



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

“AUDITORÍA AMBIENTAL DE CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO MINERO ALUVIAL
TENA, UBICADO EN LA PROVINCIA DE NAPO: CANTONES CARLOS JULIO
AROSEMENA TOLA, TENA”.

Tesis presentada ante el instituto de Postgrado y Educación Continua de la ESPOCH,
como requisito parcial para la obtención del grado de:

MAGÍSTER EN PROTECCIÓN AMBIENTAL

MAYRA PAOLA ZAMBRANO VINUEZA

Riobamba – Ecuador

2015

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada a mi madre Elsy Vinueza, que ha sido el ejemplo a seguir para convertirme en la profesional que soy.

AGRADECIMIENTO

Un reconocimiento especial al Ing. Hannibal Brito Moina, Dra. Nancy Veloz y Dra. Jenny Moreno tutores de tesis, por compartir y orientar todos sus conocimientos y experiencias, en este proyecto. A la Señora Catalina Feijoo Gerente de la empresa Merendon de Ecuador por las facilidades prestadas; para el desarrollo del presente trabajo, a la Bióloga Sara María Paz Zurita Msc. por la colaboración durante el desarrollo de la misma.

Agradezco también a mis profesores, compañeros, amigos y familia que estuvieron conmigo en esos buenos y malos momentos dándome fuerzas y valor para no claudicar en la consecución de este logro en mi vida.

Yo, Mayra Paola Zambrano Vinuesa, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta Tesis; y el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado, pertenece a la **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

ABREVIATURAS

AAC	Auditoría Ambiental de Cumplimiento
BMWP	Biological Monitoring Working Party/Col
Ca	Calcio
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
Cu	Cobre
dB(A)	Decibeles de A
EPT	Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera
EsIA Expost	Estudio de Impactos Ambiental Expost
EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
Fe	Hierro
INAMHI	Instituto Nacional de meteorología, hidrología
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
INFA	Instituto de la Niñez y la Familia
K	Potasio
LGA	Ley de Gestión Ambiental
M.O.	Materia Orgánica
m.s.n.m.	Metros sobre el nivel del mar
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
mg/L	miligramos por litro
N	Nitrógeno
NPSeq	Nivel de Presión Sonora Equivalente
OSP	Laboratorio de Ofertas, Servicios y Productos
P	Fósforo
PEA	Población Económicamente Activa
pH	Potencial Hidrógeno
PMA	Plan de Manejo Ambiental
REA	Rapid Ethnographic Assesment
TULAS	Texto de Legislación Ambiental Secundario
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UTM	Universal Transversal de Mercator
Zn	Zinc

TABLA DE CONTENIDOS

Pp:

INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	1
JUSTIFICACIÓN.....	4
OBJETIVOS.....	6
General.....	6
Específicos.....	6
HIPÓTESIS.....	6
1 MARCO TEÓRICO.....	7
1.1 MINERÍA.....	7
1.1.1 FASES DE LA MINERÍA.....	7
1.1.2 IMPACTOS AMBIENTALES EN LA MINERÍA.....	9
1.2 AUDITORIA AMBIENTAL.....	15
1.2.1 Definición.....	15
2.2.2. ETAPAS DE LA AUDITORIA AMBIENTAL.....	15
2 METODOLOGÍA.....	20
2.1. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO MINERO.....	20
2.1.1. FICHA DEL PROYECTO.....	20
2.1.2. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICO-ADMINISTRATIVA.....	21
2.1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EXPLORATORIAS.....	24
2.1.4. INFRAESTRUCTURA.....	27
2.1.5. DESECHOS GENERADOS.....	31
2.2. METODOLOGÍA PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE LA LÍNEA DE BASE.....	32
2.2.1. MEDIO FÍSICO.....	32
2.2.2. MEDIO BIÓTICO.....	35
2.2.3. MEDIO ANTRÓPICO.....	36
2.3. LÍNEA BASE AMBIENTAL.....	36
2.3.1. MEDIO FÍSICO.....	36
2.3.2. MEDIO BIÓTICO.....	78
2.3.3. MEDIO ANTRÓPICO.....	142
2.4. RIESGOS NATURALES.....	202
2.4.1. TERREMOTOS.....	203
2.4.2. ERUPCIONES VOLCÁNICAS.....	203
2.4.3. DESLAVES.....	204
2.4.4. INUNDACIONES.....	204
2.5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACION DE IMPACTOS.....	204
2.5.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	204
2.6. VALORACIÓN CUALITATIVA DE IMPACTOS.....	205
2.6.1. VERIFICACION DEL CUMPLIMIENTO AMBIENTAL.....	211
2.6.2. REVISIÓN DEL CUMPLIMIENTO.....	216
3. CALCULOS Y RESULTADOS.....	219
3.2. VALORACION DE IMPACTOS.....	219
3.2.1. Cálculo de la magnitud de los impactos.....	219
3.2.2. Cálculo de la importancia de los impactos.....	219
3.2.3. Cálculo de la severidad de los impactos.....	219
3.2.4. Cálculo de la Jerarquización de los impactos.....	219
3.2.5. Resultados.....	220
3.2.5. Análisis de Resultados de las Matrices de Evaluacion.....	226
3.3. VERIFICACION DEL CUMPLIMIENTO AMBIENTAL.....	226
3.3.1. Criterio de Evaluación del Cumplimiento.....	226
3.3.2. Resultados.....	229
3.3.3. Análisis de Resultados de la Verificación del cumplimiento ambiental.....	232
3.4. ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	232

	Pp:
3.4.1.	GENERALIDADES.....	232
3.4.2.	ESTRUCTURA Y CONTENIDO PMA.....	232
3.4.3.	PROGRAMA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CONTROL DE IMPACTOS..	234
3.4.4.	PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS.....	242
3.4.5.	PROGRAMA PARA CONTINGENCIAS	250
3.4.6.	PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL	258
3.4.7.	PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACION AMBIENTAL	267
3.4.8.	PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS	268
3.4.9.	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL PMA.....	271
3.4.10.	PROGRAMA DE CIERRE Y ABANDONODEFINICIÓN.....	276
3.4.11.	CRONOGRAMA VALORADO DEL PMA.....	278
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	280
3.1.	CONCLUSIONES	280
3.2.	RECOMENDACIONES.....	282

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pp:
Figura 1 Ubicación geográfica del proyecto.....	22
Figura 2 Concesión minera del proyecto Aluvial Tena	24
Figura 3 Ubicación gráfica de los pozos a realizarse	25
Figura 4 Instalaciones del campamento	29
Figura 5 Hoja geológica de la provincia del Napo	39
Figura 6 Columna tectóno-estratigráfica de la cuenca Oriente (tomado de Baby et all,2004)	39
Figura 7 Mapa de Suelos	45
Figura 8 Columna estratigráfica en un pozo de exploración	46
Figura 9 Mapa Ecológico	81
Figura 10 Ubicación cantón Tena	144
Figura 11 Diseño de un sedimentador opcional	237
Figura 12 Diseño de las cunetas de drenaje	238
Figura 13 Modelo de cubeto móvil	240
Figura 14 Modelo de cubeto móvil para almacenamiento de combustible	240
Figura 15 Esquema del sitio de almacenamiento de desechos	243
Figura 16 Diseño de un pozo séptico.....	244
Figura 17 Diseño trampa de grasa simple	244
Figura 18 Diseño trampa de grasa con depósito de acumulación de grasa.....	244
Figura 19 Diseño área almacenamiento desechos peligrosos	246
Figura 20 Extintor de espuma. Apto para fuegos de clases A y B.	253
Figura 21 Modelos de extintores líquidos	253
Figura 22 Modelos de extintores en polvo	253
Figura 23 Equipo de protección.	259
Figura 24 Equipo de protección personal.	260
Figura 25 Señalización de seguridad requerida	263

