamiento de las instalaciones
	Rehabilitación del área

*Fuente: Equipo consultor, 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019*

17.2.5. Calificación y evaluación de impactos ambientales.

La contrastación de las acciones del proyecto con los factores ambientales como parte de la identificación y valoración cualitativa de impactos, arroja interacciones en las dos fases: con sus componentes abiótico, biótico y socioeconómico. La tabla 74 detalla dichas interacciones.

El procedimiento de análisis desarrollado para las interacciones del proyecto consiste en una matriz que contiene la calificación que comprende la asignación de valores a cada impacto en base a la escala de valores ya señalados en la tabla que se muestra a continuación.

Tabla 69: Identificación de impactos ambientales

FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES DEL PROYECTO		OPERACIÓN							CIERRE		
			Desbroce y limpieza	Arranque de material	Clasificación	Carguío	Transporte	Mantenimiento de accesos	Construcción de drenajes	Mantenimiento de equipos e instalaciones	Desmantelamiento de las instalaciones	Rehabilitación del área
ABIÓTICO	AGUA	Calidad físico-química								X		
	SUELO	Calidad de suelo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	AIRE	Calidad	X							X	X	
		Ruido	X	X		X	X	X	X	X	X	X
	PAISAJE	Alteración de paisaje	X	X						X		X
BIÓTICO	FLORA	Arbustal semideciduo	X							X		
		Pastizales	X							X		X
	FAUNA	Mamíferos					X				X	
		Aves	X	X			X	X	X		X	
		Reptiles y anfibios	X	X			X	X	X		X	X
		Insectos	X	X			X	X	X			
SOCIO-ECONÓMICO	SOCIAL	Seguridad y salud ocupacional	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Salud poblacional					X					
	ECONÓMICO	Empleo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Equipo consultor, 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

Tabla 70: Matriz de Caracterización de Impactos

MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS												
FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES DEL PROYECTO	FACTORES	OPERACIÓN							CIERRE		
			Desbroce y limpieza	Arranque de material	Clasificación	Carguío	Transporte	Mantenimiento de accesos	Construcción de drenajes	Mantenimiento de equipos e instalaciones	Desmantelamiento de las instalaciones	Rehabilitación del área
ABIÓTICO	AGUA	Calidad Físico-Química								Poco Probable A corto plazo Eventual Baja Puntual		
	SUELO	Calidad de Suelo	Determinante Probable A largo Plazo Baja Local	Probable A largo plazo Eventual Baja Puntual	Poco probable A corto plazo Eventual Baja Puntual	Poco probable A largo plazo Eventual Baja Puntual	Poco probable A corto plazo Eventual Baja Local	Poco probable A corto plazo Eventual Baja Puntual	Poco probable A largo plazo Eventual Baja Puntual	Poco probable A corto plazo Eventual Baja Puntual	Probable A corto plazo Eventual Baja Puntual	Determinante Probable A largo plazo Eventual Baja Puntual
	AIRE	Calidad	Poco probable A corto plazo Eventual Baja Puntual							Poco probable A corto plazo Eventual Baja Puntual	Probable A corto plazo Eventual Baja Puntual	
		Ruido	Probable A corto plazo Eventual Baja Puntual	Probable A corto plazo Eventual Baja Puntual		Probable A corto plazo Eventual Baja Puntual	Probable A corto plazo Eventual Baja Puntual	Probable A corto plazo Eventual Baja Puntual	Probable A corto plazo Eventual Baja Puntual	Probable A corto plazo Eventual Baja Puntual	Probable A corto plazo Eventual Baja Puntual	Probable A corto plazo Eventual Baja Puntual

BIÓTICO	PAISAJE	Alteración de Paisaje	Determinante Probable A largo plazo Media Puntual	Probable A corto plazo Frecuente Baja Puntual					Probable A corto plazo Eventual Baja Puntual			Probable A Largo plazo Eventual Baja Puntual	
	FLORA	Arbustal Semidecíduo	Probable A largo plazo Media Puntual						Probable A largo plazo Media Puntual				
		Pastizales	Probable A corto plazo Media Puntual						Probable A corto plazo Media Puntual				Probable A Largo plazo Eventual Baja Puntual
		Mamíferos					Poco probable A corto plazo Baja Puntual				Poco probable A corto plazo Baja Puntual		
		Aves	Poco probable A corto plazo Eventual Baja Puntual	Poco probable A corto plazo Eventual Baja Puntual			Poco probable A corto plazo Eventual Baja Puntual	Poco probable A corto plazo Eventual Baja Puntual	Poco probable A corto plazo Eventual Baja Puntual		Poco probable A corto plazo Eventual Baja Puntual		
		Reptiles y Anfibios	Poco probable A corto Plazo Eventual Baja Puntual	Poco probable A corto Plazo Eventual Baja Puntual			Poco probable A corto Plazo Eventual Baja Puntual	Poco probable A corto Plazo Eventual Baja Puntual	Poco probable A corto Plazo Eventual Baja Puntual		Poco probable A corto Plazo Eventual Baja Puntual		Probable A Largo Plazo Eventual Baja Puntual
		Insectos	Poco probable A corto plazo Eventual Baja Puntual	Poco probable A corto plazo Eventual Baja Puntual			Poco probable A corto plazo Eventual Baja Puntual	Poco probable A corto plazo Eventual Baja Puntual	Poco probable A corto plazo Eventual Baja Puntual				
	FAUNA	Seguridad y Salud Ocupacional	Probable A corto plazo Eventual	Probable A corto plazo Eventual	Probable A corto plazo Eventual	Probable A corto plazo Eventual	Probable A corto plazo Eventual	Probable A corto plazo Eventual	Probable A corto plazo Eventual	Probable A corto plazo Eventual	Probable A corto plazo Eventual	Probable A corto plazo Eventual	Probable A corto plazo Eventual

			Baja Puntual	Baja Puntual	Baja Puntual	Baja Puntual	Baja Puntual	Baja Puntual	Baja Puntual	Baja Puntual	Baja Puntual	Baja Puntual
		Salud Poblacional					Poco Probable A corto Plazo Eventual Baja Puntual					Probable A Largo Plazo Eventual Baja Puntual
ECONÓMICO	Empleo	Benéfico Cierto A largo plazo Eventual Media Local	Benéfico Cierto A largo plazo Eventual Media Local	Benéfico Cierto A largo plazo Eventual Media Local	Benéfico Cierto A largo plazo Eventual Media Local	Benéfico Cierto A largo plazo Eventual Media Local	Benéfico Cierto A largo plazo Eventual Media Local	Benéfico Cierto A largo plazo Eventual Media Local	Benéfico Cierto A largo plazo Eventual Media Local	Benéfico Cierto A largo plazo Eventual Media Local	Benéfico Cierto A largo plazo Eventual Media Local	Benéfico Cierto A largo plazo Eventual Media Local

Fuente: Equipo consultor, 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

Tabla 71: Matriz de rango porcentual de impactos

MATRIZ DE RANGO PORCENTUAL DE IMPACTOS												
FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES DEL PROYECTO		OPERACIÓN							CIERRE		
	FACTORES		Desbroce y limpieza	Arranque de material	Clasificación	Carguío	Transporte	Mantenimiento de accesos	Construcción de drenajes	Mantenimiento de equipos e instalaciones	Desmantelamiento de las instalaciones	Rehabilitación del área
ABIÓTICO	AGUA	Calidad Físico-Química								-20		
	SUELO	Calidad de Suelo	-60	-60	-40	-20	-20	-20	-40	-20	-40	80
	AIRE	Calidad	-40							-20	-20	60
		Ruido	-40	-40		-20	-20	-20	-20	-20	-40	-20
	PAISAJE	Alteración de Paisaje	-60	-60					-20			80
BIÓTICO	FLORA	Arbustal Semideciduo	-60						-20			
		Pastizales	-20						-20			-20
	FAUNA	Mamíferos					-20				-20	
		Aves	-40	-40			-20	-20	-20		-20	80
		Reptiles y Anfibios	-40	-40			-40	-40	-40		-40	60
		Insectos	-20	-20			-20	-20	-20			
SOCIO-ECONÓMICO	SOCIAL	Seguridad y Salud Ocupacional	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40	-40
		Salud Poblacional					-20					
	ECONÓMICO	Empleo	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Equipo consultor, 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

Tabla 72: Matriz de nivel de significancia de los Impactos

MATRIZ DE NIVEL DE SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS												
FACTORES AMBIENTALES	ACCIONES DEL PROYECTO		OPERACIÓN							CIERRE		
	FACTORES		Desbroce y limpieza	Arranque de material	Clasificación	Carguío	Transporte	Mantenimiento de accesos	Construcción de drenajes	Mantenimiento de equipos e instalaciones	Desmantelamiento de las instalaciones	Rehabilitación del área
ABIÓTICO	AGUA	Calidad Físico-Química								-NS		
	SUELO	Calidad de Suelo	-MEDS	-MEDS	-PS	-NS	-NS	-NS	-PS	-NS	-PS	+S
	AIRE	Calidad	-PS							-NS	-NS	+MEDS
		Ruido	-PS	-PS		-NS	-NS	-NS	-NS	-NS	-PS	-NS
	PAISAJE	Alteración de Paisaje	-MEDS	-MEDS					-NS			+S
BIÓTICO	FLORA	Arbustal Semideciduo	-MEDS						-NS			
		Pastizales	-NS						-NS			-NS
	FAUNA	Mamíferos					-NS				-NS	
		Aves	-PS	-PS			-NS	-NS	-NS		-NS	+S
		Reptiles y Anfibios	-PS	-PS			-PS	-PS	-PS		-PS	+MEDS
		Insectos	-NS	-NS			-NS	-NS	-NS			
SOCIO-ECONÓMICO	SOCIAL	Seguridad y Salud Ocupacional	-PS	-PS	-PS	-PS	-PS	-PS	-PS	-PS	-PS	-PS
		Salud Poblacional					-NS					
	ECONÓMICO	Empleo	+MS	+MS	+MS	+MS	+MS	+MS	+MS	+MS	+MS	+MS

Fuente: Equipo consultor, 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019

17.2.6. Descripción y análisis de los impactos identificados.

17.2.6.1. Etapa de Operación

17.2.6.1.1. Impactos sobre el medio físico

17.2.6.1.1.1. Calidad del agua

En el área minera no se utilizará agua para los procesos que ahí se generen, sin embargo, hay que considerar que se construirá un área la cual se dotará con baterías higiénicas y sus aguas residuales serán tratadas a través de un biodigestor prefabricado, por lo que en este aspecto el proyecto no generará alteraciones en la calidad y estructura físico/química del agua.

Por otro lado, se debe destacar que el monitoreo de agua se realizará en la descarga final luego del tratamiento que se dé a las aguas negras y grises provenientes de las baterías sanitarias, sin embargo, hay que recalcar q estas muestras serán puntuales ya que los trabajos de extracción son esporádicos y de acuerdo a una planificación previa.

17.2.6.1.1.2. Suelo

Debido a que las áreas donde se realizan los trabajos mineros, son áreas estrictamente utilizadas para pastoreo y compuesta por muy pocos remanentes arbustivos no se deteriorará en gran magnitud la calidad del suelo, al ser los trabajos en un área consolidada para la actividad minera y considerando las reservas de material existentes se prevé no utilizar terrenos aledaños, así mismo el suelo ocupado una vez rehabilitada el área se planificarán las actividades específicas para su rehabilitación, hasta el momento se tienen suelos compactados por la misma actividad minera pero de forma puntual en el mismo lugar del área minera, considerando el análisis de los impactos generados por la actividad minera se tienen como resultado que los mismos se consideran desde poco significativos hasta medianamente significativos.

17.2.6.1.1.3. Aire

En el proceso minero se generan gases por efectos de la utilización de maquinaria pesada como retroexcavadoras, volquetes, etc., sin embargo, debemos considerar que esta actividad será puntual y esporádica por lo que la generación de gases sería mínima, y la alteración de este recurso de igual forma.

La generación de ruido es probablemente la acción de mayor impacto sobre el ambiente laboral, y en las personas que ahí trabajen esto puede inducir situaciones de estrés, sordera y estados de alteración nerviosa que perjudican al ambiente laboral.

Los niveles de ruido en el área minera provendrán del proceso de extracción, sin embargo, su incidencia es puntual y temporal de acuerdo a los turnos de trabajo que se planificarán, sin embargo, debemos considerar que el área minera se encuentra muy lejana a poblaciones, y no existen viviendas cercanas por lo que la afectación puede considerarse a nivel social y directamente con los trabajadores que operan la misma.

17.2.6.1.1.4. Impacto sobre el medio biótico

La zona de influencia del área minera es una zona rural perteneciente al cantón Catamayo y ubicado entre las parroquias de San Pedro de la Bendita, su área de influencia corresponde a terrenos ocupados por potreros y áreas para pastoreo de animales vacunos, por lo el impacto es No significativo. No existen áreas sensibles con flora endémica o en peligro que pueda ser afectada por las actividades que se desarrollan en el área minera.

17.2.6.2. Etapa de abandono

Esta etapa presentará un impacto negativo poco significativo a medianamente significativo durante las actividades de retiro de maquinarias y equipos; y, demolición de infraestructura y traslado de escombros; sin embargo, en las actividades de rehabilitación ambiental se observa un impacto positivo a los diferentes evaluados.

17.2.7. Resultados finales

De la matriz de identificación de impactos resulta que se verifican un total de 74 interacciones entre las actividades a desarrollarse en el área minera y los factores ambientales identificados.

En términos generales, en lo que se refiere a la categorización de los impactos ambientales, de las 58 interacciones en la etapa de operación, 25 han sido consideradas de carácter no significativo, 19 poco significativo; y 5 medianamente significativos; por lo que pueden ser corregidos y compensados en las acciones del plan de manejo.

Para la etapa de cierre de las 17 interacciones encontradas, se determinaron 5 impactos no significativos, así mismo 5 poco significativos, negativos; 3 impactos significativos, 2 medianamente significativos y 2 muy significativos positivos, es decir tenemos 7 impactos beneficiosos.

En resumen, no se identificaron impactos altamente significativos y significativos; los impactos despreciables representan el 42.9% del total identificado, y el 10.7% son beneficiosos y 42.9% no representan un impacto relevante. Los impactos despreciables pueden ser corregidos y compensados en las acciones del plan de manejo ambiental.