ÍNDICE DE TABLAS

Pp:

Tabla 1 Área Anzu Norte (1300 ha)	22
Tabla 2 Área Confluencia (1100 ha)	22
Tabla 3 Área El Icho (3665 ha)	23
Tabla 4 Área Regina 1s (1650 ha)	23
Tabla 5 Área Talag (1060 ha)	23
Tabla 6 Área Vista Anzu (2125 ha)	24
Tabla 7 Características de la infraestructura	28
Tabla 8 Corrección por Nivel de Ruido de Fondo	34
Tabla 9 Ubicación de los puntos de muestreo de ruido (2009)	35
Tabla 10 Datos tomados de la estación climatológica ordinaria Tena (M070)	40
Tabla 11 Estación meteorológica Tena (1990 – 2008)	41
Tabla 12 Estación meteorológica Tena (2000-2008)	42
Tabla 13 Estación meteorológica Tena (2000-2008)	43
Tabla 14 Ubicación de los puntos de muestreo de suelo (Monitoreo 2006)	46
Tabla 15 Resultados de laboratorio – muestra de suelo (Monitoreo 2006)	47
Tabla 16 Ubicación de los puntos de muestreo de suelo (2008)	47
Tabla 17 Resultados del análisis de las muestras de suelo (2008)	48
Tabla 18 Ubicación de los puntos de muestreo de suelo (Monitoreo 2009)	48
Tabla 19 Resultados de laboratorio – muestra de suelo (2009)	49
Tabla 20 Resultados de laboratorio – muestra de suelo (2009)	49
Tabla 21 Resultados de la muestra de suelo (2012)	51
Tabla 22 Ubicación de los puntos de muestreo de agua (2006)	57
Tabla 23 Parámetros in situ – muestreo de agua (2006)	58
Tabla 24 Parámetros in situ – muestreo de agua (2006)	58
Tabla 25 Resultados de laboratorio – muestreo de agua (2006)	58
Tabla 26 Resultados de laboratorio – muestreo de agua (2006)	59
Tabla 27 Ubicación de los puntos de muestreo de agua (2007)	61
Tabla 28 Resultados de laboratorio – muestreo de agua (2007)	61
Tabla 29 Ubicación de los puntos de muestreo de agua (2008)	62
Tabla 30 Resultados de laboratorio – muestreo de agua (2008)	62
Tabla 31 Ubicación de los puntos de muestreo de agua (Monitoreo 2009)	63
Tabla 32 Resultados de laboratorio – muestreo de agua (2009)	64
Tabla 33 Resultados de laboratorio – muestreo de agua (2009)	65
Tabla 34 Ubicación puntos monitoreo aguas 2012	66
Tabla 35 Parámetros analizados in situ* - monitoreo 2012	67
Tabla 36 Resultados de los análisis realizados 2012	67
Tabla 37 Continuación de Resultados de los análisis realizados 2012	67
Tabla 38 Ubicación de los puntos de muestreo de ruido (2009)	72
Tabla 39 Datos de ruido obtenidos y corregidos	72
Tabla 40 Resultados del monitoreo de ruido	73
Tabla 41 Rangos de valoración del paisaje	75
Tabla 42 Calidad ambiental	76
Tabla 43 Ejemplares registrados en el Transecto P1	83
Tabla 44 Familias registradas en el Transecto P1	85
Tabla 45 Hábito de las especies en el Transecto P1	86
Tabla 46 Resumen del analisis de diversidad florística en el transecto P1	87
Tabla 47 Especies cultivadas en el Transecto P1	87
Tabla 48 Ejemplares registrados en el Transecto P2	88
Tabla 49 Familias registradas en el Transecto P2	91
Tabla 50 Hábito de las especies en el Transecto P2	91
Tabla 51 Resumen del análisis de la diversidad florística en el Transecto 2	92
Tabla 52 Ejemplares registrados en el Transecto P3	93
Tabla 53 Familias registradas en el Transecto P3	94
Tabla 54 Hábito de las especies en el Transecto P2	95

Tabla 55 Resumen del análisis de la diversidad florística en el Transecto 3	96
Tabla 56 Check list general de especies registradas para el Proyecto aluvial Tena	96
Tabla 57 Check list de las familias botánicas registradas	99
Tabla 58 Hábitos de las especies florísticas	99
Tabla 59 Resumen del análisis de diversidad florística general para los 3 transectos de muestreo	100
Tabla 60 Ubicación punto de muestreo para mamíferos	105
Tabla 61 Tiempo de muestreo para el estudio de mamíferos	105
Tabla 62 Ubicación puntos de muestreo para aves.....	106
Tabla 63 Ubicación punto de muestreo para herpetofauna.....	108
Tabla 64 Ubicación punto de muestreo para Ictiofauna	109
Tabla 65 Índice de Shannon – Wiener.....	110
Tabla 66 Calidad de Hábitat.....	111
Tabla 67 Puntuación dada para las diferentes familias de macroinvertebrados bentónicos acuáticos para el índice BMWP/Colombia de Roldan (2003)	112
Tabla 68 Escala de valoración e interpretación del índice BMWP	113
Tabla 69 Índice ETP.....	113
Tabla 70 Punto 1. Sitio de muestreo.....	114
Tabla 71 Punto 2. Sitio de muestreo.....	114
Tabla 72 Punto 3. Sitio de muestreo.....	114
Tabla 73 Check list de Mastofauna.....	115
Tabla 74 Resumen del análisis de diversidad de mastofauna	117
Tabla 75 Check list de ornitofauna.....	119
Tabla 76 Resumen del análisis de diversidad de ornitofauna	121
Tabla 77 Check list de herpetofauna	123
Tabla 78 Resumen del análisis de diversidad de herpetofauna	125
Tabla 79 Check list de Ictiofauna	126
Tabla 80 Resumen del analisis de diversidad de ictiofauna	127
Tabla 81 Familias encontradas en los 3 puntos de muestreo	131
Tabla 82 Valores del índice de Shannon-Wiener y Equitatividad para macro invertebrados, en los 3 puntos del muestreo	132
Tabla 83 Macroinvertebrados registrados en el Punto 1 (P1)	133
Tabla 84 Macro invertebrados registrados en el Punto 2 (P2)	135
Tabla 85 Macro invertebrados registrados en el Punto 3 (P3)	137
Tabla 86 Áreas de influencia del proyecto.....	143
Tabla 87 Certificados de Actos Administrativos en áreas mineras.....	201
Tabla 88 Valoración de peligro sísmico	203
Tabla 89 Impactos ambientales significativos.....	205
Tabla 90 Valores asignados a las variables de calificación de impactos	208
Tabla 91 Calificación de la magnitud e importancia de los impactos	209
Tabla 92 Calificación de la severidad de los impactos	210
Tabla 99 Criterio de evaluación del cumplimiento	216
Tabla 93 Matriz de Intercción Causa – Efecto	220
Tabla 94 Matriz de Calificación de Impactos	221
Tabla 95 Matriz de Magnitud de Impactos	222
Tabla 96 Matriz de Importancia de Impactos.....	223
Tabla 97 Matriz de Severidad de Impactos	224
Tabla 98 Matriz de Jerarquización de Impactos	225
Tabla 102 PLAN DE ACCION.....	229
Tabla 103 Modelo: Registro para mantenimiento de maquinaria	235
Tabla 104 Nomenclatura para recipientes de desechos sólidos	242
Tabla 105 Modelo: Registro para clasificación de desechos.....	247
Tabla 106 Modelo: Registro para disposición final de desechos sólidos	248
Tabla 107 Modelo: Registro para disposición final de desechos líquidos peligrosos.....	249
Tabla 108 Modelo: Registro Dotación de medicamentos a los botiquines de primeros auxilios....	255
Tabla 109 Modelo: Registro para mantenimiento de extintores	256
Tabla 110 Material y equipos mínimos para enfrentar una emergencia.....	257
Tabla 111 Modelo: Registro de entrega de EPP	261