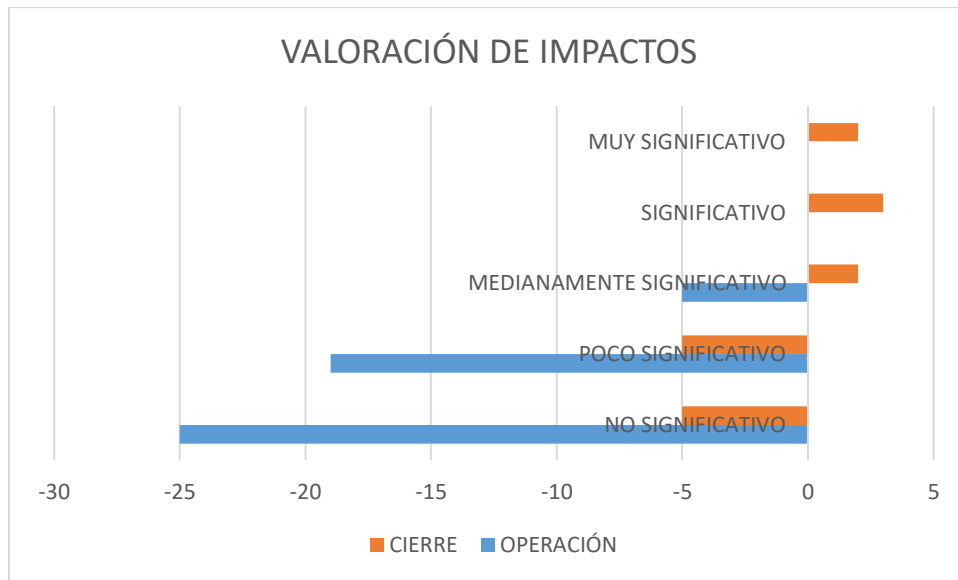


Figura 23: Valoración de Impactos ambientales

18. Plan de Manejo Ambiental (PMA)

18.1. Introducción.

El Plan de Manejo Ambiental se diseñó en base a la evaluación de los potenciales riesgos e impactos ambientales del proyecto en estudio, dicho plan contempla diferentes programas que se implementarán durante la operación y mantenimiento. Para el efecto se formula, analiza y describe la propuesta de manejo ambiental conforme a las estipulaciones vigentes en el país, que incluye las recomendaciones de compensación, prevención, control y mitigación, que deben ser ejecutadas, a corto, mediano o largo plazo, a fin de que el proyecto sea ambientalmente viable.

18.2. Objetivo.

- Elaborar un documento que permita establecer medidas técnico ambientales apropiadas y viables para prevenir, mitigar, controlar, y compensar los impactos ambientales negativos provocados por las actividades que se realizan dentro del área minera ARCIMEGO 1.
- Evitar que las actividades del área minera deterioren la calidad del ambiente, a través de un conjunto de medidas ambientales y programas de control.
- Asegurar que las actividades a desarrollarse durante las fases de explotación y cierre, cumplan con las normas ambientales vigentes en el Ecuador.

18.3. Alcance.

El plan de manejo ambiental parte de los resultados obtenidos en la línea base ambiental, evaluación de los impactos ambientales, y la determinación de hallazgos, conformidades y no conformidades, definiendo las medidas pertinentes que permitirá afrontar dichas afectaciones acorde a la normativa ambiental vigente, como el Código Orgánico del Ambiente, su Reglamento y de otros cuerpos jurídicos que se aplican en los diferentes ámbitos de competencia que incluye el proyecto en estudio.

Estructura del plan de manejo.

El plan de manejo ambiental se estructuró en base a la formulación de planes, los mismos que se indican a continuación:

- Plan de prevención y mitigación de impactos
- Plan de manejo de desechos
- Plan de seguridad y salud en el trabajo
- Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental
- Plan de relaciones comunitarias
- Plan de contingencias
- Plan de monitoreo y seguimiento ambiental
- Plan de abandono y entrega del área.
- Plan de restauración, indemnización y compensación

Cada uno de los planes, contendrán medidas las mismas que se han desarrollado en formato de fichas individuales de acuerdo al siguiente orden:

- Código
- Nombre de la medida.
- Objetivos
- Lugar de aplicación
- Responsable
- Aspecto ambiental
- Impacto ambiental
- Medidas propuestas
- Indicadores
- Medios de verificación
- Plazo

18.4. Descripción de programas ambientales

A continuación, se presenta los planes ambientales con sus respectivas medidas ambientales que se deberán implementar tanto en la fase de operación y de cierre de trabajos dentro del área minera.

18.4.1. Plan de prevención y mitigación

PROGRAMA		Prevención y mitigación de impactos ambientales				PPM 1
OBJETIVO		Prevenir, controlar y/o mitigar los posibles impactos ambientales negativos generados en el proyecto				
LUGAR DE LA APLICACIÓN		Área Minera ARCIMEGO 1 código: 601453				
RESPONSABLE		Concesionario del Área Minera ARCIMEGO 1 código: 601453				
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (MESES)	
Calidad de suelo, agua, aire y salud del personal	Alteración de la calidad y composición física del aire	<ul style="list-style-type: none"> La emisión innecesaria de gases de los vehículos y maquinaria debe ser controlada apagando los motores cuando no estén en acciones de trabajo. 	# de controles de apagado de vehículos planificado/# de controles realizados	Registros escritos y/o fotográficos	Permanente (12 meses)	
		<ul style="list-style-type: none"> Se dará mantenimiento preventivo y correctivo a cada uno de los vehículos que forman parte del parque automotor de la empresa y o empresa contratada para trabajos de explotación. 	# de mantenimiento programados/# de mantenimiento realizados	Registros de mantenimiento		
		<ul style="list-style-type: none"> Al término de las labores se realizará la limpieza general del entorno del área de trabajo, para lo cual se procederá de acuerdo a lo establecido por el Programa de Manejo de Desechos. 	# actividades de limpieza programadas /# actividades de limpieza realizadas	Registros de limpieza		
	Seguridad y salud de los trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> De acuerdo a las zonas de trabajo, los trabajadores estarán obligados a utilizar el equipo de protección personal. 	# de controles planificados/# de controles realizados	Registros fotográficos, registro de entrega de EPP	Permanente (12 meses)	
<ul style="list-style-type: none"> Implementar señalética preventiva, de información y peligro para tránsito y circulación de vehículos dentro y fuera del proyecto para lo cual se considerará Norma INEN vigente. 		# de señalética adquirida/# de señalética instalada	Registros de compra, fotografías			

Alteración de la calidad del agua	<ul style="list-style-type: none"> Se implementarán zonas impermeabilizadas y debidamente señalizadas para el almacenamiento de hidrocarburos. 	# de zonas planificadas para impermeabilizar/# de zonas impermeabilizadas	Informe de análisis de agua en laboratorio	6 meses
	<ul style="list-style-type: none"> No se permitirá ningún proceso de dilución de contaminantes en los drenajes naturales. 	# de controles planificados/# de controles realizados	Informes de monitoreo	inmediato
	<ul style="list-style-type: none"> Los aceites y grasa separados serán almacenados en recipientes cerrados y etiquetados, y dispuestos en el área de almacenamiento temporal de residuos de considerados como peligrosos y los mismos serán entregados a un gestor autorizado para su tratamiento final. 	# de controles planificados/# de controles realizados	Registro fotográfico de implementación de área de desechos	30 días
Alteración de la calidad del suelo	<ul style="list-style-type: none"> En el caso de realizar labores de mantenimiento al término de este se realizará la limpieza general del entorno del área de trabajo, para lo cual se procederá de acuerdo a lo establecido por el programa de manejo de desechos. 	# de controles planificados/# de controles realizados	Registros de limpieza	Permanent e 12 meses
	<ul style="list-style-type: none"> En caso de ocurrencia de derrames accidentales de hidrocarburos, se procederá a reparar la fuga y limpiar el área afectada de acuerdo a lo establecido en el programa de contingencias. 	# de controles planificados/# de controles realizados	Registros de fugas	
	<ul style="list-style-type: none"> El mantenimiento y limpieza de los equipos y maquinarias se realizarán en las zonas especialmente acondicionadas para tal fin en el área de mantenimiento en caso de ser necesario y por motivos emergentes 	# de controles planificados/# de controles realizados	Registros de mantenimiento de maquinaria	
	<ul style="list-style-type: none"> Para el almacenamiento de combustibles y lubricantes se considerará la aplicación del artículo 25 del Reglamento ambiental para operaciones hidrocarburiíferas en el Ecuador (RAHOE) Publicado 	# de controles planificados/# de controles realizados	Registro fotográfico	

		en el registro oficial Nro. 174 del 1 de abril de 2020, para lo cual la empresa deberá montar la infraestructura necesaria para su cumplimiento.		
--	--	--	--	--

18.4.2. Plan de manejo de desechos

PROGRAMA		Manejo de desechos sólidos y líquidos no peligrosos				PMD 1
OBJETIVOS		Realizar una adecuada gestión y manejo de los residuos generados en el proyecto				
LUGAR DE LA APLICACIÓN		Área minera ARCIMEGO 1 código: 601453				
RESPONSABLE		Concesionario del Área Minera ARCIMEGO 1 código: 601453				
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (MESES)	
Generación de desechos Sólidos	Contaminación de Suelo y Agua	Para los trabajos de mantenimiento y operación del proyecto se tomará en cuenta lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> Reducción y segregación en la fuente.- La primera prioridad del promotor implica reducir la cantidad de los residuos que son generados en el desarrollo de las diversas actividades, considerando que la reducción y segregación en la fuente es la forma más eficaz de reducir la cantidad de residuos y los impactos ambientales. 	# de capacitaciones planificadas/# de capacitaciones ejecutadas	Registros de asistencia a capacitación	2 meses	
		<ul style="list-style-type: none"> Se colocarán recipientes diferenciados adecuados según la naturaleza de los desechos generados en las diferentes actividades del proyecto, para lo cual se considerará la norma ambiental establecida. 	# de recipientes planificados colocar/# de recipientes colocados	Registro fotográfico, facturas de compra	1 mes	

<ul style="list-style-type: none"> • Reciclaje.- Que implica la separación y recolección de ciertos materiales residuales y su preparación para su reutilización. 	# de capacitaciones planificadas/# de capacitaciones ejecutadas	Registros de asistencia a capacitación	1 mes
<ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento temporal.- Se dispondrán los residuos de acuerdo a su clasificación en en los recipientes dispuestos para ello. 	Peso de desechos generados	Registro de generación de desechos	1 mes
<ul style="list-style-type: none"> • Se capacitará a los trabajadores de la empresa en temas ambientales especialmente para esta medida gestión de desechos sólidos. 	# de capacitaciones planificadas/# de capacitaciones ejecutadas	Registros de capacitación	1 mes
<ul style="list-style-type: none"> • Los contenedores de desechos serán colocados en lugares estratégicos considerando infraestructura adecuada para este fin, además deberán estar en buenas condiciones, libres de corrosión (si son metálicos) y sin fisuras, además deberán poseer cubierta para evitar contacto con el agua lluvia y vectores 	# de áreas planificadas en la cuales colocar contenedores de desechos/# contenedores colocados	Registro fotográfico	1 mes
<ul style="list-style-type: none"> • Se registrará la cantidad de desechos generados, tratados y enviados a su disposición final 	Hoja de control de desechos	Registros de generación de desechos	1 mes
<ul style="list-style-type: none"> • Se colocará letreros de identificación del tipo de residuo en el área destinada para almacenamiento temporal de desechos y en cada recipiente. 	# de señalética planificada colocar/# de señalética colocada	Registrso fotográficos	1 mes
<ul style="list-style-type: none"> • Se entregará los desechos de acuerdo a su naturaleza a gestores calificados. 	Hoja de control de desechos	Registrso de entrega recepción de desechos	1 mes

	<ul style="list-style-type: none"> Para el caso de servicios sanitarios, se instalarán baterías sanitarias y para el tratamiento de las descargas un biodigestor, considerando que las actividades mineras son puntuales y esporádicas de igual forma se pueden instalar baterías sanitarias no permanentes de tipo móvil 	# de biodigestor planificado colocar/# de biodigestor colocado # de batería sanitaria móvil planificada colocar/# de batería sanitaria móvil colocada	Facturas de compra, alquiler, registro fotográfico de instalación	
--	--	--	---	--

18.4.3. Plan de manejo de desechos peligrosos

PROGRAMA		Manejo de desechos peligrosos			PMDp 1
OBJETIVOS		Minimizar los impactos sobre el suelo y agua Implementar medidas de seguridad y ambientales			
LUGAR DE LA APLICACIÓN		Área minera ARCIMEGO 1 código: 601453			
RESPONSABLE		Concesionario del Área minera ARCIMEGO 1 código: 601453			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (MESES)
Desechos peligrosos producidos en actividades del proyecto	Contaminación del recurso agua / suelo por concentración de desechos peligrosos.	Para el adecuado gestión de desechos sólidos de tipo peligroso (grasa, aceites, lubricantes y otros), se identificarán los desechos generados en el mantenimiento en el caso de realizarse, y se dispondrá de un área adecuada para su almacenamiento temporal, hasta que los mismos sean entregados a un gestor ambiental calificado.	# de registros de desechos generados/# de registros de desechos reportados	Registro fotográfico de área de almacenamiento	6 meses

	Conforme la obtención del registro como generador de desechos peligrosos (en caso de generarse los mismos), se atenderá las obligaciones conforme la normativa ambiental establece.	# de registros de desechos generados/# de registros de desechos reportados	Registros de generación de desechos Declaración anual de desechos	mensual
--	---	--	--	---------

18.4.4. Plan de contingencias

PROGRAMA		Contingencias			PDC 1
OBJETIVO		Establecer acciones de respuesta inmediata a la ocurrencia de cualquier la eventualidad de accidentes y/o estados de emergencia que pueda afectar a los trabajadores en el proceso de trabajo.			
LUGAR DE LA APLICACIÓN		Área minera ARCIMEGO 1 código: 601453			
RESPONSABLE		Concesionario del área minera ARCIMEGO 1 código: 601453			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (MESES)
Actividades de operación o situaciones externas a las áreas de trabajo del proyecto	Alteración de la calidad del suelo, agua y/o aire; y salud de los trabajadores.	• El promotor del proyecto será el responsable de informar de los eventuales accidentes a las entidades de control.	# de incidencias ocurridas/# de incidencias reportadas	Registro de incidencias	Permanente (12 meses)
		• El promotor del proyecto, tiene la toma de decisiones y la obligación de realizar la atención o respuesta de manera inmediata de las emergencias, dotación de equipo de protección personal, revisión de las condiciones de seguridad en las áreas de trabajo.	# de emergencias ocurridas/# de emergencias atendidas	Registro de emergencias	
		• Técnicos calificados con conocimiento del tema serán quienes puedan impartir charlas o inducción al personal sobre temas de seguridad y ambiente, deberá de informar y/o solicitar la ayuda de los	# de capacitaciones planificadas/# de capacitaciones ejecutadas	Registros de capacitación	

		organismos de socorro de ser necesario, Cruz Roja, Bomberos, etc.			
		<ul style="list-style-type: none"> Los trabajadores deberán informar al administrador de manera inmediata cualquier situación de inseguridad suscitado, además cumplirán estrictamente con asistir a trabajar en buenas condiciones físicas, mentales y participar en las charlas de inducción. 	# de emergencias ocurridas/# de emergencias atendidas	Registro de emergencias	
		<ul style="list-style-type: none"> Conformar un Comité de seguridad y brigadas de emergencia de acuerdo al número de trabajadores. 	# de trabajadores de empresa/# de comités y brigadas de emergencia formados	Registro de formación de brigadas	
		<ul style="list-style-type: none"> Se elaborará un manual de respuesta a emergencias 	Documento elaborado	Manual de emergencia	
		<ul style="list-style-type: none"> Realizar simulacros por tipo de contingente ambiental aplicando los tiempos de respuesta y con la verificación del sistema de comunicación en coordinación con las entidades encargadas de atención de emergencias. 	# de simulacros planificados/# de simulacros realizados	Registro de simulacros	
Derrame de combustible	Alteración de los elementos físicos, químicos y biológicos del ambiente y la salud humana.	<ul style="list-style-type: none"> Las áreas de almacenamiento de insumos se deberán ubicar correctamente extintores de polvo seco PQS para enfrentar un posible conato de incendio, además se deberá contar con un kit antiderrames (paños absorbentes-salchichas, aserrín biodegradable) como equipo básico frente a posibles derrames operacionales. 	# de extintores planificados colocar/# de extintores colocados	Registro fotográfico, facturas de compra y/o mantenimiento de extintores	1 mes
		<ul style="list-style-type: none"> La limpieza de los derrames será inmediata y se usará preferentemente el kit antiderrame paños absorbentes en la zona de derrame, estos elementos 	# de controles planificados/# de controles realizados	Registros de limpieza	Permanent e 12 meses

		<p>estarán localizados en un sitio de fácil accesibilidad y en recipientes adecuados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se deberá notificar a la autoridad ambiental competente en el caso de una contingencia de una magnitud representativa 	# de contingencias ocurridas/# de contingencias reportadas	Registro de contingencias	
Situaciones naturales y/o exógenas	Riesgos a la salud e infraestructura instalada.	<p>Se tomarán en cuenta las siguientes medidas en las áreas de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En caso de derrame o contingencia las labores se suspenderán y se atenderá de forma inmediata la contingencia. 	# de contingencias ocurridas/# de suspensiones realizadas	Registros fotográficos, facturas de compra de insumos	Permanent e 12 meses
		<ul style="list-style-type: none"> • Se colocará señalética fluorescente de acuerdo a la Norma INEN ISO 3864-1 en el área de trabajo (sitios estratégicos). 	# de señalética palnificada colocar/# de señalética colocada	Registros fotográficos, facturas de compra	1 mes
		<ul style="list-style-type: none"> • En caso de emergencias que no pudieran ser controladas se deberá llamar de forma inmediata al 911 número único de emergencias en el Ecuador. 	# de emergencias ocurridas/# de emergencias reportadas	Registros de emergencias	Permanent e 12 meses
Incendios	Riesgos a la Salud	<ul style="list-style-type: none"> • Evacuación y traslado inmediato del personal de los sectores afectados en caso de presentarse eventualidades como incendio. 	# de eventualidades ocurridas/# de eventualidades atendidas	Registro de atención a conatos de incendio	12 meses permanent e
		<ul style="list-style-type: none"> • El equipo de incendios extintores estarán disponible en todas las áreas que presenten riesgo. 	# de extintores adquiridos/# de extintores colocados	Registro fotográfico, facturas de compra	1 mes
		<ul style="list-style-type: none"> • Las instalaciones eléctricas y de iluminación deberán ser continuamente mantenidas y revisadas para evitar corto circuitos o sobrecalentamiento de equipos eléctricos. 	# de controles planificados/# de controles realizados	Registro fotográfico	1 mes

	<ul style="list-style-type: none"> Los trabajadores serán periódicamente entrenados en el uso de extintores y lucha contra el fuego. 	# de capacitaciones planificadas/# de capacitaciones realizadas	Registro de capacitación	3 meses
	<ul style="list-style-type: none"> Para la prevención de incendios en la planta se deberán tomar en cuenta todas las actividades descritas en la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1537:2001, de la prevención de incendios. 	# de capacitaciones planificadas/# de capacitaciones realizadas	Registro de capacitación	3 meses

18.4.5. Plan de seguridad y salud ocupacional

PROGRAMA DE:		Seguridad y salud ocupacional en el proyecto			PSISO 1
OBJETIVOS:		Satisfacer la política de seguridad industrial, salud ocupacional y medio ambiente de trabajadores.			
LUGAR DE APLICACIÓN:		Área minera ARCIMEGO 1 código: 601453			
RESPONSABLE:		Concesionario del área minera ARCIMEGO 1 código: 601453			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (Meses)
Condiciones generales de Seguridad y salud ocupacional	Seguridad de los trabajadores y el área de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> El promotor del proyecto será responsable que todo sitio, área y equipos de trabajo y seguridad presenten condiciones adecuadas de seguridad industrial y salud ocupacional. 	# de controles planificados/# de controles realizados	Registro de controles realizados	12 meses
		<ul style="list-style-type: none"> Se designara un responsable de la seguridad industrial. 	Personal suficientemente capacitado y entrenado	Nombramiento de Responsable	1 mes
		<ul style="list-style-type: none"> El personal será dotado del equipo de protección personal necesario para las actividades a desarrollar. 	# de EPP adquirido/# de EPP entregado	Registro de entrega de EPP	1 mes

	<ul style="list-style-type: none"> El personal será capacitado sobre sus responsabilidades en cuanto a trabajar en condiciones de seguridad que deben mantener en sus actividades 	# de capacitaciones planificadas/# de capacitaciones realizadas	Registro de capacitación	1 mes
	<ul style="list-style-type: none"> Se prohibirá el uso de bebidas alcohólicas y drogas ilegales por parte de los empleados. 	# de controles planificados/# de controles realizados	Registros de control	1 mes
	<ul style="list-style-type: none"> La señalización será colocada según corresponda, los colores, señales y símbolos podrán ser elaborados conforme Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 3864-1:2013 del Instituto Nacional de Normalización (Sobre símbolos gráficos. colores de seguridad y señales de seguridad). 	# de señalética planificada colocar/# de señalética colocada	Registros fotográfico, facturas	1 mes
	<ul style="list-style-type: none"> Todas las áreas donde se realicen actividades deberán mantener condiciones adecuadas de orden, limpieza y estar correctamente señalizadas. 	# de controles planificados/# de controles realizados	Registros de limpieza	1 mes
Salud de los trabajadores	<p>Considerará los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Los trabajadores deberán contar con seguro médico y/o afiliación al IESS. 	# de trabajadores en la planta/# de registros del IESS	Registros en el IESS	12 meses
	<ul style="list-style-type: none"> Se implementará un botiquín de primeros auxilios básicos para los trabajadores con los implementos indispensables para las actividades desarrolladas en las áreas de trabajo. 	# de botiquines planificados instalar/# de botiquines instalados	Regitro fotográfico	45 días
	<ul style="list-style-type: none"> Se realizarán exámenes ocupacionales y preocupacionales al personal que labora en el proyecto. 	# de rabajadores ingresados/# de exámenes preocupacionales y ocupacionales realizados	Certificados de analisis realizados a los trabajadores	Permanente (12 meses)

		<ul style="list-style-type: none"> Se deberá contar con el Reglamento de seguridad industrial y salud ocupacional. 	Reglamento elaborado	Reglamento aprobado	1 mes
Almacenamiento de Combustibles	Afectaciones al ambiente y salud de los trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> Todos los tanques que contengan aceites y grasas deberán estar correctamente señalizados. Para el control de derrames y para prevenir el contacto con el agua de lluvia, se deberá limpiar en seco y proveer de kit de contingencia. Se mantendrán extintores en las áreas sensibles de riesgo, mismos que deberán ser revisados y renovados conforme lo establece la normativa vigente. 	El área de almacenamiento cuenta con las medidas necesarias para evitar riesgos ambientales.	Registros fotográficos, registros de mantenimiento.	3 meses

18.4.6. Plan de capacitación, comunicación y educación.

PROGRAMA DE:		Educación ambiental y difusión del PMA				PDEA 1
OBJETIVOS:		Capacitar al personal y difundir aspectos concernientes a la salud, ambiente, seguridad y relaciones con la comunidad con el fin de prevenir y/o evitar posibles daños personales, al ambiente y a la infraestructura, durante el desarrollo de las actividades diarias del proyecto.				
LUGAR DE APLICACIÓN:		Área minera ARCIMEGO 1 código: 601453				
RESPONSABLE:		Concesionario del área minera ARCIMEGO 1 código: 601453				
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (Meses)	
Desconocimiento del personal sobre pma,	Percepción incipiente de los impactos ambientales y sociales	Acciones de capacitación <ul style="list-style-type: none"> El programa de educación ambiental está dirigido a los trabajadores y será un requisito indispensable la participación en este programa, lo cual permitirá evitar o minimizar los impactos negativos al ambiente 	# de trabajadores planificado capacitar/# de trabajadores capacitados	Registros de capacitación	3 meses	

gestión y legislación	ocasionados por las actividades desarrolladas	en el área de influencia directa del proyecto, así mismo se incluirá al área administrativa			
		<ul style="list-style-type: none"> Se deberá implementar capacitación a clientes. 	# de clientes planificado capacitar/# de clientes capacitados	Registros de capacitación	3 meses
		<p><u>Reuniones previas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Trimestralmente y dependiendo de la planificación y mantenimiento o daños fortuitos, el promotor mantendrá reuniones con el personal, administradores y trabajadores en los que se presentarán los compromisos ambientales asumidos en el plan de manejo ambiental y los manuales de procedimientos respectivos sobre las medidas ambientales y de contingencia (en caso accidentes) que se deberá de implementar. 	# de reuniones previas planificadas/# de reuniones previas realizadas	Registros de capacitación	3 meses
		<p><u>Capacitación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Se brindará charlas de capacitación a los trabajadores. El promotor llevará un registro de los cursos/talleres/seminarios de capacitación brindados, los temas a tratarse serán: <ul style="list-style-type: none"> Inducción general Plan de manejo ambiental Manejo y almacenamiento de aceites y combustibles Prevención y control de incendios Manejo y clasificación de residuos sólidos no peligrosos y peligrosos Manejo de EPP 	# de temas planificados capacitar/# de temas capacitados	Registros de capacitación	3 meses

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seguridad industrial. ▪ Salud ocupacional. ▪ Relaciones humanas. ▪ Orden y limpieza y procedimientos de abastecimiento de agua y suministros. ▪ Manipulación de desechos peligrosos. ▪ Transporte, almacenamiento, fugas de GLP. 			
--	---	--	--	--

18.4.7. Plan de relaciones comunitarias

PROGRAMA DE:		Relaciones comunitarias y medidas compensatorias				PRC 1
OBJETIVOS:		Establecer y mantener durante sus operaciones, nexos de buena vecindad con la población basados en el respeto y en el apoyo al desarrollo de las poblaciones locales.				
LUGAR DE APLICACIÓN:		Área minera ARCIMEGO 1 código: 601453				
RESPONSABLE:		Concesionario del área minera ARCIMEGO 1 código: 601453				
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (Meses)	
Relaciones con la comunidad cercana al proyecto	Afectaciones socioeconómicas en el área de influencia.	Las medidas consideradas de este programa son: <u>Programa de desarrollo humano:</u> Este plan busca mejorar la calidad de vida de la población a través de apoyo en las áreas de salud, educación, y proyectos de capacitación y en los que fuese necesario y solicitados por la comunidad y concensuados con el promotor.	# apoyos planificados/# de apoyos realizados	Actas de constancia	12 meses permanente	
		<u>Contratación temporal y permanente de mano de obra local:</u> Establecerá las acciones necesarias para captar mano de obra local en forma temporal y permanente del área de influencia del proyecto, a fin de minimizar	# de trabajadores del sector planificado contratar/# de	Registros de contratación, contratos	12 meses permanente	

	posibles impactos relacionados con la migración poblacional y el sobredimensionamiento de expectativas de empleo en la zona.	trabajadores del sector contratados		
	Mantener informada a la comunidad sobre aspectos de seguridad y salud respecto del proyecto a través de reuniones informativas y/o elaboración de material descriptivo/informativo. (trípticos)	# de reuniones planificadas realizar/# de reuniones realizadas # de material planificado elaborar/#de material elaborado	Registros de reuniones, registros fotográficos, facturas de compra de material elaborado	6 meses
	Rehabilitación de terrenos privados, caminos, canales, etc, en el caso de verse afectados por las actividades mineras	# de reuniones planificadas realizar/# de reuniones realizadas	Registros de reuniones, acuerdos, compromisos	Permanente

18.4.8. Plan de monitoreo y seguimiento

PROGRAMA DE:		Monitoreo y seguimiento ambiental			PMYSA 1
OBJETIVOS:		Este programa permitirá verificar y documentar a través de actividades de monitoreo y seguimiento la implementación de las medidas de protección y control ambiental propuestas durante la etapa de mantenimiento y operación del proyecto.			
LUGAR DE APLICACIÓN:		Área minera ARCIMEGO 1 código: 601453			
RESPONSABLE:		Concesionario del área minera ARCIMEGO 1 código: 601453			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (Meses)

Monitoreo de agua y aire	Alteración del agua, aire y suelo por las actividades inherentes al proyecto.	AGUA Descarga final (una muestras de agua: se realizarán conforme AM 097-A-TULSMA o su equivalente) luego del tratamiento del biodigestor.	# de monitoreos planificados/# de monitoreos realizados	Informes	6 meses
		RUIDO En los puntos límite del área ocupada por la planta (ruido ambiental) dos muestras, se realizarán conforme AM 097-A-TULSMA o su equivalente al período de auditoría.	# de monitoreos planificados/# de monitoreos realizados	Informes	
		MATERIAL PARTICULADO Se realizará el monitoreo frente al área minera, el muestreo se basará en la tabla n°1 anexo 2 del AM 097-A-TULSMA.	# de monitoreos planificados/# de monitoreos realizados	Informes	
Seguimiento ambiental	Incumplimientos al PMA	<ul style="list-style-type: none"> El promotor realizará inspecciones y monitoreos al cumplimiento en cada área de trabajo, sobre la situación de la seguridad equipos de protección personal (EPP), situación de los equipos extintores, entre otros. 	# de controles planificados/# de controles realizados	Registros de controles realizados	12 meses permanente
		<ul style="list-style-type: none"> Se mantendrá un registro con los resultados de cada programa de monitoreo establecido. 	# de controles planificados/# de controles realizados		
		<ul style="list-style-type: none"> Realizar el seguimiento anual de los indicadores de cumplimiento del PMA 	# de controles planificados/# de controles realizados		
		<ul style="list-style-type: none"> Se recomienda que el responsable permanente de fiscalización del plan de manejo ambiental y normativa ambiental vigente, dentro del proyecto lo realice un técnico con conocimiento en la materia con la finalidad de que el cumplimiento sea efectivo y de forma eficiente. 	Personal suficientemente capacitado y entrenado	Nombramiento, contrato, facturas	45 días