Tabla 112 Modelo: Registro de capacitación en seguridad industrial y salud ocupacional.....	264
Tabla 113 Modelo: Registro de asistencia a la charla pre jornada diaria	265
Tabla 114 Parámetros para monitoreo de calidad de agua.....	272
Tabla 115 Límites máximos permisibles de emisiones al aire para fuentes fijas de combustión..	273
Tabla 116 Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso del Suelo	274
Tabla 117 Factores Indicativos de Contaminación	275

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Temperatura media anual en función del tiempo	41
Gráfico 2 Nubosidad media anual en función del tiempo	42
Gráfico 3 Humedad relativa anual en función del tiempo	43
Gráfico 4 Concentración de minerales en los suelos.....	47
Gráfico 5 Resultados análisis de suelos 2008.....	48
Gráfico 6 Resultados de laboratorio – muestra de suelo (2009)	50
Gráfico 7 Resultados de laboratorio – muestra de suelo minerales (2009).....	50
Gráfico 8 Valores de materia orgánica y pH.....	51
Gráfico 9 Valores de Conductividad, Fosforo Total, Nitrógeno Total	51
Gráfico 10 Valores de sodio, cobre, zinc, humedad, calcio, hierro y manganeso en la muestra de suelo.....	52
Gráfico 11 Valores de boro y capacidad de intercambio iónico.....	52
Gráfico 12 Resultados de laboratorio – muestra de agua (2006).....	60
Gráfico 13 Resultados microbiológicos de laboratorio – muestra de agua (2006).....	60
Gráfico 14 Resultados de laboratorio – muestra de agua (2007).....	62
Gráfico 15 Resultados de laboratorio – muestra de agua (2008).....	63
Gráfico 16 Resultados de laboratorio 1– muestra de agua (2009).....	66
Gráfico 17 Resultados de laboratorio 2– muestra de agua (2009).....	66
Gráfico 18 Valores de pH y conductividad en las muestras de agua 2012	68
Gráfico 19 Valores de coliformes fecales, sólidos suspendidos y sólidos disueltos en las muestras de agua 2012	68
Gráfico 20 Valores de DBO5, DQO, TPH, sólidos sedimentables, plomo, cadmio, mercurio y níquel en las muestras de agua 2012	68
Gráfico 21 Valores de aceites y grasas, cloro libre y TPH en las muestras de agua 2012.....	69
Gráfico 22 Valores de pH y conductividad en la muestra de agua 2012.....	69
Gráfico 23 Valores de coliformes fecales, sólidos suspendidos, sólidos disueltos y TPH en la muestra de agua 2012	69
Gráfico 24 Valores de DBO5, DQO, TPH, sólidos sedimentables y níquel en la muestra de agua 2012.....	70
Gráfico 25 Valores de plomo, aceites y grasas, cadmio, mercurio y cloro libre en la muestra de agua 2012	70
Gráfico 26 Resultados de análisis de Ruido	73
Gráfico 27 Resultados de análisis de calidad de Paisaje del Proyectos Aluvial Tena	77
Gráfico 28 Especies registradas en el punto de monitoreo 1	85
Gráfico 29 Familias registradas en el punto de monitoreo 1	86
Gráfico 30 Hábitos de especies registradas en el transecto 1	86
Gráfico 31 Especies registradas en el punto de monitoreo 2	90
Gráfico 32 Hábitos de especies registradas en el transecto 2	91
Gráfico 33 Especies registradas en el punto de monitoreo 3	94
Gráfico 34 Relación entre familias y número de especies registradas.....	95
Gráfico 35 Hábitos de las especies registradas.....	95
Gráfico 36 Hábitos de las especies florísticas	100
Gráfico 37 Registro de mastofauna	116
Gráfico 38 Registro de avifauna.....	120
Gráfico 39 Registro de herpetofauna	124
Gráfico 40 Registro de ictifauna	127
Gráfico 41 Número de individuos encontrados en los 3 puntos de muestreo	130
Gráfico 42 Familias más abundantes en los 3 puntos de muestreo	131
Gráfico 43 Índice de diversidad de Shannon-Weiner para los 3 puntos de muestreo	132
Gráfico 44 Índice de EPT para los 3 puntos de muestreo	133
Gráfico 45 Diversidad - abundancia de macro invertebrados en la muestra cuantitativa Punto 1 (P1).....	134
Gráfico 46 Diversidad - abundancia de macro invertebrados en la muestra cuantitativa Punto 2 (P2).....	136
Gráfico 47 Diversidad - abundancia de macro invertebrados en la muestra cuantitativa Punto 3 (P3).....	137

Gráfico 48 Población Comunidad Bajo Talag	149
Gráfico 49 Población Comunidad Limonchicta	154
Gráfico 50 Población Comunidad El Ceibo	158
Gráfico 51 Población Comunidad Silverio Andy	160
Gráfico 52 Población Comunidad Pioculin	166
Gráfico 53 Población Comunidad Ilayacu	174
Gráfico 54 Población Comunidad Nueva Esperanza	182
Gráfico 55 Población Comunidad Centro Kichwa	184
Gráfico 56 Población Comunidad Santa Mónica	189
Gráfico 57 Población Comunidad Moretecocha	192
Gráfico 58 Población Comunidad Shiguacocha	195

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1 Imagen satelital campamento Shiguacocha	27
Foto 2 Campamento Shiguacocha.....	28
Foto 3 Sala de reunión y oficina técnica	29
Foto 4 Cocina y comedor	30
Foto 5 Área de lavado y bodega alimentos	30
Foto 6 Dormitorios técnicos	30
Foto 7 Cancha deportiva y Bloque 3.....	30
Foto 8 Toma de la muestra compuesta de suelo.....	52
Foto 9 Preparación y embalaje de la muestra compuesta de suelo	53
Foto 10 Pastos cultivados y cultivos de ciclo corto.....	54
Foto 11 Tala del bosque y apertura de vías para acceder a las comunidades	54
Foto 12 Bosque secundario en recuperación	55
Foto 13 Cuenca alta del Napo, cerca al Tena	56
Foto 14 Panorámica del río Anzu.....	57
Foto 15 Toma de muestras en el río Chumbiyacu	70
Foto 16 Equipos para monitoreo in situ	71
Foto 17 Preparación y transporte de muestras.....	71
Foto 18 Medición de ruido en el Punto 4	74
Foto 19 Medición de ruido en el Punto 1	74
Foto 20 Predominio de pastizales con remanentes boscosos al fondo.....	77
Foto 21 Remanente de vegetación secundaria con presencia de árboles nativos y Potrero con pasto elefante y <i>Cyperus sp.</i>	101
Foto 22 Sangre de drago sotobosque y pocos árboles y Zona desbrozada, abundante	101
Foto 23 <i>Tabebuia chrysantha</i> y <i>Heliconia schumanniana</i>	102
Foto 24 <i>Heliconia dielzian</i> y <i>Ocotea rugosa</i>	102
Foto 25 <i>Carludovica palmata</i> y <i>Piper divricatum</i>	102
Foto 26 <i>Pourouma cecropifolia</i> y <i>Miconia pilgeriana</i>	103
Foto 27 <i>Erythrina fusca</i> y <i>Siparuna schimpffii</i>	103
Foto 28 <i>Vismia baccifera</i> y <i>Guarea kunthiana</i>	103
Foto 29 <i>Acacia sp</i> y <i>Calathea anderssoni</i>	104
Foto 30 <i>Acalypha diversifolia</i> y <i>Stromanthe stromantheoides</i>	104
Foto 31 <i>Bauhinia tarapotensis</i> y <i>Heliconia vellerigera</i>	104
Foto 32 Ubicación del transecto para mastofauna y Ejemplar capturado de guatusa	115
Foto 33 <i>Marmosa rubina</i> , <i>Oecomys bicolor</i> y <i>Dasyprocta fuliginosa</i>	117
Foto 34 <i>Agouti paca</i> , <i>Myoprocta sp</i> y <i>Desmodus rotundus</i>	117
Foto 35 <i>Artibeus sp.</i> , <i>Saguinus graellsii</i> y <i>Dasyprocta novemcitus</i>	117
Foto 36 Ubicación transecto ornitofauna, <i>Herpetotheres cachimans</i> y <i>Thraupis episcopus</i>	121
Foto 37 <i>Egretta thula</i> , <i>Buteo magnirostris</i> y <i>Buteo brachyurus</i>	122
Foto 38 <i>Streptoprocne zonaris</i> , <i>Ortalis guttata</i> y <i>Columba plumbea</i>	122
Foto 39 <i>Atlapetes leucopterus</i> , <i>Volatinia jacarina</i> y <i>Psarocolius decumanus</i>	122
Foto 40 Ubicación transecto ornitofauna, <i>Ammerega hahneli</i> y <i>Hypsiboans boans</i>	125
Foto 41 <i>Rinella marina</i> , <i>Bothropx atrox</i> y <i>Boa constrictor constrictor</i>	125
Foto 42 Muestreo de ictiofauna.....	128
Foto 43 <i>Cetopsis sp.</i> , <i>Chaetostoma sp.</i> y <i>Aphycharacidium sp.</i>	128
Foto 44 <i>Proctilodus nigricans</i> y <i>Ichthyolephas longirostris</i>	128
Foto 45 Punto de monitoreo P1 – río Chumbiyacu (área minera Reginas 1S)	138
Foto 46 Punto de monitoreo P2 – río Yutzupino (área minera El Icho)	139
Foto 47 Punto de monitoreo P3 – río Anzu Norte (área minera Anzu Norte)	139
Foto 48 Recolección muestras con red Surber y Red Surber y muestras colectadas	140
Foto 49 Estereomicroscopio para identificar muestras y Muestras identificadas y debidamente etiquetadas.....	140
Foto 50 Orden: Odonata Familia: Libellulidae Género Dythemis	140
Foto 51 Orden: Odonata Familia: Libellulidae Género: Macrothemis.....	141
Foto 52 Orden: Odonata Familia: Coenagrionidae Género: Acanthagrion.....	141
Foto 53 Orden: Hemiptera Familia: Naucoridae Género: Ambrycus	141
Foto 54 Orden: Megaloptera Familia: Corydalidae Género: Corydalus.....	141

Foto 55 Orden: Hemiptera Familia: Naucoridae Género: Limnocoris.....	141
Foto 56 Orden: Diptera Familia: Tipulidae Género: Hexatoma	141
Foto 57 Orden: Diptera Familia: Chironomidae Género: Sub. Tanyponidae.....	141
Foto 58 Orden: Hemiptera Familia: Naucoridae Género: Cryphocricos	141

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1

Matriz de verificación de cumplimiento ambiental

Anexo 2

Documentos de soporte del EsIA Expost

1. Actas de inicio y cierre de la auditoría
2. Registro de mantenimiento de maquinaria
3. Registro de entrega de EPP
4. Registro de manejo de combustibles
5. Certificado de Ministerio de Trabajo
6. Planilla de afiliación al IESS del personal de la empresa
7. Convenios y documentos de apoyo social
8. Informe de monitoreo de la calidad del aire
9. Factura de compra de botellones de agua para consumo
10. Inspección física de extintores
11. Listas de chequeo para la auditoría
12. Protocolos de monitoreo de suelo y agua, y Cadenas de custodia de las muestras, del laboratorio OSP de la Universidad Central del Ecuador
13. Factura de compra de gas metano para uso industrial
14. Plan de Contingencias en caso de derrames, inundaciones e incendios, elaborado por Merendon de Ecuador S.A.
15. Voucher de depósito de las muestras colectadas de macroinvertebrados

RESUMEN

La tesis realizada es una evaluación del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental del Proyecto Minero Aluvial Tena, 2006, para determinar su grado de cumplimiento. La investigación es aplicada y de campo, además los métodos utilizados son el científico y el inductivo. Científico debido a la formulación de la hipótesis, inductivo porque el proceso de inferencia inductivo se fundamenta en la observación y es una de las técnicas que forma parte de la investigación, de acuerdo a la metodología de la auditoría ambiental.

La determinación del cumplimiento o incumplimiento se basó en la verificación de leyes, reglamentos y parámetros, que sirvieron para evaluar los cambios no deseables, impactos y efectos inherentes, tomando en consideración, las condiciones existentes del entorno, la valoración para determinar el grado de cumplimiento en función de la importancia, nivel de confianza y riesgo, alcanzó un 66,77 % para el nivel de certidumbre, que muestra un nivel medio de no conformidades, debido al incumplimiento del 61,12 % de las actividades establecidas en el Plan de Manejo, especialmente con la falta de obtención de los permisos ambientales, así como el inadecuado manejo de desechos y almacenamiento de combustibles, por lo que se propone un Plan de Acción con las actividades correctivas para levantar las no conformidades encontradas suministrando las herramientas operativas correspondientes, recomendándose la actualización del Plan de Manejo Ambiental para prevenir, controlar y mitigar los impactos para el cumplimiento de la Legislación Ambiental.

SUMARY

The thesis is an assessment on the implementation of Environmental Management Plan Alluvial Mining Project Tena, 2006, to determine their level of compliance. The research field is applied and also the methods used are scientific and inductive. Scientific due to the formulation of the hypothesis, because the inductive process of inductive inference is based on observation and is one of the techniques as part of the investigation, according to the methodology of the environmental audit.

The determination of compliance or noncompliance was based on the verification of laws, regulations and parameters that were used to evaluate the undesirable changes inherent impacts and effects, taking into account existing environmental conditions, the assessment to determine the degree of compliance depending on the importance of trust and risk level, reached 66.77% for the level of certainty, showing an average level of nonconformities, due to failure of 61.12% of the activities set out in the Management Plan , especially with the lack of obtaining environmental permits and inadequate waste management and fuel storage, so an action plan with remedial activities is proposed to raise non-conformities found providing relevant operational tools, recommending updating the Environmental Management Plan to prevent, control and mitigate impacts to comply with Environmental Laws.

INTRODUCCIÓN.

ANTECEDENTES DEL PROYECTO.

La elaboración de estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental por parte de los titulares de concesiones mineras y de plantas de beneficio, fundición y refinación, se enmarca en la disposición del Art. 78 de la Ley de Minería publicada en Registro Oficial 511 de 29/01/2009, que establece: *“Los titulares de concesiones mineras y plantas de beneficio, fundición y refinación, previamente a la iniciación de las actividades mineras en todas sus fases, de conformidad a lo determinado en el inciso siguiente, deberán efectuar y presentar estudios de impacto ambiental en la fase de exploración inicial, estudios de impacto ambiental definitivos y planes de manejo ambiental en la fase de exploración avanzada y subsiguientes, para prevenir, mitigar, controlar y reparar los impactos ambientales y sociales derivados de sus actividades, estudios que deberán ser aprobados por el Ministerio del Ambiente, con el otorgamiento de la respectiva licencia ambiental”*.