Manejo de desechos	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar la correcta clasificación de los residuos en los lugares de generación. 	# de controles planificados/# de controles realizados	Registros de control	1 mes
	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que los recipientes para el acopio de los desechos se encuentren correctamente identificados y rotulados y en buen estado de conservación. 			1 mes
	<ul style="list-style-type: none"> • Se revisará que los desechos sean entregados a un gestor calificado dependiendo de su naturaleza 			1 mes

18.4.9. Plan de cierre y abandono

PROGRAMA		Cierre y abandono de áreas intervenidas			PCYA 1
OBJETIVOS:		Compensación y restauración de áreas afectadas			
LUGAR DE LA APLICACIÓN		Área minera ARCIMEGO 1 código: 601453			
RESPONSABLE		Concesionario del área minera ARCIMEGO 1 código: 601453			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZO (MESES)
Desmantelamiento y rehabilitación de áreas ocupadas	Recuperación de áreas por actividades realizadas	<ul style="list-style-type: none"> • Cierre concurrente de las áreas de trabajo, desmantelamiento y desmovilización de infraestructura y establecimiento de la forma del terreno 	# de áreas planificadas recuperar/# de áreas recuperadas	Registro fotográfico, registro de alquiler/utilización de maquinaria	Dependerá si es el caso de que el promotor del proyecto decida cerrar el mismo, por lo que el tiempo no aplica
		<ul style="list-style-type: none"> • Restablecimiento de patrones de drenaje superficiales 	# de patrones de drenaje planificados restablecer/# de patrones de drenaje restablecidos	Registro fotográfico	
		<ul style="list-style-type: none"> • Revegetación de suelo 	# de áreas planificadas revegetar/# de áreas revegetadas	Registro fotográfico, facturas de compra de plántulas,	

	<p>Compromiso: Finalmente, después que las actividades hayan culminado, se deberá verificar que en las áreas utilizadas para el desarrollo de cualquier actividad no existan pasivos ambientales y en caso de existirlos se deberá realizar la respectiva restauración ambiental.</p>	<p># de áreas planificadas recuperar/# de áreas recuperadas</p>	<p>Actas de compromisos</p>
--	--	---	-----------------------------

19. Cronograma valorado del plan de manejo ambiental actualizado

Tabla 73: Cronograma valorado del Plan de Manejo Ambiental

Cronograma Valorado del PMA														
SUBPLAN	Meses												Presupuesto	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Plan de prevención y mitigación														1.500,00
Alteración de la calidad y composición física del aire			x			x			x				x	
Seguridad y salud de los trabajadores			X			x			X				x	
Alteración de la calidad del agua			X			X			X				X	
Alteración de la calidad del suelo			X			X			X				X	
Plan de manejo de desechos														1.000,00
Programa de manejo de desechos no peligrosos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Programa de manejo de desechos peligrosos y especiales						x							x	
Plan de contingencia														850,00
Actividades de operación o situaciones externas a las áreas de trabajo del establecimiento			X											
Derrame de combustible						X								
Situaciones naturales y/o exógenas						X								
Incendios			X											
Plan de seguridad industrial y salud ocupacional														1.500,00

Seguridad de los trabajadores y el área de trabajo			X											
Salud de los trabajadores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Afectaciones al ambiente y salud de los trabajadores			X											
Plan de capacitación, comunicación y educación														1.500,00
Programa de capacitación general			x			x			x				x	
Plan de relaciones comunitarias														500,00
Programa de programa de información y comunicación			x			X			X				X	
Plan de monitoreo y seguimiento ambiental														2.500,00
Programa de monitoreo ambiental													x	
Plan de cierre y abandono														No aplica
Programa de abandono o cierre						X							X	
TOTAL														9.350,00

*El presupuesto del PMA es referencial y dependerá de la oferta y demanda de productos y servicios de la localidad

Fuente: Equipo consultor, 2019
 Elaboración: Equipo consultor, 2019

20. Proceso de participación ciudadana

Se incluirá el proceso de participación ciudadana (PPC) una vez el mismo sea aprobado, además, se detallarán de manera específica los resultados de este, y si fuera el caso los componentes que del estudio ambiental sean observados por parte de los actores sociales, observaciones que si fuera el caso se describiran conforme lo siguiente:

Tabla 74: Detalle de observaciones al EIA en el proceso de participación social

Observaciones emitidas al estudio de impacto ambiental por parte de los actores sociales involucrados, las mismas que se reflejan en el informe del proceso de participación social		
Observaciones realizadas	Respuestas a las observaciones	Detalle de la inclusión de las observaciones realizadas al EIA
Por desarrollar.....	Por desarrollar.....	Por desarrollar.....
Por desarrollar.....	Por desarrollar.....	Por desarrollar.....

*Fuente: Equipo consultor, 2019
Elaboración: Equipo consultor, 2019*

21. Bibliografía

- Adams, J. 1985. The definition and interpretation of guild structure in ecological communities. *Journal of Animal Ecology* 54: 43-59.
- Aguirre, Z., Aguirre, N. & Muñoz, J. 2017. Biodiversidad de la provincia de Loja, Ecuador. *Arnaldo* 24(2): 523-542.
- Alabuja, L. 2011. Lista de mamíferos actuales del Ecuador. Instituto de Ciencias Biológicas, Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ec. 27p.
- Álvarez, M., S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina, A. M. Umaña y H. Villarreal. 2006. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. 2a edición. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá.
- Aguirre Mendoza, Z., Lars Peter, L., & Orlando Sánchez, T. (2006). Bosques secos en Ecuador y su diversidad. *Botánica Económica de Los Andes Centrales*, 162–187.
- Aguirre Mendoza, Z. (2012). Especies forestales de los bosques secos Ecuador. Guía para su identificación. Ministerio del Ambiente de Ecuador.
- Aguirre Mendoza, Z. (2013). Guía de métodos para medir la biodiversidad. Loja. Retrieved from <https://zhofreaguirre.files.wordpress.com/2012/03/guia-para-medicic3b3n-de-la-biodiversidad-octubre-7-2011.pdf>
- Bravo, E. (2013). Apuntes sobre la biodiversidad del Ecuador. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Campo, A. M., & Duval, V. S. (2014). Diversidad y valor de importancia para la conservación de la vegetación natural. Parque Nacional Lihué Calel (Argentina). *Anales de Geografía*, 34, 25–42. https://doi.org/10.5209/rev_AGUC.2014.v34.n2.47071.
- Carrera, C., & Fierro, K. 2001. Manual de monitoreo: los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad de agua. *EcoCiencia*. Quito.
- Carrillo, E., Aldás, S., Altamirano-Benavides, M. A., Ayala-Varela, F., Cisneros-Heredia, D. F., Endara, A., Márquez, C., Morales, M., Nogales-Sornosa, F., Salvador, P., Torres, M. L., Valencia, J., Villamarín-Jurado, F., Yáñez-Muñoz, M. H. y Zárate, P. 2005. Lista roja de los reptiles del Ecuador. Fundación Novum Milenium, UICN-Sur, UICN-Comité Ecuatoriano, Ministerio de Educación y Cultura, Serie Proyecto Peepe, Quito, Ecuador, 46 pp.

- Carrera, C., & Fierro, K. 2001. Manual de monitoreo: los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad de agua. EcoCiencia. Quito.
- Cerón, C. E. (2003). Manual de Botánica Sistemática, Etnobotánica y métodos de estudio en el Ecuador. Herbario “Alfredo Pérez” QAP, Escuela de Biología de la Universidad Central del Ecuador (Primera Ed). Quito - Ecuador: Universidad Central del Ecuador.
- CITES. 1979. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Apéndices I, II y III.
- Cisneros-Heredia, D. (2006). La Herpetofauna de la Estación de Biodiversidad Tiputini, Ecuador: Diversidad & Ecología de los Anfibios & Reptiles de una Comunidad Taxonómicamente Diversa (Doctoral dissertation, B. Sc. Thesis, Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador).
- Chamba- Aguirre, I. (2009). “Clasificación Y Análisis De La Cobertura Vegetal Sobre La Subcuenca Zamora Huayco - Cantón Loja.” UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA.
- Colwell, R. K. 2013. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Versión 9.1.0
- Condoy, G., & Silva, S. (2006). Análisis y tendencia de la deforestación de la provincia de Zamora Chinchipe, en base a la interpretación de imágenes satelitales. Tesis de Grado. Universidad Nacional de Loja.
- Gaviño, G., J.C. Juárez y H.H. Figueroa, 1982. Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo. Limusa.251 pp.
- Gorelick, R. (2006). Combining richness and abundance into a single diversity index using matrix analogues of Shannon’s and Simpson’s indices. *Ecography*, 29(4), 525–530.
- Granizo, T., Pacheco, C., Ribadeneira, M. B., Guerrero, M., & Suárez, L. (2002). *Libro rojo de las aves del Ecuador*. Simbioe Quito, Ecuador. (In Spanish).
- Hanson, Paul; Springer, Monika; Ramirez, Alonso; (2010). Capítulo 1. Introducción a los grupos de macroinvertebrados acuáticos. *Revista de Biología Tropical*.
- Heywood, V. H., & Watson, R. T. (1995). *Global Biodiversity Assessment*. Cambridge University Press Cambridge, 1140, 585.
- Heyer W.R.; Donnelly M.A.; Mcdiarmid R.W.; Hayek L.A.C.; Foster M. 1994. *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution. USA.

- Hungerbuhler 2002, Estratigrafía del neógeno y geodinámica andina del sur del Ecuador, 2015, Geología del Ecuador, EPN
- IEE. (2013). Generación de geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1: 25 000. Quito.
- INAMHI. (2014). Anuario Meteorológico. Quito - Ecuador.
- INIGEMM. (2017). Hoja geológica de Loja y Gonzanamá. Quito: Instituto Nacional de Investigación Geológico Minero Metalúrgico.
- Johana., C. M., Diego., A. O., & Santiago, E. S. (2019). Flora y fauna del bosque seco de la provincia de Loja, Ecuador. (Ediloja, Ed.). Loja -Ecuador.
- León-Yáñez, S., Valencia, R., Endara, L., Ulloa Ulloa, C., & Navarrete, H. (2011). Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador (2 da. Ed.). Quito -Ecuador.: Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- MAE, M. del A. del E. (2013). Sistema de clasificación de ecosistemas del Ecuador Continental. Retrieved from <http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/NIVEL NACIONAL/MAE/ECOSISTEMAS/DOCUMENTOS/Sistema.pdf>
- MAE. (2010). Cuarto Informe Nacional para el Convenio sobre la Diversidad Biológica. Ministerio de Ambiente, I. Retrieved from <https://www.cbd.int/doc/world/ec/ec-nr-04-es.pdf>
- MAE, M. del A del E. (2013). Sistema de clasificación de ecosistemas del Ecuador Continental. Retrieved from <http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDDT/NIVELNACIONAL/MAE/ECOSISTEMAS/DOCUMENTOS/Sistema.pdf>
- Márquez, J., 2005. Técnicas de colecta y preservación de insectos. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa Laboratorio de Sistemática Animal. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca, Hidalgo, México.
- Magurran A. 1998. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press.
- Magurran, A. E. 2004. Measuring biological diversity. Blackwell Publishing, MPG Books Ltd. Cornwall, RU.
- Margalef, R. 1972. Homage to Evelyn Hutchinson, or why is there an upper limit to diversity. Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences 44: 211–235.
- Manual de Procedimientos para las Categorías I, II, III, IV (Anexo II del AM 006) y Acuerdo Ministerial 066. Ministerio del Ambiente.

- Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza,84(922495),
- Muñoz, J., Armijos,D., & Erazo, S. 2019. Flora y Fauna del Bosque Seco de la provincia de Loja, Ecuador. Ediloja. Ecuador. 107 pp.
- Moreno, C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad: Vol. 1. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe de UNESCO y Sociedad Entomológica Aragonesa. Serie M. Revista de Biología Tropical, 49(3–4), 1300–1302. Retrieved from https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442001000300090
- Núñez Rodas L., Ing. Min., M.Sc., Consultora Oro Tierra, Plan de Acción área Minera Arcimego-1 código: 601453.
- PDOT, E. T. (2014-2019). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial. San Pedro de la Bendita: Gobierno Autónomo Descentralizado.
- PDOT, E. T. (2018). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Catamayo. Catamayo: Gobierno Autónomo Descentralizado.
- Primack, R., Rozzi, R., Feinsinger, P., Dirzo, R., & Massardo, F. (1998). Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas. Fondo de La Cultura Económica.
- Ralph, C., Geupel, G., Martin, T., DeSante, D., & Milá, B.,1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, C.A: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.
- Ridgely, R. S., Greenfield, P. J., Coopmans, P., & Kalil, G. (2006). Aves del Ecuador: Guía de campo. Fundación de Conservación Jocotoco
- Ron, S. R., Guayasamin, J. M., Yanez-Muñoz, M. H., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. y Nicolaide, D. A. 2017. AmphibiaWebEcuador. Versión 2017.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. < <http://zoologia.puce.edu.ec/Vertebrados/anfibios>>.
- Ross Salazar, E. (2014). Artes, métodos e implementos de pesca. Fundación MarViva.San José, Costa Rica. 86p.
- Roldán, G. (2003). *Bioindicación de la Calidad de Agua en Colombia. Uso del método BMWP/Col.*
- Saunders, D. A., Hobbs, R. J., & Margules, C. R. (1991). Biological Consequences of Ecosystem Fragmentation: A Review. Conservation Biology (Vol. 5). Retrieved from https://www.fs.fed.us/rm/pubs/rmrs_gtr292/1991_saunders.pdf.