El 1 de abril de 2009, mediante Decreto Ejecutivo No. 1630, publicado en el Registro Oficial No. 561, las competencias ambientales del sector minero que ejercían la Subsecretaría de Protección Ambiental y la Dirección Nacional de Protección Ambiental Minera del Ministerio de Minas y Petróleos, fueron transferidas al Ministerio del Ambiente.

Mediante Decreto Ejecutivo No. 121, publicado en el Registro Oficial Suplemento número 67 del 16 de noviembre de 2009, se expide el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras en la República del Ecuador, en cuya Disposición Transitoria Primera, se señala que: *“Los titulares de derechos mineros, en cualquiera de sus fases, que se encuentren desarrollando actualmente sus actividades, deberán someterse al procedimiento de evaluación ambiental establecido en este reglamento. Los titulares mineros, en cualquiera de sus fases, que cuenten con licencia ambiental, continuarán con el cumplimiento de las obligaciones que se desprenden de la licencia respectiva y de su plan de manejo y aquellas que le correspondan provenientes de las disposiciones de este reglamento. En todos los casos, presentarán ante la Autoridad Ambiental, una auditoría ambiental sobre el cumplimiento de su plan de manejo ambiental vigente, en un plazo no mayor a 120 días contados a partir de la expedición de este reglamento. Luego del plazo en mención, se someterán de forma obligatoria a las disposiciones establecidas en este reglamento.*

Los titulares mineros, en cualquiera de sus fases, que mantuvieron trámites bajo el ordenamiento jurídico anterior, y no hubieren obtenido la licencia ambiental, en un plazo no mayor a 120 días contados a partir de la expedición de este reglamento, deberán presentar a la Autoridad Ambiental una auditoría ambiental, con el objeto de obtener la licencia ambiental, según el procedimiento establecido en el Texto Unificado de Legislación Secundaria para las actividades que se encuentran en ejecución”.

La Disposición Transitoria PRIMERA del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, Libro VI, De la calidad ambiental, dice: “Las actividades o proyectos que se encuentren en funcionamiento y que no cuenten con un estudio de impacto ambiental aprobado, deberán presentar una auditoría ambiental inicial de cumplimiento con las regulaciones ambientales vigentes ante la entidad ambiental de control. La auditoría ambiental inicial debe incluir un Plan de Manejo Ambiental. La Auditoría Ambiental Inicial ó EsIA Ex post cubre la ausencia de un Estudio de Impacto Ambiental”.

Mediante Acuerdo Ministerial No. 011 del 1 de febrero de 2010, el Ministerio del Ambiente expide las normas técnicas que establecen los contenidos, características y condiciones mínimas de los Términos de Referencia para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental para todas las actividades y fases mineras.

El Proyecto Aluvial Tena, conformado por las áreas mineras Anzu Norte (Cód. 400443), Confluencia (Cód. 400408), El Icho (Cód. 400402), Regina 1S (Cód. 400022.1), Talag (Cód. 400409) y Vista Anzu (Cód. 400198), está ubicado en la cuenca amazónica del país, en una zona constituida por terrazas aluviales disectadas y erosionadas de manera gradada en dirección al valle del río Anzu, formando pendientes variables menores a 50%. Las alturas en el área de estudio varían desde los 980 msnm hasta los 400 msnm, las mismas que en sentido noroeste descienden hasta el río Anzu cuyo cauce discurre en sentido noreste.

Administrativamente, pertenecen a la provincia de Napo, cantones Tena y Carlos Julio Arosemena Tola, parroquias Puerto Napo, Tena, Pano, Talag y Carlos Julio Arosemena Tola.

En cumplimiento con la Ley de Minería y con el Reglamento Ambiental para Actividades Mineras en la República del Ecuador, la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Minas y Petróleos, mediante Oficio No. 2492 SPA-DINAMI-UAM 612476 del 14 de septiembre de 2006, aprueba el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo del Proyecto Aluvial Tena, para la fase de exploración avanzada de minerales metálicos.

JUSTIFICACIÓN.

La trayectoria minera del Ecuador data de mucho antes de la llegada de los españoles con la explotación de metales como el oro. La primera explotación a gran escala de este metal se inició por 1880 en la mina de Portovelo, cantón de Zaruma, provincia de El Oro, siendo entonces dicha mina la única operación mecanizada del país. Recientemente, la crisis económica de los 80s y 90s y sus secuelas de desempleo urbano y la quiebra de muchos agricultores, propiciaron el desarrollo de la pequeña minería y se incrementó la minería artesanal de subsistencia. En la actualidad este sector minero es quizás el más relevante en el país y sus actividades se desarrollan tanto en la minería metálica como en no-metálica. La importancia de la gestión ambiental en la minería ecuatoriana es relativamente reciente y los estudios y evaluaciones al respecto son aún insuficientes. No obstante, algunos documentos resaltan también el alto grado de deterioro de los recursos naturales y de los parajes mineros.

La elaboración de estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental por parte de los titulares de concesiones mineras y de plantas de beneficio, fundición y refinación, se enmarca en la disposición del Art. 78 de la Ley de Minería publicada en Registro Oficial 511 de 29/01/2009, que establece: “Los titulares de concesiones mineras y plantas de beneficio, fundición y refinación, previamente a la iniciación de las actividades mineras en todas sus fases, de conformidad a lo determinado en el inciso siguiente, deberán efectuar y presentar estudios de impacto ambiental en la fase de exploración inicial, estudios de impacto ambiental definitivos y planes de manejo ambiental en la fase de exploración avanzada y subsiguientes, para prevenir, mitigar, controlar y reparar los impactos ambientales y sociales derivados de sus actividades, estudios que deberán ser aprobados por el Ministerio del Ambiente, con el otorgamiento de la respectiva licencia ambiental”.

Los impactos mineros generados son los efectos negativos sobre la salud y calidad de vida de personas, contaminación de cuerpos de agua a causa de filtraciones y descargas de drenaje ácido, contaminación de suelos, contaminación del aire debido al polvo generado, inestabilidad física que implica riesgo de derrumbes y deslizamientos y efectos negativos sobre otras actividades económicas, como la agricultura y ganadería.

Se elaborará un Plan de Manejo Ambiental para prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales provocados por las actividades mineras de exploración avanzada del proyecto minero aluvial Tena, con el propósito de suministrar las herramientas operativas que permitan llevar a cabo un adecuado control ambiental de las actividades diarias que se desarrollan y cumplir con lo contemplado en la Legislación Ambiental vigente.

OBJETIVOS.

General.

Realizar una Auditoría Ambiental de cumplimiento para el proyecto minero aluvial Tena.

Específicos

- ✓ Identificar las variables ambientales relevantes de los diferentes aspectos ambientales (medio físico, medio biótico, medio socio-cultural).
- ✓ Identificar los impactos ambientales significativos generados por las actividades del proyecto,
- ✓ Verificar el grado de cumplimiento de la legislación ambiental vigente, mediante la determinación de Conformidades y No Conformidades,
- ✓ Elaborar un Plan de Acción, con las medidas correctivas a implementarse para el levantamiento de las No Conformidades encontradas, y,
- ✓ Actualizar el Plan de Manejo Ambiental con los correspondientes programas, que incluyan medidas para prevenir, mitigar, recuperar y compensar los impactos ambientales negativos de carácter significativo, así como para potenciar los impactos ambientales positivos.

HIPÓTESIS.

La Auditoría Ambiental de cumplimiento establecerá un plan de manejo adecuado para prevenir, mitigar y controlar la contaminación de los componentes ambientales de la zona de estudio.

CAPÍTULO I

1 MARCO TEÓRICO.

1.1 MINERÍA

Los proyectos mineros propuestos se diferencian por el tipo de metales o materiales que se extraen de la tierra. La mayoría de propuestas de proyectos mineros involucran la extracción de depósitos de metales tales como cobre, níquel, cobalto, oro, plata, plomo, zinc, molibdeno y platino.

Los proyectos mineros comprenden distintas fases secuenciales que empiezan con la exploración del mineral metálico y termina con el período de post-cierre de la mina. Lo que sigue es una breve descripción de las fases típicas de un proyecto minero. Cada fase está asociada a un conjunto de impactos ambientales.

1.1.1 FASES DE LA MINERÍA

1.1.1.1 Exploración

Un proyecto minero sólo puede iniciarse con el conocimiento de la extensión y el valor del yacimiento de mineral. La información sobre la ubicación y el valor del yacimiento de minerales se obtiene durante la fase de exploración. Esta fase comprende inspecciones, estudios de campo, perforaciones de prueba y otros análisis exploratorios.

La fase exploratoria de un proyecto minero comprende el desbroce de áreas extensas de vegetación, por lo general en forma de líneas; para permitir la entrada de vehículos pesados sobre los cuales se montan plataformas de perforación.

Muchos países exigen una Evaluación de Impacto Ambiental específica para la fase exploratoria de un proyecto minero porque los impactos de esta fase pueden ser profundos, y porque las fases posteriores del proyecto minero podrían no continuar si la exploración no logra encontrar suficientes cantidades de depósitos de mineral metálico de alto grado.

1.1.1.2 Desarrollo o Explotación

Si la fase de exploración demuestra que existe un yacimiento de mineral de dimensiones y grado suficientes, entonces el proyecto puede empezar a planear el desarrollo de la mina.

1.1.1.2.1.1 Minería aluvial, depósito del placer o placer

El depósito del placer o también llamado placer trata de una acumulación de mineral valioso que se encuentra depositado con sedimentos en el lecho de una corriente de agua o en una zona inundable. Se usan excavadoras, dragas o bombas hidráulicas (en el proceso de minado 'minería hidráulica) para extraer el mineral.

La explotación minera del placer por lo general tiene por objetivo retirar oro de los sedimentos o arena aluvial de un río o corriente de agua y en zonas inundables.

Debido a que la explotación minera del placer generalmente ocurre en el lecho de una corriente de agua superficial, este es un tipo de minería ambientalmente destructiva, libera grandes cantidades de sedimento, y puede impactar las aguas superficiales a lo largo de muchas millas (o kilómetros) de distancia del lugar de la mina.

1.1.1.2.1.2 Disposición del desmonte o desecho de roca

En casi todos los proyectos, los yacimientos de metales se encuentran enterrados debajo de una capa de suelo o roca (llamado "terreno de recubrimiento", "sobrecapa", "material estéril" o "desecho de roca") que debe ser retirada o excavada para permitir el acceso al yacimiento de mineral. La mayoría de proyectos mineros genera una enorme cantidad de material estéril o desechos de roca. La proporción o razón material estéril/ mineral metálico [llamado 'strip ratio' en inglés] es por lo general mayor que uno, y puede ser mucho mayor en algunos proyectos mineros. De esta manera, por ejemplo, si un proyecto minero comprende la extracción de unos pocos cientos de millones de toneladas métricas de mineral metálico, entonces puede generar más de un mil millones de toneladas métricas de material estéril y desecho de roca.

Estos altos volúmenes de desechos algunas veces tienen niveles significativos de sustancias tóxicas, por lo general se depositan en el mismo lugar de la mina, sea apilado sobre la superficie o como material de relleno de tajos abiertos o en túneles de minas subterráneas.

1.1.1.3 Extracción del mineral

Luego que una compañía minera ha retirado el material estéril, comienza la extracción de mineral metálico mediante el uso de equipo y maquinaria pesada especializada, tales como excavadoras, montacargas, grúas, camiones que transportan el mineral a las instalaciones de procesamiento a través de caminos.

Esta actividad genera un conjunto de impactos ambientales, tales como emisiones fugitivas de polvo de los caminos, los que deben evaluarse por separado en un EsIA para tal fin.

1.1.1.4 Rehabilitación y cierre

Al término de las actividades mineras o de preferencia durante la fase de operaciones, las instalaciones y del lugar de operaciones deben ser rehabilitadas y cerradas. La meta de la rehabilitación y cierre de una mina debe ser siempre el retorno de las condiciones del lugar lo más parecido posible a las condiciones ambientales y ecológicas previas a la existencia de la mina.

Las minas notables por sus inmensos impactos en el ambiente, han causado impactos solamente durante la fase de cierre, después que las operaciones de la mina activa han cesado, algunas veces durante décadas y aún siglos.

Los Planes de Rehabilitación y Cierre deben describir en suficiente detalle ¿Cómo la empresa minera restaurará el lugar a la condición lo más parecida posible a la calidad ambiental previa a la mina?; ¿Cómo va a prevenir –a perpetuidad la liberación de contaminantes tóxicos de las distintas instalaciones de la mina? (tales como tajos abiertos abandonados y depósitos de relaves); ¿Cómo se asignarán fondos para asegurarse que los gastos de rehabilitación y cierre serán cubiertos?

1.1.2 IMPACTOS AMBIENTALES EN LA MINERÍA ¹

1.1.2.1 Impactos en los recursos hídricos

Tal vez el impacto más significativo de un proyecto minero es el efecto en la calidad y disponibilidad de los recursos hídricos en la zona del proyecto. Las preguntas principales son si tanto el agua superficial como el agua subterránea permanecerán aptas para consumo humano, y si la calidad de las aguas superficiales en el área del proyecto seguirá siendo adecuadas para mantener las especies acuáticas nativas y la vida silvestre terrestre.

1.1.2.2 Erosión de suelos y desechos mineros en aguas superficiales

En la mayoría de proyectos mineros, el potencial de erosionar los suelos y sedimentos y degradar la calidad del agua superficial es un gran problema.

Los tipos de impactos asociados con la erosión y sedimentación son numerosos, por lo general producen impactos a corto y a largo plazo.

¹ Guía para la evaluación de impactos mineros

Las concentraciones elevadas de material particulado en la columna de agua superficial pueden producir efectos tóxicos agudos y crónicos en peces.

1.1.2.3 Impactos de los proyectos mineros en la calidad del aire

El transporte de emisiones en el aire ocurre durante todas las etapas del ciclo de vida de una mina, si bien en particular se dan durante la exploración, desarrollo, construcción y operación.

Las operaciones mineras movilizan grandes cantidades de material; requieren maquinaria pesada y equipos industriales para procesar el mineral. Las pilas o depósitos de desechos contienen partículas pequeñas que pueden ser fácilmente dispersadas por el viento.

Las mayores fuentes de contaminación del aire en operaciones mineras son:

- Material particulado transportado por el viento como resultado de excavaciones, voladuras, transporte de materiales, erosión eólica (más frecuente en tajos abiertos), polvo fugitivo proveniente de los depósitos de relaves, depósitos, pilas de desechos, caminos. Las emisiones de los gases de escape de fuentes móviles (vehículos, camiones, maquinaria pesada) también contribuyen a aumentar el nivel de material particulado; y
- Emisiones gaseosas provenientes de la quema de combustibles en fuentes estacionarias como móviles, voladuras y procesamiento de minerales.

Cuando una fuente emite contaminantes en la atmósfera, los contaminantes son transportados en el aire, se diluyen y son sujetos a cambios (físicos y químicos) en la atmósfera y finalmente alcanzan al receptor. Estos contaminantes pueden causar serios efectos en la salud de las personas y en el ambiente.