- Sayre, R., E. Roca, G. Sedaghatkish, B. Young, S. Keeel, R. Roca & S. Sheppard. 2002. Un enfoque en la Naturaleza. Evaluaciones ecológicas rápidas. The Nature Conservancy, Arlington, Virginia, USA.
- Sierra, R. (1999). Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental. Fundamental methods of mathematical economics. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF, Quito (Ecuador) EcoCiencia, Quito (Ecuador).
- Sobrevilla, C., & Bath, P. (1992). Evaluación Ecológica Rápida. Un Manual para usuarios de América Latina y el Caribe.
- Southgate, D., Douglas Southgate, E., Sr Vaughan cuatro de sus colegas, E., Ardila, S., Darling, A., Keipi Gil Nolet, K., ... Echeverría Joe Tosi, J. (1997). Alternativas para la protección del hábitat y la generación de ingresos en las zonas rurales. Marzo De.
- Suárez, L & Mena, P. A. (eds.). 1994. Manual de métodos para Inventarios de Vertebrados terrestres. EcoCiencia. Quito.
- Stotz, D. F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III y D. K. Moskovits. 1996. Neotropical birds: ecology and conservation. The University of Chicago Press. Chicago.
- Terneus-Jácome, E. (2015). Efectos del potencial represamiento de ríos sobre la ictiofauna: una aproximación al establecimiento de caudales ecológicos. *Qualitas* Vol. 10: 64-84. ISSN: 1390-6569
- Tirira, D. (2007). *Mamíferos del Ecuador: guía de campo* (Vol. 6). Ediciones Murciélagos Blanco.
- Tirira, D. G. 1999. Técnicas de campo para el estudio de mamíferos silvestres. Pp. 93–125. In: D. Tirira (ed.), *Biología, sistemática y conservación de los mamíferos del Ecuador*. 2da edición. Memorias. SIMBIOE. Publicación Especial.
- Tirira, D.G. 2011. Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador. 2a. Edición. Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica Del Ecuador y Ministerio Del Ambiente Del Ecuador. Publicación Especial Sobre Los Mamíferos Del Ecuador, 8.
- Toledo, J. (1994). Biodiversidad y desarrollo sostenible de la Amazonia en una economía de mercado.
- Triplehorn, C. A., & JOHNSON, N. F. (2005). Borror and DeLong's introduction to the study of insects. Belmont, CA: Thomson Brooks/Cole.
- UICN. (2015). especies para restauración. Retrieved August 19, 2019, from https://www.especiesrestauracion-icn.org/data_especie.php?sp_name=Trichilia martiana.


- UICN. 2017. The IUCN Red List of Threatened Species. En línea: <www.iucnredlist.org>.
- Vázquez, M. A., Larrea, M., Suárez, L., & Ojeda, P. (2001). Biodiversidad en los bosques secos del suroccidente de la provincia de Laja: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas, EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario LOJA y Proyecto Bosque Seco. EcoCiencia, MAE, Herbario Loja y Proyecto Bosque Seco, Quito, Ecuador.
- Villareal H., M. Álvarez, S. Córdova, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A.M. Umaña. Segunda edición. 2006. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p.

22. Firmas de responsabilidad

Consultor responsable Registro: MAE-SUIA-0131-CI	
Mgtr. Roberth D. Minga Castillo	
Equipo Técnico	
Ing. Lorena Jaramillo Rosario	
Blgo. Martín Betancourt	
Blgo. Alexandra Morales Herrera	
Mgtr. Robert Alvarado	
Mgtr. César Robles C.	
Ing. Ronald Alvarado	

23. Anexos

23.1. Anexo 1. Título Minero e Inscripción



MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

EL GOBIERNO DE TODOS

Resolución Nro. MERNNR-CZS-2019-0296-RM
Zamora, 27 de mayo de 2019

MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES, COORDINACIÓN ZONAL SUR.- Loja, 27 de mayo de 2019, a las 08H05.- VISTOS: En mi calidad de Coordinador Zonal Sur, designado mediante Acción de Personal No. DATH-2018-591 de fecha 14 de diciembre de 2018, en ejercicio de las facultades previstas en el numeral 2.1.1., numeral 7 del Acuerdo Ministerial Nro. MERNNR-2018-0025 de fecha 28 de septiembre de 2018, en concordancia con el art. 1 del Acuerdo Ministerial nro. MERNNR-MERNNR-2019-0007-AM de fecha 08 de febrero de 2019; AVOCO conocimiento de la solicitud presentada por el Gerente General y Representante Legal de la compañía ARCIMEGO C.A., titular de las concesiones mineras "ARCIMEGO 1" código 601453 y "ARCIMEGO 3" código 60000389, escrito y demás documentación ingresada a esta Dependencia Ministerial con trámite Nro. MM-SZM-S-2017-07965-CD, con el propósito de que se apruebe la acumulación de las concesiones mineras mencionadas; por lo que, bajo estas consideraciones para resolver se considera: **PRIMERO:** Con fecha 21 de julio de 2015, el Ministerio de Minería, a través de la Subsecretaría Regional de Minas Sur Zona 7 (hoy Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, Coordinación Zonal Sur), mediante resolución nro. MM-CZM-S-2015-0440-RM, otorgó a favor de la compañía ARCIMEGO C.A., el Título de Concesión para Minerales No Metálicos bajo el Régimen Especial de Pequeña Minería del área denominada "ARCIMEGO 1" código 601453, protocolizado el 11 de agosto de 2015 ante el Notario Segundo del cantón Loja, e inscrito bajo el repertorio nro. 229, partida nro. 02, folio nro. 38, tomo nro. 01, de fecha 14 de agosto de 2015 del Registro Minero de la Agencia de Regulación y Control Minero-Loja, concesión minera que se encuentra formada, por 12,00 hectáreas mineras contiguas, ubicada en la(s) parroquia(s) SAN PEDRO DE LA BENDITA, cantón(es) CATAMAYO, provincia(s) LOJA. Las coordenadas U.T.M. del punto de partida y los demás vértices, referenciados al DATUM PSAD-56 y a la zona geográfica No. 17, así como las distancias de los lados del polígono que la delimitan son:


PUNTOS	X	Y	DISTANCIA(metros)
P.P.	6665009559000	P.P. - 1	300,00
1	6668009559000	1 - 2	400,00
2	6668009558600	2 - 3	300,00
3	6665009558600	3 - P.P.	400,00

SEGUNDO: Con fecha 24 de noviembre de 2016, el Ministerio de Minería a través de la Subsecretaría Regional de Minas Sur Zona 7 (hoy Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, Coordinación Zonal Sur), otorgó a favor de la compañía ARCIMEGO C.A., el Título de Concesión para Minerales No Metálicos bajo el Régimen Especial de Pequeña Minería del área denominada "ARCIMEGO 3" código 60000389, protocolizado el 13 de diciembre de 2016 ante el Notario Décimo del cantón



Dirección: Av. República de El Salvador N36-64 y Suecia • Código Postal: 170505 / Quito • Ecuador • Teléfono: 593-2 397-6000
www.recursoyenergia.gob.ec

1/4



MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

EL GOBIERNO DE TODOS

Resolución Nro. MERNNR-CZS-2019-0296-RM

Zamora, 27 de mayo de 2019

MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

MINISTERIO DE ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES, COORDINACIÓN ZONAL SUR. - Loja, 27 de mayo de 2019, a las 08H05. - **VISTOS:** En mi calidad de Coordinador Zonal Sur, designado mediante Acción de Personal No. DATH-2018-591 de fecha 14 de diciembre de 2018, en ejercicio de las facultades previstas en el numeral 2.1.1., numeral 7 del Acuerdo Ministerial Nro. MERNNR-2018-0025 de fecha 28 de septiembre de 2018, en concordancia con el art. 1 del Acuerdo Ministerial nro. MERNNR-MERNNR-2019-0007-AM de fecha 08 de febrero de 2019; **AVOCO** conocimiento de la solicitud presentada por el Gerente General y Representante Legal de la compañía **ARCIMEGO C.A.**, titular de las concesiones mineras **"ARCIMEGO 1" código 601453** y **"ARCIMEGO 3" código 60000389**, escrito y demás documentación ingresada a esta Dependencia Ministerial con trámite Nro. MM-SZM-S-2017-07965-CD, con el propósito de que se apruebe la acumulación de las concesiones mineras mencionadas; por lo que, bajo estas consideraciones para resolver se considera: **PRIMERO:** Con fecha 21 de julio de 2015, el Ministerio de Minería, a través de la Subsecretaría Regional de Minas Sur Zona 7 (hoy Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, Coordinación Zonal Sur), mediante resolución nro. MM-CZM-S-2015-0440-RM, otorgó a favor de la compañía **ARCIMEGO C.A.**, el Título de Concesión para Minerales No Metálicos bajo el Régimen Especial de Pequeña Minería del área denominada **"ARCIMEGO 1" código 601453**, protocolizado el 11 de agosto de 2015 ante el Notario Segundo del cantón Loja, e inscrito bajo el repertorio nro. 229, partida nro. 02, folio nro. 38, tomo nro. 01, de fecha 14 de agosto de 2015 del Registro Minero de la Agencia de Regulación y Control Minero-Loja, concesión minera que se encuentra formada, por **12,00** hectáreas mineras contiguas, ubicada en la(s) parroquia(s) **SAN PEDRO DE LA BENDITA**, cantón(es) **CATAMAYO**, provincia(s) **LOJA**. Las coordenadas U.T.M. del punto de partida y los demás vértices, referenciados al DATUM PSAD-56 y a la zona geográfica No. 17, así como las distancias de los lados del polígono que la delimitan son:


PUNTOS	X	Y	DISTANCIA (metros)
P.P.	6665009559000	P.P. - 1	300,00
1	6668009559000	1 - 2	400,00
2	6668009558600	2 - 3	300,00
3	6665009558600	3 - P.P.	400,00

SEGUNDO: Con fecha 24 de noviembre de 2016, el Ministerio de Minería, a través de la Subsecretaría Regional de Minas Sur Zona 7 (hoy Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables, Coordinación Zonal Sur), otorgó a favor de la compañía **ARCIMEGO C.A.**, el Título de Concesión para Minerales No Metálicos bajo el Régimen Especial de Pequeña Minería del área denominada **"ARCIMEGO 3" código 60000389**, protocolizado el 13 de diciembre de 2016 ante el Notario Décimo del cantón





Dirección: Av. República de El Salvador N39-64 y Suecia • Código Postal: 170605 / Quito - Ecuador • Teléfono: 593-2 397-6000
www.recursosyenergia.gob.ec

1/4



MINISTERIO DE
ENERGÍA Y RECURSOS NATURALES
NO RENOVABLES


EL GOBIERNO
DE TODOS

Resolución Nro. MERNNR-CZS-2019-0296-RM
Zamora, 27 de mayo de 2019

acumular dos concesiones mineras bajo el Régimen de Pequeña Minería: ARCIMEGO – 1 CÓDIGO 601453 y ARCIMEGO 3 código 60000389, el área resultado de acumulación se denomina ARCIMEGO-1 código 601453; por ser el área más antigua. 2.- Informe Económico Minero Nro. ARCOM-L-CR-SECML-2018-0017-ME de fecha 30 de enero de 2018, favorable para poder continuar con el trámite que corresponde.- De los informes favorables catastral y económico emitidos por la Coordinación Regional de Minas Loja de la Agencia de Regulación y control Minero, se desprende que no existe impedimento alguno, para la acumulación de las áreas materia del presente proceso. **POR LOS MOTIVOS ANTERIORMENTE EXPUESTOS, ESTA COORDINACIÓN ZONAL SUR, RESUELVE:** 1) Aceptar la solicitud antes formulada y presentada por la titular minera, compañía **ARCIMEGO C.A.**, por intermedio de su representante legal; 2) Aprobar la acumulación de las concesiones mineras denominadas: **“ARCIMEGO 1” código 601453** formada por **12,00** hectáreas mineras contiguas, y **“ARCIMEGO 3” código 60000389** formada por **84,00** hectáreas mineras contiguas, ubicadas en la(s) parroquia(s) en la(s) parroquia(s) **SAN PEDRO DE LA BENDITA**, cantón(es) **CATAMAYO**, provincia(s) **LOJA**; 3) Establecer como área resultante de la acumulación de las concesiones mineras descritas, a **“ARCIMEGO-1” código 601453**, con una superficie total de **96,00** hectáreas mineras contiguas, cuyo titular es la compañía **ARCIMEGO C.A. (R.U.C. 1190080117001)**, en la cual tiene derecho a prospectar, explorar, explotar, beneficiar, fundir, refinar, comercializar y cierre de mina de **MINERALES NO METÁLICOS**, la misma que se encuentra ubicada en la(s) parroquia(s) **SAN PEDRO DE LA BENDITA**, cantón(es) **CATAMAYO**, provincia(s) **LOJA**, Las nuevas coordenadas U.T.M. del punto de partida y los demás vértices, referenciados al **DATUM PSAD-56** y a la zona geográfica No. 17, así como las distancias de los lados del polígono que la delimitan son:

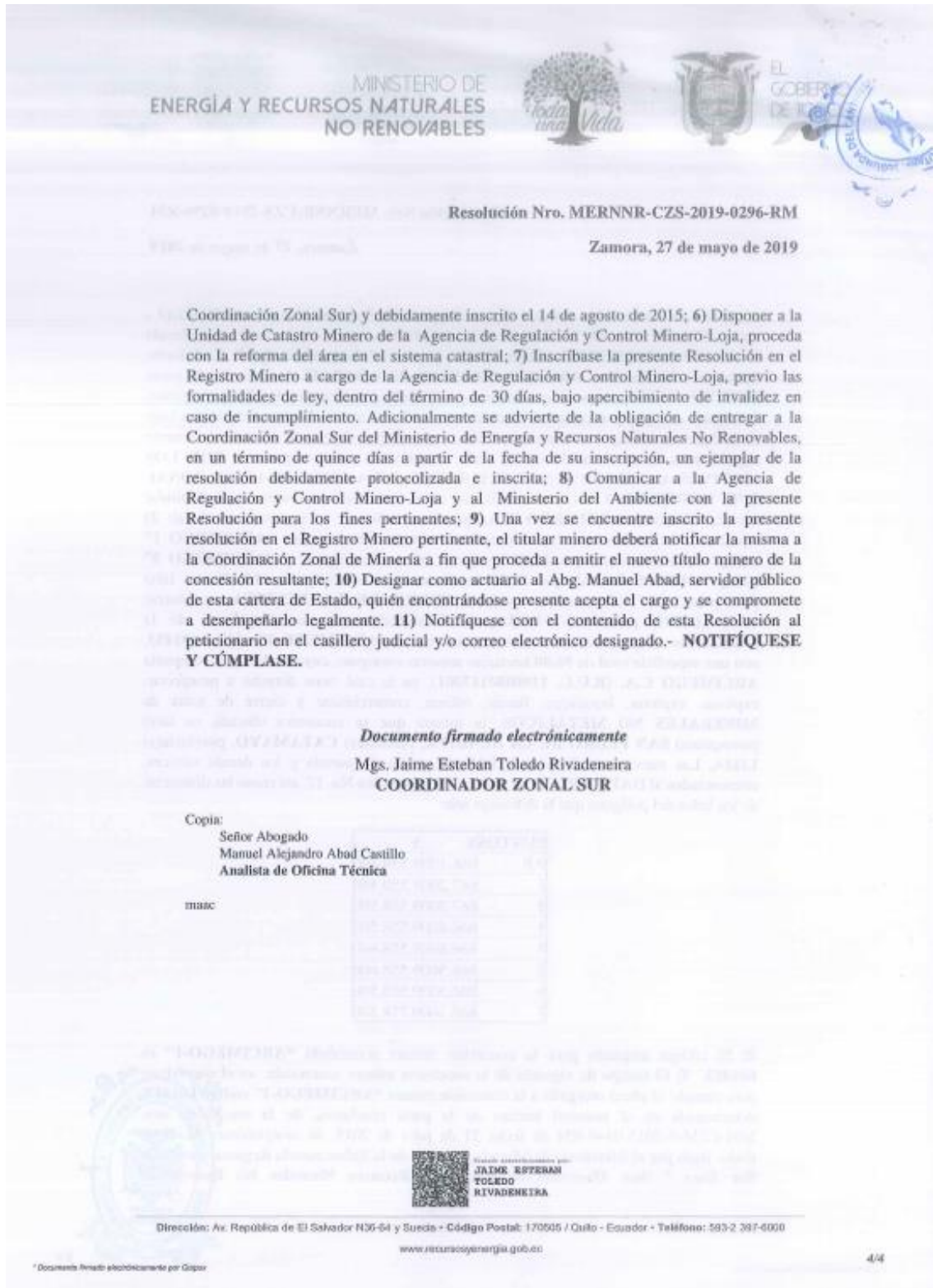
PUNTOS	X	Y
P.P.	666.1009.559.400	
1	667.2009.559.400	
2	667.2009.558.500	
3	666.8009.558.500	
4	666.8009.558.600	
5	666.5009.558.600	
6	666.5009.558.500	
7	666.1009.558.500	

4) El código asignado para la concesión minera acumulada **“ARCIMEGO-1” es 601453**; 5) El tiempo de vigencia de la concesión minera acumulada; es el que faltare para cumplir el plazo otorgado a la concesión minera **“ARCIMEGO-1” código 601453**, determinada en el numeral tercero de la parte resolutive, de la resolución nro. **MM-CZM-S-2015-0440-RM** de fecha 21 de julio de 2015, de otorgamiento de dicho título, dado por el Ministerio de Minería, a través de la Subsecretaría Regional de Minas Sur Zona 7 (hoy Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables).




Dirección: Av. República de El Salvador N3E-64 y Suecia • Código Postal: 170505 / Quito - Ecuador • Teléfono: 593 2 252 2000
www.recursoyenergia.gob.ec

* Documento firmado electrónicamente por Copypac









REGISTRO UNICO DE CONTRIBUYENTES SOCIEDADES



NUMERO RUC:	1190080117001		
RAZON SOCIAL:	ARCIMEGO C A		
NOMBRE COMERCIAL:	ARCIMEGO C.A.		
CLASE CONTRIBUYENTE:	OTROS		
REPRESENTANTE LEGAL:	GODOY RUIZ MANUEL AGUSTIN		
CONTADOR:	PAREDES SOLIS NESTOR TOMASELI		
FEC. INICIO ACTIVIDADES:	13/07/1994	FEC. CONSTITUCION:	13/07/1994
FEC. INSCRIPCION:	09/08/1994	FECHA DE ACTUALIZACIÓN:	01/10/2018

ACTIVIDAD ECONOMICA PRINCIPAL:
FABRICACION DE PRODUCTOS DE CERAMICA.

DOMICILIO TRIBUTARIO:
Provincia: LOJA Cantón: CATAMAYO Parroquia: SAN PEDRO DE LA BENDITA Número: S/N Referencia ubicación: A CUATRO CUADRAS DEL PARQUE DE SAN PEDRO DE LA BENDITA Telefono Trabajo: 072560106 Celular: 0999488363 Email: contabilidad@arcimego.com Web: WWW.ARCIMEGO.COM


DOMICILIO ESPECIAL:

OBLIGACIONES TRIBUTARIAS:

- * ANEXO ACCIONISTAS, PARTÍCIPES, SOCIOS, MIEMBROS DEL DIRECTÓRIO Y ADMINISTRADORES
- * ANEXO DE DIVIDENDOS, UTILIDADES O BENEFICIOS - ADI
- * ANEXO RELACION DEPENDENCIA
- * ANEXO TRANSACCIONAL SIMPLIFICADO
- * DECLARACIÓN DE IMPUESTO A LA RENTA SOCIEDADES
- * DECLARACIÓN DE RETENCIONES EN LA FUENTE
- * DECLARACIÓN MENSUAL DE IVA

Son derechos de los contribuyentes: Derechos de trato y confidencialidad, Derechos de asistencia o colaboración, Derechos económicos, Derechos de información, Derechos procedimentales; para mayor información consulte en www.sri.gob.ec
Las personas naturales cuyo capital, ingresos anuales o costos y gastos anuales sean superiores a los límites establecidos en el Reglamento para la Aplicación de la Ley de Régimen Tributario Interno están obligados a llevar contabilidad, convirtiéndose en agentes de retención, no podrán acogerse al Régimen Simplificado (RISE) y sus declaraciones de IVA deberán ser presentadas de manera mensual.
Recuerde que sus declaraciones de IVA podrán presentarse de manera semestral siempre y cuando no se encuentre obligado a llevar contabilidad, transarar bienes o prestar servicios únicamente con tarifa 0% de IVA y/o sus ventas con tarifa diferencial de 0% sean objeto de retención del 100% del IVA.

# DE ESTABLECIMIENTOS REGISTRADOS:	del 001 al 004	ABIERTOS:	
JURISDICCION:	ZONA 1 LOJA	CERRADOS:	3



FIRMA DEL CONTRIBUYENTE





SERVICIO DE RENTAS INTERNAS

Declaro que los datos contenidos en este documento son exactos y verdaderos, por lo que asumo la responsabilidad legal que de ello se deriven (Art. 97 Código Tributario, Art. 9 Ley del RUC y Art. 9 Reglamento para la Aplicación de la Ley del RUC).

Usuario: MCMO180808 **Lugar de emisión:** LOJA/BERNARDO **Fecha y hora:** 01/10/2018 16:24:03

Página 1 de 3

 **REGISTRO UNICO DE CONTRIBUYENTES**
SOCIEDADES 

NUMERO RUC: 1190080117001
RAZON SOCIAL: ARCIMEGO C A

ESTABLECIMIENTOS REGISTRADOS:

No. ESTABLECIMIENTO:	001	ESTADO	ABIERTO	MATRIZ	FEC. INICIO ACT.	13/07/1994
NOMBRE COMERCIAL:	ARCIMEGO C.A.				FEC. CIERRE:	
					FEC. REINICIO:	


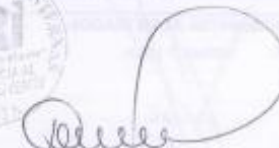
ACTIVIDADES ECONÓMICAS:
FABRICACION DE PRODUCTOS DE CERAMICA.
VENTA AL POR MAYOR DE PRODUCTOS DE CERAMICA.
VENTA AL POR MAYOR DE MAQUINARIA Y EQUIPO AGROPECUARIO.
VENTA AL POR MAYOR DE INSUMOS.
EXTRACCION DE MINERALES NO METALICOS.
EXTRACCION DE MINERALES METALICOS.

DIRECCIÓN ESTABLECIMIENTO:
Provincia: LOJA Cantón: CATAMAYO Parroquia: SAN PEDRO DE LA BENDITA Número: S/N Referencia: A CUATRO CUADRAS DEL PARQUE DE SAN PEDRO DE LA BENDITA Telefono Trabajo: 072589106 Celular: 099488383 Email: contabilidad@arcimego.com Web: WWW.ARCIMEGO.COM

No. ESTABLECIMIENTO:	002	ESTADO	CERRADO	LOCAL COMERCIAL	FEC. INICIO ACT.	25/01/2010
NOMBRE COMERCIAL:					FEC. CIERRE:	31/07/2014
					FEC. REINICIO:	

ACTIVIDADES ECONÓMICAS:
FABRICACION DE PRODUCTOS DE CERAMICA.
VENTA AL POR MAYOR Y MENOR DE PRODUCTOS DE CERAMICA.
VENTA AL POR MAYOR Y MENOR DE MAQUINARIA.
VENTA AL POR MAYOR Y MENOR DE INSUMOS.



DIRECCIÓN ESTABLECIMIENTO:
Provincia: LOJA Cantón: LOJA Parroquia: VALLE Barrio: CONSACOLA Número: SN Referencia: A TRES CUADRAS DEL COLINAS TENIS CLUB Edificio: ILE Telefono Trabajo: 072540840 Telefono Trabajo: 072540841 Fax: 072540837

 **FIRMA DEL CONTRIBUYENTE**  **SERVICIO DE RENTAS INTERNAS**

Declaro que los datos contenidos en este documento son exactos y verdaderos, por lo que asumo la responsabilidad legal que de ella se deriven (Art. 27 Código Tributario, Art. 9 Ley del RUC y Art. 9 Reglamento para la Aplicación de la Ley del RUC).

Usuario: MCMO180806 Lugar de emisión: LOJA/BERNARDO Fecha y hora: 01/10/2018 16:24:03

Página 2 de 3

 **REGISTRO UNICO DE CONTRIBUYENTES
SOCIEDADES** 

NUMERO RUC: 1190080117001
RAZON SOCIAL: ARCIMEGO C.A

No. ESTABLECIMIENTO: 003	ESTADO: CERRADO LOCAL COMERCIAL	FEC. INICIO ACT.: 26/09/2012
NOMBRE COMERCIAL:		FEC. CIERRE: 14/10/2016
		FEC. REINICIO:




ACTIVIDADES ECONÓMICAS:
VENTA AL POR MENOR DE PRODUCTOS DE CERAMICA,
VENTA AL POR MAYOR DE MAQUINARIA AGROPECUARIA,
VENTA AL POR MAYOR DE PRODUCTOS DE CERAMICA.

DIRECCIÓN ESTABLECIMIENTO:
Provincia: GUAYAS Cantón: GUAYAQUIL Parroquia: TARQUI Calle: 23 AVA Número: SN Intersección: AV. PRINCIPAL Referencia:
A TRESIENTOS METROS DEL FUERTE HUANCABILVA Conjunto: LOTIZACION INMACONSA Carretero: VIA A DAULE
Kilómetro: 10.5 Telefono Trabajo: 042114144 Email: contabilidad@arcimego.com Celular: 0999486383 Web:
WWW.ARCIMEGO.COM

No. ESTABLECIMIENTO: 004	ESTADO: CERRADO LOCAL COMERCIAL	FEC. INICIO ACT.: 30/08/2016
NOMBRE COMERCIAL: ARCIMEGO C.A.		FEC. CIERRE: 01/10/2016
		FEC. REINICIO:

ACTIVIDADES ECONÓMICAS:
VENTA AL POR MENOR DE PRODUCTOS DE CERAMICA.

DIRECCIÓN ESTABLECIMIENTO:
Provincia: GUAYAS Cantón: GUAYAQUIL Parroquia: TARQUI Ciudadela: COOPERATIVA GUAYAQUIL Número: SOLAR 5
Referencia: FRENTE A LA SEDE DE LA COOPERATIVA DE VIVIENDA GUAYAQUIL Manzana: 20 Telefono Trabajo: 042267929
Telefono Trabajo: 042691009 Email: contabilidad@arcimego.com Web: WWW.ARCIMEGO.COM

FIRMA DEL CONTRIBUYENTE **SERVICIO DE RENTAS INTERNAS**

Declaro que los datos contenidos en este documento son exactos y verdaderos, por lo que asumo la responsabilidad legal que de ella se deriven (Art. 97 Código Tributario, Art. 9 Ley del RUC y Art. 9 Reglamento para la Aplicación de la Ley del RUC).

Usuario: MICMO180608 **Lugar de emisión:** LOJA/BERNARDO **Fecha y hora:** 01/10/2018 16:24:03

Página 3 de 3

Señor

MANUEL AGUSTIN GODOY RUIZ ecuatoriano con C.I. 1101989745, domiciliado en la ciudad de Loja, cantón y provincia de Loja en la calle Azuay # 14-32, teléfono 2540840.
Ciudad.

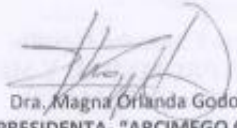
De mi consideración:

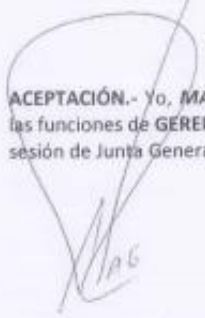
Cúmplame Comunicar a usted, que la Junta General Extraordinaria de Accionistas de la Compañía "ARCIMEGO C. A", en sesión de fecha, tres de julio del dos mil diecisiete, resolvió reelegirlo a usted, **GERENTE GENERAL** de "ARCIMEGO C. A", con representación legal de la misma por el periodo de dos años conforme a los Estatutos de la Compañía.

ARCIMEGO CIA. LTDA, se transformó a **ARCIMEGO C.A.** mediante escritura pública, de fecha veintidós de Junio de dos mil siete, celebrada ante el Notario Octavo del Cantón Loja, Doctor Eduardo Ortega Ordóñez, con resolución de la Súper Intendencia de Compañías delegación Loja, numero 07.DSCL.125 de fecha diecisiete de Julio del dos mil siete, inscrita en el Registro de la Propiedad del cantón Catamayo, bajo la partida numero SEIS (6) y anotada en el repertorio con el numero SESENTA Y TRES (63), el dieciocho de Julio de dos mil siete.

Esperando contar con su aceptación, para el desempeño de las funciones encomendadas, este nombramiento deberá ser inscrito en el Registro de la Propiedad del Cantón Catamayo.

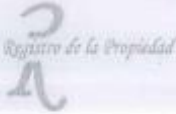

San Pedro de la Bendita, 03 de julio de 2017


Dra. Magna Orlanda Godoy Ruiz
PRESIDENTA- "ARCIMEGO C. A"


ACEPTACIÓN.- Yo, **MANUEL AGUSTÍN GODOY RUIZ**, acepto de manera expresa desempeñar las funciones de **GERENTE GENERAL** de "ARCIMEGO C. A", funciones para las que fui electo, en sesión de Junta General Extraordinaria de Accionistas, de fecha 3 de julio de 2017.

San Pedro de la Bendita, 03 de julio de 2017

MANUEL AGUSTÍN GODOY RUIZ
C.I. 110198974-5

 **GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO
MUNICIPAL DE CATAMAYO** 
REGISTRO DE LA PROPIEDAD DE CATAMAYO


CERTIFICO:

1.- Queda Inscrito el NOMBRAMIENTO de GERENTE GENERAL de la Compañía "ARCIMEGO C.A.", en el Registro Mercantil del presente año, bajo el número TREINTA Y CINCO (35) repertorio número SESENTA Y DOS (62).