La minería a gran escala potencialmente puede contribuir de manera importante a la contaminación del aire, especialmente durante la etapa de operación. Las actividades durante la extracción de mineral, procesamiento, manipulación y transporte dependen del equipo, del tipo de generadores de energía, procesos y materiales que pueden generar contaminantes atmosféricos peligrosos tales como material particulado, metales pesados, monóxido de carbono, dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno.

1.1.2.3.1 Fuentes Móviles

Las fuentes móviles de contaminantes del aire incluyen vehículos pesados usados en las operaciones de excavación, vehículos de transporte de personal en sitios mineros, camiones que transportan materiales necesarios para los procesos mineros y los materiales procesados.

Si bien el grado en que las emisiones de contaminantes de estas fuentes dependen del combustible y las condiciones del equipo, y aun cuando las emisiones de fuentes individuales pueden ser relativamente pequeñas, la cantidad de emisiones en conjunto constituyen materia de preocupación.

Las fuentes móviles generan grandes cantidades de material particulado, monóxido de carbono y compuestos orgánicos volátiles que contribuyen significativamente a la formación de ozono a nivel del suelo.

1.1.2.3.2 Fuentes Estacionarias

Las principales emisiones gaseosas provienen de la quema de combustibles en las instalaciones generadoras de energía, las operaciones de secado, tostado y fundición. Muchos productores de metales preciosos realizan procesos de fundición antes de transportar el material a refinerías. Por lo general, el oro y plata producidos en los hornos de fundición/flujo pueden producir elevados niveles de mercurio, arsénico, dióxido de azufre y otros metales.

1.1.2.3.3 Ruido

Las fuentes de emisiones de ruido asociadas con la minería pueden incluir motores de vehículos, carga y descarga de rocas, voladuras, generación de energía, entre otras fuentes relacionadas con la construcción y actividades de la mina.

Los impactos acumulativos de la excavación, perforación, voladuras, transporte, molienda y almacenamiento pueden afectar mucho a la vida silvestre y a las poblaciones aledañas.

1.1.2.4 Impactos de la minería en la vida silvestre

Vida silvestre es un término amplio que se refiere a todos los seres vivos especialmente todos los vegetales, animales y otros organismos que no han sido domesticados. La minería afecta al ambiente y a la biota asociada mediante la remoción de vegetación y capa superficial del suelo, desplazamiento de la fauna, la liberación de contaminantes y la generación de ruido.

1.1.2.5 Impactos por la pérdida del hábitat

Las especies silvestres viven en comunidades interdependientes. La supervivencia de estas comunidades de especies depende de diversos factores tales como las condiciones de suelos, clima local, altitud, y otros que definen un hábitat.

La minería causa daños directos e indirectos en la vida silvestre. Los impactos en la vida silvestre parten principalmente de la perturbación, remoción y redistribución de superficie de terreno. Algunos impactos son a corto plazo y están confinados al lugar donde está la mina. Otros pueden de ser de mayor alcance y a largo plazo.

Los efectos más directos en la vida silvestre son la destrucción o desplazamiento de especies en áreas excavadas y en los depósitos de desechos mineros. Las especies silvestres terrestres móviles tales como los animales de caza, aves y predadores deben dejar estas áreas.

Muchos animales con menor capacidad para moverse tales como invertebrados, reptiles y vertebrados pequeños son los más severamente afectados.

Si se rellenan los riachuelos, lagos, lagunas o marismas, los peces, invertebrados acuáticos y anfibios son impactados gravemente. El abastecimiento de alimentos para los predadores se reduce por la desaparición de estas especies terrestres y acuáticas.

Mucha vida silvestre es altamente dependiente de la vegetación que crece en los drenajes naturales. Esta vegetación ofrece alimento esencial, lugares para anidar y una cubierta para escapar de los depredadores. Cualquier actividad que destruye la vegetación cercana a los estanques, reservorios, pantanos y humedales reduce la calidad y cantidad de hábitat esencial para las aves acuáticas, aves costeras y muchas especies terrestres.

Las necesidades de hábitat que exigen muchas especies animales, no les permiten acondicionarse a los cambios como resultado de las perturbaciones en el ambiente. Estos cambios reducen su espacio vital. El grado en que las especies o animales en particular pueden tolerar el competir con humanos por el espacio varía. Algunas especies toleran muy poco la perturbación.

A veces, cuando se restringen hábitats de vital importancia, tales como lagos, lagunas o principalmente áreas usadas por especies silvestres para su reproducción, estas especies pueden desaparecer.

La degradación de los hábitats acuáticos con frecuencia ha sido uno de los mayores impactos de la minería superficial, y puede percibirse a grandes distancias del lugar de la mina. Por ejemplo, la contaminación de las aguas superficiales por sedimentos es muy frecuente en la minería superficial.

1.1.2.6 Impactos por la fragmentación del hábitat

La fragmentación ocurre cuando grandes áreas se dividen en trozos más pequeños. Esto resulta en grandes impedimentos o hasta en la imposibilidad de que las especies nativas se trasladen naturalmente debido al corte de sus rutas migratorias.

El aislamiento causa una reducción en el número de especies, o efectos genéticos tales como la endogamia. Las especies que necesitan mayores extensiones de bosque pueden desaparecer.

1.1.2.7 Impactos de los proyectos mineros en la calidad del suelo

Las zonas intervenidas por proyectos mineros pueden contaminar grandes extensiones de suelos. Las actividades agrícolas cercanas a los proyectos mineros pueden ser afectadas especialmente. Según un estudio encargado por la Unión Europea: Las operaciones mineras diariamente modifican el paisaje circundante mediante la remoción de materiales previamente no perturbados. La erosión causada por la exposición de suelos, extracción de minerales, relaves y materiales finos que se encuentran en las pilas de desechos puede resultar en el aumento de la carga de sedimentos en las aguas superficiales y drenajes. Además, los derrames y vertidos de materiales tóxicos y la sedimentación de polvo contaminado pueden causar la contaminación de suelos.

Los riesgos al ambiente y a la salud humana relacionados con los suelos pueden ordenarse en dos categorías:

- (1) Suelos contaminados por partículas contaminantes arrastradas por el viento; y
- (2) Suelos contaminados por derrames de compuestos químicos y residuos.

Las partículas de polvo fugitivas causan graves problemas ambientales en algunas minas. La toxicidad inherente del polvo depende de la proximidad a receptores en el ambiente y del tipo de mineral extraído. Las partículas de polvo arrastradas por el viento que generan más riesgos son aquellas con contenido de arsénico, plomo y radionucleidos. Los suelos contaminados por derrames de compuestos químicos y residuos en las minas son riesgosos cuando estos materiales son mal utilizados como materiales de relleno, en jardines ornamentales en las instalaciones de la mina o como suplementos de suelos.

1.1.2.8 Impactos sociales de los proyectos mineros

Los impactos sociales de los proyectos de la minería a gran escala son controversiales y complejos. El desarrollo minero puede crear riqueza pero también grandes perturbaciones. Los proyectos mineros proponen la creación de empleos, caminos, escuelas y aumentar las demandas de bienes y servicios en zonas empobrecidas y remotas, pero los costos y beneficios pueden ser distribuidos sin equidad.

Si las comunidades sienten que son tratadas injustamente o que no son compensadas adecuadamente, los proyectos mineros pueden resultar en tensión social y conflictos violentos.

Los EsIA pueden subestimar o hasta ignorar el impacto de los proyectos mineros en la población local. Las comunidades se sienten particularmente vulnerables cuando los vínculos con las autoridades y otros sectores de la economía son débiles o cuando los impactos ambientales causados por la minería (en contaminación de suelos, aire y agua) afectan la subsistencia y el sostenimiento de la gente local.