2.- Por Resolución Nro. 040-GADMC-A-2016 de fecha 29 de julio del 2016, la Alcaldesa del Cantón Catamayo Ab. Janet Guerrero Luzuriaga, designa al Abogado Severiano Camacho Castillo, en calidad de Registrador Titular del Registro de la Propiedad del Cantón Catamayo.

Catamayo, 10 de julio de 2017

12:00
Rvda. ecc
Elab. abbe
T. crédito 2017-70573



Ab. Severiano Camacho Castillo
REGISTRADOR DE LA PROPIEDAD Y MERCANTIL
DEL CANTÓN CATAMAYO

Dirección: 1 de Mayo y Alonso de Mercadillo/ Telf: 2678-255
Mail: Rp.catamayo@dinardap.gob.ec; registro_catamayo@hotmail.com /
www.gadmunicipaldecatawayo.gob.ec

ACCIÓN DE PERSONAL		REPÚBLICA DEL ECUADOR FUNCIÓN JUDICIAL CONSEJO DE LA JUDICATURA DE LOJA		Nro. 01087-DP11-2019-SC Fecha 23/may/2019	
1 ORGANOS AUXILIARES DE LOJA			2 Resolución		Nro Fecha 23/may/2019
3 PUERTAS		MONTEROS Apellidos		PABLO FEDERICO Nombre	
5 Cédula de Ident.		110186737-0		6 Cédula Militar	
7 Certificado de Votación		033-0042		4 Rige A Partir De 31/may/2019 Rige Hasta 01/jun/2019	
8 Tipo Acción de Personal		Designación			
9 Explicación					
<p>Por haberse concedido vacación al Dr. Vinicio Leonardo Sarmiento Bustamante, Notario Segundo del cantón Loja, cumpliendo con lo determinado en el Art. 7 del "Reglamento para la Designación y Ejercicio de Funciones de la Notarías y Notarios Suplentes" expedida mediante Resolución 260-2014 de fecha 14 de octubre de 2014. La Dirección Provincial del Consejo de la Judicatura en Loja, en uso de las atribuciones que le confiere la Ley; y, considerando el listado de la Resolución N° 122-2016 de fecha 26 de julio de 2016, expedida por el Pleno del Consejo de la Judicatura resuelve: DESIGNAR como Notario Suplente de la Notaría Segunda del cantón Loja, al Dr. Pablo Federico Puertas Monteros, desde el 31 de mayo de 2019 hasta el 01 de junio de 2019.</p> <p>En atención a la Resolución No. CJ-DG-2018-109, suscrita por el Dr. Juan Ulises Vizueta Ronquillo, Director General del Consejo de la Judicatura, de fecha 14 de noviembre de 2018. El Director del Consejo de la Judicatura de Loja, suscribe la presente acción de personal.</p>					
10 Situación Actual			11 Situación Propuesta		
Dependencia ORGANOS AUXILIARES DE LOJA			Dependencia		
Departamento NOTARIA SEGUNDA DEL CANTÓN LOJA			Departamento		
Puesto NOTARIO PUBLICO SUPLENTE			Puesto		
Remuneración Unif.			Remuneración Unif.		
Lugar de Trabajo LOJA			Lugar de Trabajo		
Partida			Partida		
12 La persona reemplaza a		Dr. Vinicio Leonardo Sarmiento Bustamante		Causal Vacaciones	
Quien cesó en el Cargo con fecha					
13 Registro Nro		01087		Fecha	
Fecha		23/may/2019		 DR. CARLOS JAMIL TORRES ORTEGA COORDINADOR PROVINCIAL DE TALENTO HUMANO (E)	
 DR. RUBEN DARIO IDROBO MUÑOZ DIRECTOR(A) PROVINCIAL DEL CONSEJO DE LA JUDICATURA DE LOJA					



AGENCIA DE
REGULACIÓN Y CONTROL MINERO




AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL MINERO
COORDINACIÓN REGIONAL DE MINAS-LOJA
REGISTRO MINERO

RAZÓN DE INSCRIPCIÓN. - El día de hoy 10 de junio de 2019, queda INSCRITA la escritura pública de protocolización que contiene la Resolución No. MERNNR-CZS-2019-0296-RM, DE ACUMULACIÓN DE CONCESIONES MINERAS, denominadas ARCIMEGO 1 CODIGO 601453 Y ARCIMEGO 3 CODIGO 60000389, quedando resultante la concesión minera "ARCIMEGO 1" 601453, de Titularidad de: ARCIMEGO C.A., bajo el Repertorio Nro. Sesenta y ocho (68), Partida Nro. Uno (01), Tomo Nro. Uno (1), Folio Nro. Cuarenta y uno (41), de fecha 10 de junio del 2019. Libro de Registro de Reformas, Rectificaciones y/o Modificaciones de Derechos Mineros (división o acumulación de áreas mineras).

Loja, 10 de junio del 2019.


AB. Fabricio Pinzon Prado.


REGISTRADOR MINERO DE LA AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL MINERO
COORDINACIÓN REGIONAL DE MINAS – LOJA.



Factura: 002-008-000021460



20191101002P03183

NOTARIO(A) SUPLENTE PABLO FEDERICO PUERTAS MONTEROS

NOTARÍA SEGUNDA DEL CANTÓN LOJA

EXTRACTO

Escritura N°:	20191101002P03183						
ACTO O CONTRATO:							
PROTOCOLIZACIÓN RESOLUCIÓN DE CONCESIÓN DE MINAS							
FECHA DE OTORGAMIENTO:	31 DE MAYO DEL 2019, (16:04)						
OTORGANTES							
OTORGADO POR:							
Persona	Nombres/Razón social	Tipo interviniente	Documento de identidad	No. identificación	Nacionalidad	Calidad	Persona que la representa
Natural	GOODY RUIZ MANUEL AGUSTIN	FOR SUS PROPIOS DERECHOS	CÉDULA	1101989745	ECUATORIANA	PETICIONARIO (A)	
A FAVOR DE:							
Persona	Nombres/Razón social	Tipo interviniente	Documento de identidad	No. identificación	Nacionalidad	Calidad	Persona que representa
UBICACIÓN							
Provincia		Cantón			Parroquia		
LOJA		LOJA			SUCRE		
DESCRIPCIÓN DOCUMENTO:							
OBJETO/OBSERVACIONES:							
CUANTÍA DEL ACTO O CONTRATO:	INDETERMINADA						



NOTARIO(A) SUPLENTE PABLO FEDERICO PUERTAS MONTEROS


NOTARÍA SEGUNDA DEL CANTÓN LOJA
 AP 01057-DE-11-2019-SC
Dr. Federico Puertas Monteros
 NOTARIO SEGUNDO SUPLENTE
 DEL CANTÓN LOJA




23.2. Anexo 2. Resolución de Senagua

Dr. J. J. J.

*Manuel Godoy
542 DL*

 **DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE PUYANGO CATAMAYO**
UNIDAD DE ASESORÍA JURÍDICA
SECRETARÍA DEL AGUA



ÁREA MINERA "ARCIMEGO-1"
CÓDIGO N° 601453

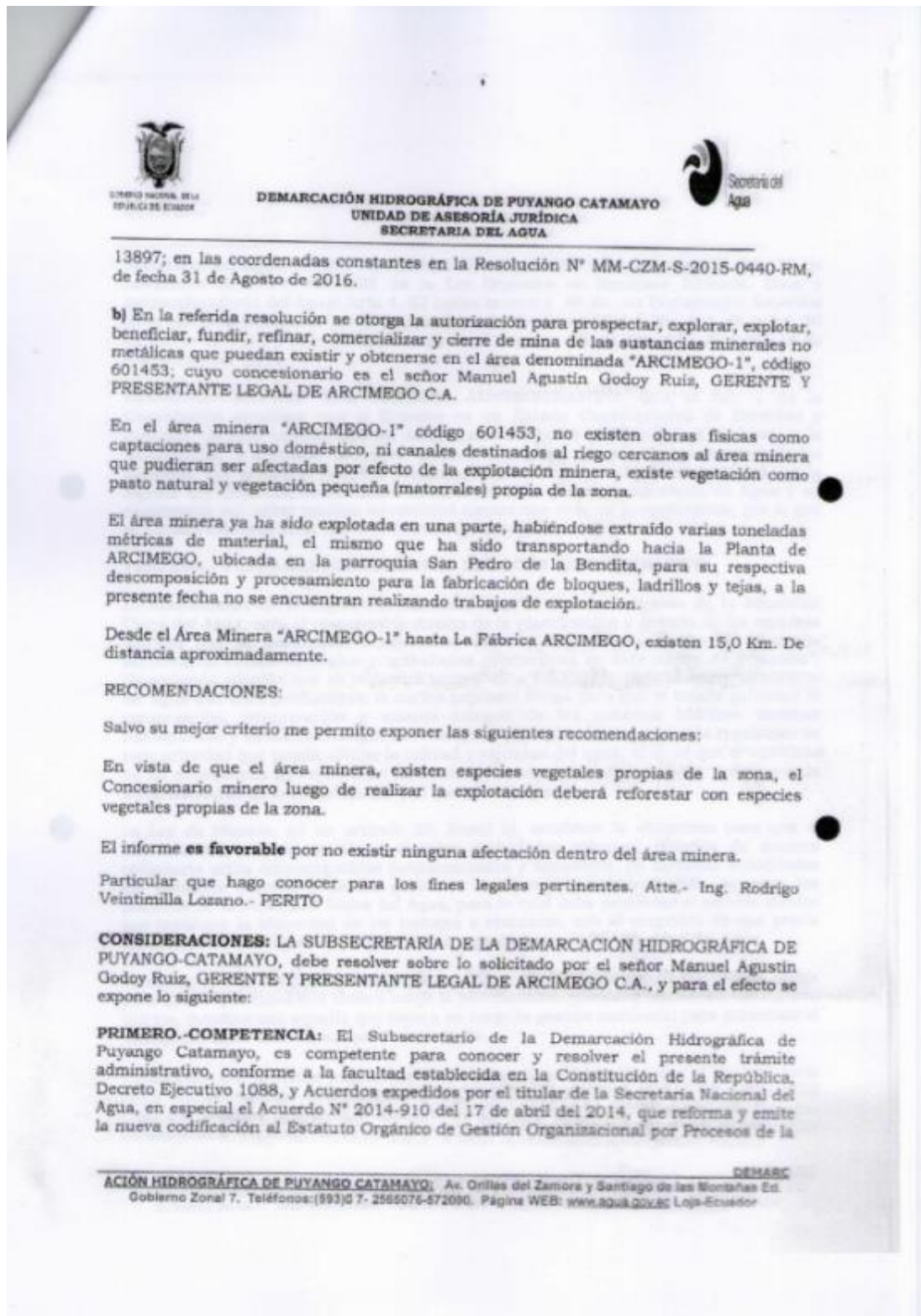
SUBSECRETARÍA DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE PUYANGO-CATAMAYO, CENTRO DE ATENCIÓN AL CIUDADANO, CATAMAYO.- Catamayo, doce de noviembre del año dos mil dieciséis, a las 12h00.- Avoco conocimiento de la presente solicitud, en mi calidad de Subsecretario de la Demarcación de Hidrografía Puyango Catamayo y, en virtud de las atribuciones otorgadas en el acuerdo N° 2014-910 del 17 de Abril del 2014, que reforma emite la nueva codificación al Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos de la Secretaría del Agua y a Resolución N° 011-C-2014 de fecha 7 de Abril del 2014.

PETICIÓN: con fecha 11 de mayo del año 2016, comparece el señor Manuel Agustín Godoy Ruiz en calidad de GERENTE Y REPRESENTANTE LEGAL DE ARCIMEGO C.A., concesionaria del área minera "**ARCIMEGO-1**" código **601453**, ante el señor Ing. Alex Molina Correa, RESPONSABLE TECNICO DEL CENTRO DE ATENCIÓN AL CIUDADANO CATAMAYO, solicitando se le confiera el ACTO ADMINISTRATIVO, que establece la Ley de Minería en su Art. 26, literal f) que debe cumplir con los Actos Administrativos previos. En este estado, el expediente instaurado para este trámite, esta signado con el N° 026-2015-A.A., acompaña copia del título de concesión minera de Metales No Metálicos del área "ARCIMEGO-1", código 601453, mediante Resolución N° MM-CZM-S-2015-0440-RM, emitido por el Ministerio de Minería, Subsecretaría Regional de Minas Sur-Zona 7, el 21 de julio de 2015, a favor del Señor Manuel Agustín Godoy Ruiz GERENTE Y REPRESENTANTE LEGAL DE ARCIMEGO C.A, mediante el cual se confiere en legal y debida forma el derecho personal para prospeccionar, explotar, explorar, beneficiar, fundir, refinar, comercializar y cierre de mina de las sustancias minerales no metálicas que puedan existir y obtenerse en el Área: "ARCIMEGO-1", código 601453, por el plazo de 25 (VEINTICINCO) años, contados a partir de la inscripción en el Registro Minero correspondiente.

LA SUBSECRETARÍA DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE PUYANGO-CATAMAYO, a través del CENTRO DE ATENCIÓN AL CIUDADANO-CATAMAYO, a fin de cumplir con lo dispuesto en el Art. 26, literal b), de la Ley de Minería, mediante Acto Administrativo de fecha 18 de octubre del año 2016, dispone la práctica de una Inspección técnica, con un técnico del Centro de Atención al Ciudadano-Catamayo, misma que es debidamente notificada a la parte interesada, con fecha 28 de octubre de 2016, a las 15h25', conforme la razón sentada por el Secretario del despacho.

INFORME TÉCNICO: Del Informe pericial emitido por el Ing. Rodrigo Veintimilla Lozano, se desprenden los siguientes hechos: a) El área de libre aprovechamiento del "ARCIMEGO-1", código 601453, se encuentra ubicada en el sitio Santiago, parroquia 53 San Pedro de la Bendita, cantón 03 Catamayo, provincia 11 Loja; conforme la división Hidrográfica, según PFAFSTETTER: Región Hidrográfica (Pacífico)- Nivel 1: 1; Unidad Hidrográfica del Ecuador- Nivel 2: 13, Unidad Hidrográfica Cuenca - Nivel 3: 138, Unidad Hidrográfica Intercuenca- Nivel 4: 1389, Unidad Hidrográfica Codificada Nivel 5:

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE PUYANGO CATAMAYO: Av. Orillas del Zamora y Santiago de las Montañas Ed. Gobierno Zonal 7. Teléfonos:(593)0 7- 2565076-672090. Página WEB: www.agua.gov.ec Loja-Ecuador





DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE PUYANGO CATAMAYO
UNIDAD DE ASESORÍA JURÍDICA
SECRETARÍA DEL AGUA



Secretaría del Agua, Acción de Personal Nro. 03110263 que rige a partir del 16 de noviembre de 2012, Art. 123 de la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua; Arts. 4, 82 inciso tercero y 86 de su Reglamento; Acuerdos Nros. 2010-66 publicado en el Suplemento del Registro Oficial Nro.161, de fecha 30 de marzo de 2010 y Nro. 335 publicado en el Registro Oficial Nro. 579, de fecha 18 de noviembre del 2011.

SEGUNDO.- VALIDEZ DEL PROCESO ADMINISTRATIVO: Que el Art. 1 de la Constitución establece que el Ecuador es un Estado Constitucional de Derechos y Justicia, lo cual implica que las actuaciones del poder público deben ceñirse a la Constitución y a la Ley, así como garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas. Por lo que, el presente procedimiento se ha tramitado de conformidad con la vigente Ley Orgánica de Recursos Hídricos de Usos y Aprovechamiento de Agua y su reglamento, sin haber omitido solemnidad alguna que vicie su procedimiento, por lo que se declara expresamente válido el trámite en todas sus partes.

TERCERO.- FUNDAMENTOS JURÍDICOS DEL ACTO ADMINISTRATIVO:

La Constitución de la República, establece que "El Estado, a través de la Autoridad Única del Agua, será el responsable directo de la planificación y gestión de los recursos hídricos que se destinaran a consumo humano, riego que garantice la soberanía alimentaria, caudal ecológico y actividades productivas en este orden de prelación"; disponiendo además que se requerirá autorización del Estado para el aprovechamiento del agua con fines productivos; la norma suprema obliga para que el estado garantice la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico, y para la regulación de toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad del agua, al igual que el equilibrio de los ecosistemas en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua, priorizando la sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano.

La Ley de Minería, en su artículo 26, literal b), establece la obligación para que el concesionario minero, previo a ejecutar actividades mineras, obtenga de manera obligatoria actos administrativos fundamentados y favorables, de distintas autoridades del Gobierno Central, y de los gobiernos autónomos descentralizados, de entre los primeros de la Autoridad Única del Agua, para lo cual debe presentar el estudio técnico que justifique la idoneidad de los trabajos a realizarse, con el propósito de que previo análisis, sean considerados y de ser el caso aprobados, por la Autoridad del Agua.

Finalmente, bajo los principios de cooperación y coordinación interinstitucional, obliga para que la autoridad que tiene a cargo la planificación, gestión y regulación del recurso hídrico, coordine con aquella que tiene a su cargo la gestión ambiental para garantizar el manejo del agua con un enfoque Ecosistémico.

CUARTO.- Del presente expediente administrativo se determina que el concesionario señor Manuel Agustín Godoy Ruiz, GERENTE Y REPRESENTANTE LEGAL DE ARCIMEGO C.A., ha obtenido, del Estado Ecuatoriano por intermedio del Ministerio de Minería, Subsecretaría Regional de Minería Sur- Zona 7, el TÍTULO MINERO DE CONCESIÓN



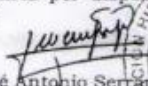
DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE PUYANGO CATAMAYO
UNIDAD DE ASESORÍA JURÍDICA
SECRETARÍA DEL AGUA



PARA MINERALES NO METÁLICOS BAJO RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA, para prospectar, explorar, explotar, beneficiar, fundir, refinar, comercializar y cierre de mina de las sustancias minerales no metálicas que puedan existir y obtenerse en el área denominada "ARCIMEGO-1", código 601453.

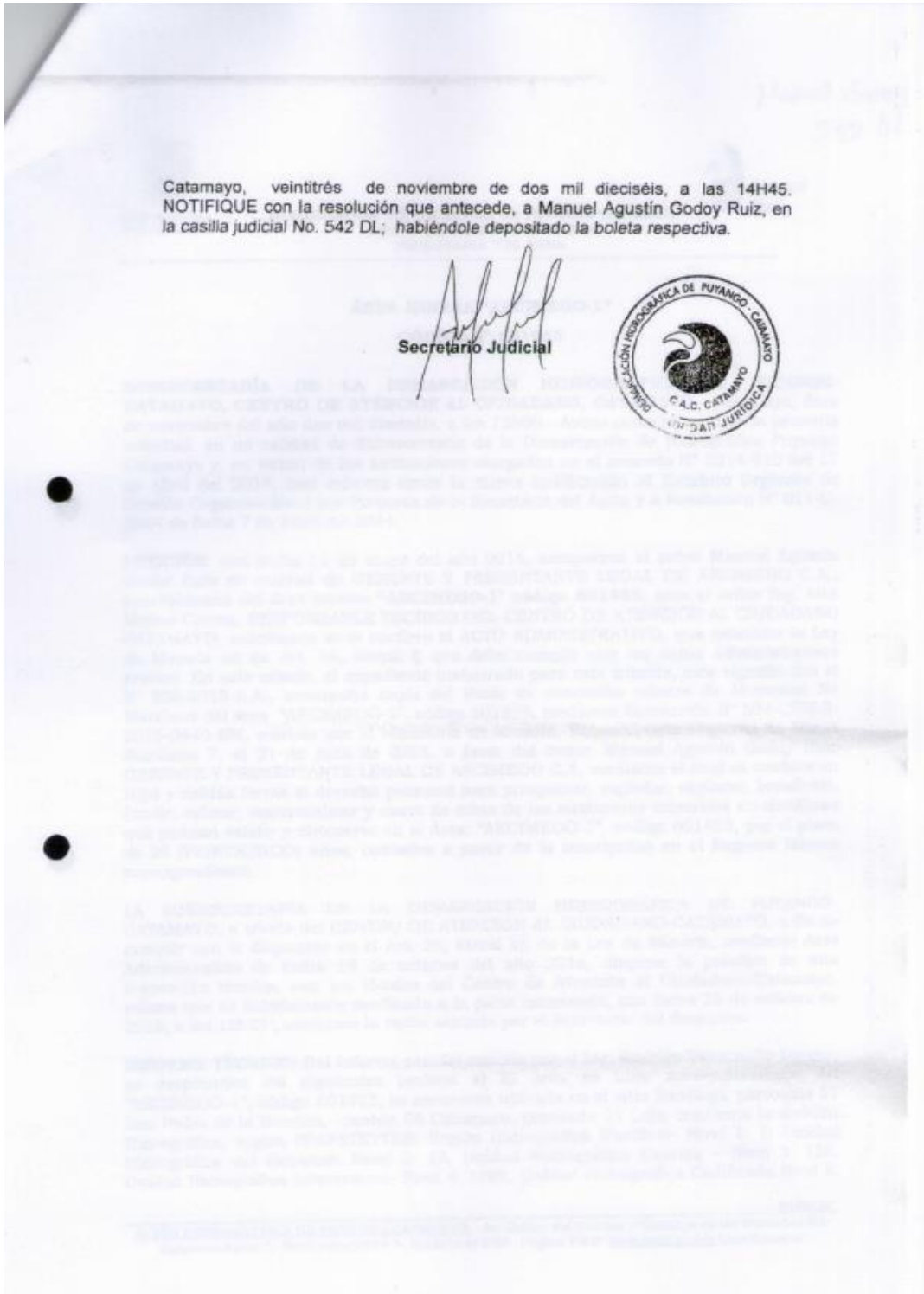
RESOLUCIÓN: Con todos estos elementos, que motivan la decisión de la Autoridad administrativa, esta Demarcación Hidrográfica de Puyango Catamayo, a través de la Subsecretaría, en función de su competencia, **EXPIDE EL ACTO ADMINISTRATIVO FAVORABLE**, con el propósito de que el concesionario señor Manuel Agustín Godoy Ruiz, GERENTE Y REPRESENTANTE LEGAL DE ARCIMEGO C.A, sujeto de derechos mineros, pueda continuar con los procesos, que le permitan ejecutar las actividades mineras, en el área denominada "ARCIMEGO-1", con código 601453, misma que cubre una superficie de 12,00 hectáreas mineras, contiguas, cuya ubicación, área de influencia y recomendaciones se detallan en la presente resolución, conforme consta en el Informe pericial presentado por el Ing. Rodrigo Veintimilla Lozano, técnico del Centro de Atención al Ciudadano-Catamayo- DHPC, constante en el expediente N° 026-2015-A.A.

El presente acto administrativo no autoriza, ni habilita al titular del mismo, la utilización de las aguas para el inicio de las fases de actividad minera establecidas en el artículo 27 de la Ley de Minería, y Art. 18, literal g). Actúa en calidad de Secretario Judicial el Ab Israel Sánchez Ramírez por disposición del señor Subsecretario de la DHPC.- **Comuníquese y Cúmplase**

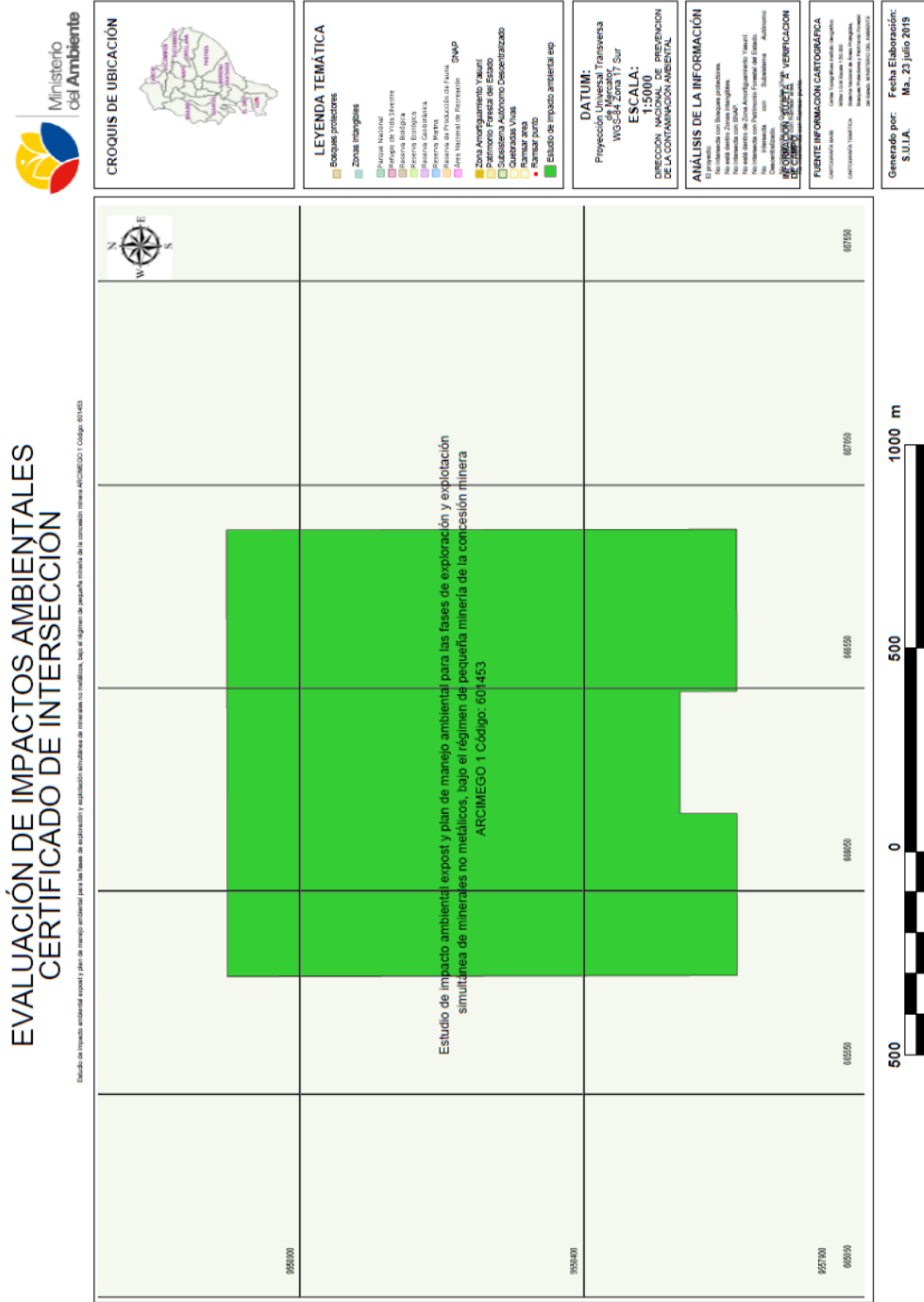

Ing. José Antonio Serrano Ojeda
SUBSECRETARIO DE LA DEMARCACIÓN
HIDROGRÁFICA DE PUYANGO CATAMAYO
SECRETARÍA DEL AGUA


Certifico:
Ab. Israel Sánchez Ramírez,
SECRETARIO JUDICIAL (e)

PCJ/



23.3. Anexo 3. Certificado de intersección



*Se anexa en digital para una mejor observación

MINISTERIO DEL AMBIENTE



MAE-SUIA-RA-DNPCA-2019-206684
CATAMAYO, martes 23 de julio de 2019

Sr/a. Proponente
GODOY RUIZ MANUEL AGUSTIN
GERENTE GENERAL
ARCIMEGO C A
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 EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES NO METÁLICOS, BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA DE LA CONCESIÓN MINERA ARCIMEGO 1 CÓDIGO: 601453, UBICADO EN LA/S PROVINCIA/S DE (LOJA)"

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 Señor(a) de ARCIMEGO C A 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 EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES NO METÁLICOS, BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA DE LA CONCESIÓN MINERA ARCIMEGO 1 CÓDIGO: 601453, ubicado en la/s provincia/s de (LOJA).

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 EXPOST Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LAS FASES DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA DE MINERALES NO METÁLICOS, BAJO EL RÉGIMEN DE PEQUEÑA MINERÍA DE LA CONCESIÓN MINERA ARCIMEGO 1 CÓDIGO: 601453, ubicado en la/s provincia/s de (LOJA), 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, Señor(a) de ARCIMEGO C A 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:
21.02.03.02 EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN SIMULTÁNEA EN PEQUEÑA MINERÍA (NO METÁLICOS), corresponde a: LICENCIA AMBIENTAL.

5.-CÓDIGO DE PROYECTO: MAE-RA-2019-429155

El trámite de Regularización Ambiental de su proyecto debe continuar en DIRECCIÓN NACIONAL DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, localizado en la Jurisdicción Territorial de la Provincia

Atentamente,

Ing. ROBERTO ENRIQUE GAVILANEZ TORRES
DIRECTOR NACIONAL DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, SUBROGANTE

Yo, GODOY RUIZ MANUEL AGUSTIN con cédula de identidad 1101989745, 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,

1 / 2

MINISTERIO DEL **AMBIENTE**



GODOY RUIZ MANUEL AGUSTIN
1101988745



2 / 2

*Se anexa en digital para una mejor observación