Las diferencias de poder pueden causar una percepción de desamparo cuando las comunidades se enfrentan a la posibilidad de cambio inducido por empresas foráneas, grandes y poderosas. El proceso de Evaluación de Impacto Ambiental debe cumplir mecanismos que permitan a las poblaciones locales ejercer un rol efectivo en la toma de decisiones. Las actividades mineras deben asegurar que los derechos fundamentales individuales y colectivos afectados sean respetados. Estos deben incluir el derecho al control y uso de la tierra, al agua limpia, a un ambiente y modo de vida seguros. También al derecho contra intimidaciones y violencia, así como a compensaciones justas en caso de pérdidas.

1.1.2.8.1 Pérdida de acceso al agua limpia

Entre los aspectos más contenciosos de los proyectos mineros se encuentran los impactos en la calidad y cantidad de agua. Las empresas insisten en que el uso de tecnologías modernas asegura el cumplimiento de prácticas amigables con el ambiente.

Sin embargo, la abrumadora evidencia que existe sobre los impactos negativos de actividades mineras anteriores y la falta de cumplimiento de las leyes ambientales contribuyen a crear desconfianza entre las poblaciones locales y las que se encuentran aguas abajo de los centros mineros.

Las poblaciones locales se preocupan de que nuevas actividades mineras puedan afectar negativamente sus fuentes de abastecimiento de agua.

1.2 AUDITORIA AMBIENTAL

1.2.1 Definición

Una auditoría ambiental es una evaluación objetiva de los elementos de un sistema que determina si son adecuados y efectivos para proteger al ambiente. Consiste en verificar, analizar y evaluar la adecuación y aplicación de las medidas adoptadas por la empresa auditada, para minimizar los riesgos de contaminación ambiental por la realización de actividades que por su naturaleza constituyen un riesgo potencial para el ambiente. Por lo anterior, el propósito de la auditoría ambiental es asegurar que el sistema auditado sea adecuado y suficiente para el cumplimiento con las condiciones para la protección al ambiente.

Con los Resultados de la evaluación efectuada por la auditoría ambiental, se permite la formación de un programa específico para el sistema auditado, que considere el desarrollo de las actividades involucradas de acuerdo con los lineamientos escritos y aplicables para la empresa. La auditoría ambiental evalúa si el sistema de las empresas es efectivo o no lo es, aportando en caso negativo las condiciones mínimas suficientes para asegurar su idoneidad a través de las deficiencias; la solución de estas conlleva las medidas correctivas o preventivas que incluyeron las acciones, proyectos, programas o procedimientos que se han de realizar por parte de la empresa auditada para la adecuación o ajuste de su sistema².

1.2.2 Etapas de la Auditoria Ambiental

1.2.2.1. Primera Etapa: Pre-auditoría

Recolección y análisis de información

Esta etapa se realizó al inicio de la auditoria y constituye el soporte del trabajo de campo; se revisó la bibliografía existente, principalmente el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del 2006, aprobado por el Ministerio de Minas y Petróleos (hoy Ministerio de Recursos Naturales No Renovables), así como otros documentos de soporte al cumplimiento de los programas y actividades del Plan de Manejo.

² Informe de Auditoría Ambiental. Woodward Clyde de México. Morelia, Michoacán. México. Junio, 1995.

Acciones preliminares

1. Los auditores definieron la documentación a utilizar como base de la auditoría; Estudio de Impacto Ambiental, Plan de Manejo Ambiental, Marco Legal vigente, procedimientos internos, requisitos legales, instructivos de trabajo, registros, etc. para conocimiento y análisis previo por parte del equipo auditor.
2. Los auditores se basaron en listas de chequeo, como ayuda para su programación personal de la auditoría.
3. Se planificó y coordinó la ejecución de la fase de auditoría *in situ*.
4. Se revisaron también las acciones desarrolladas por la proponente para cumplir con el Plan de Manejo Ambiental, incluyendo reportes, informes técnicos del Ministerio de Minas y Petróleos, y cualquier otro documento que se considere importante.
5. Desarrollo y ajuste del plan, protocolos, directrices de la siguiente fase de auditoría, previo análisis con los responsables del proyecto minero, de tal manera que no se interfiera con los procesos diarios del proyecto.

1.2.2.2. Segunda Etapa: Auditoría in situ

- a. Reunión de apertura con la presencia del equipo auditor y los representantes del proponente que acompañaron en la auditoría de campo.

La reunión de apertura tuvo los siguientes objetivos:

- Presentar a los miembros del equipo auditor.
 - Revisar el alcance, los objetivos y el programa de auditoría para establecer tiempos de ejecución.
 - Presentar a los representantes del proponente, un resumen de la metodología y de los procedimientos a ser utilizados durante la auditoría in situ.
 - Confirmar que los recursos y facilidades requeridas por el equipo auditor estén disponibles.
 - Promover la participación activa de los responsables de la ejecución del proyecto.
 - Responder cualquier inquietud respecto a la auditoría.
 - Realizar el Acta de Apertura de la auditoría
- b. Auditoría en el campo. Se verificó el nivel de cumplimiento de todos los componentes del Plan de Manejo Ambiental y legislación vigente relacionada con el proyecto, mediante el uso de listas de verificación, entrevistas al azar y registro fotográfico.
 - c. Reunión de cierre. Se realizó con las mismas personas que participaron en la reunión de apertura de la auditoría.

En esta reunión, básicamente se abordó lo siguiente:

- Resumen general de los resultados preliminares de las áreas auditadas.
- Explicación de los hallazgos encontrados y de las evidencias objetivas para su registro.
- Revisión del Plan de Acción para la implementación de las medidas correctivas para levantar los hallazgos encontrados, estableciendo además un cronograma y el responsable de la ejecución de dichas medidas.
- Solicitud de documentación faltante a la inicialmente entregada, para soporte de la auditoría.
- Conclusiones y recomendaciones preliminares y explicación del alcance del informe final que será entregado posteriormente.
- Elaboración del Acta de Cierre de la auditoría.

1.2.2.3. Tercera Etapa: Post Auditoría

En esta etapa se realizó la revisión y el análisis de la información obtenida en el proceso de auditoría de campo, de conformidad con los requerimientos de la legislación ambiental nacional e internacional aplicable y el Plan de Manejo Ambiental vigente.

En esta etapa se ejecutaron las siguientes actividades:

- Evaluación ambiental de las actividades susceptibles de provocar alteraciones a los componentes físicos, bióticos y socio-económicos.
- Verificar que los resultados de la auditoría mantenga la coherencia con los impactos ambientales significativos propios de la actividad desarrollada.
- Aplicar un criterio de revisión y evaluación estandarizada a través del esquema de conformidad, no conformidad menor y mayor, y observación, de todos los programas y actividades establecidos en el Plan de Manejo Ambiental.

1.2.2.4. Criterios de Evaluación

Los resultados de la evaluación se obtuvieron siguiendo el esquema determinado por el grupo consultor, en base a los criterios de revisión y evaluación que actualmente se aplican para las auditorías ambientales, concretándose en los siguientes:

Listas de chequeo: Sobre la base de la revisión de la legislación ambiental vigente, se estructuraron los protocolos de campo o listas de chequeo, las cuales sirvieron para identificar el grado de cumplimiento o incumplimiento por parte de la empresa, a las normas legales vigentes aplicables al sector minero, fase de exploración avanzada.

Entrevistas: Se efectuarán entrevistas semi estructuradas y abiertas al personal responsable de las diferentes actividades.

Estándares: Se definirán los valores de calidad ambiental, en función de la normativa ambiental aplicable en el país.

Los criterios para la determinación de las conformidades y no conformidades (mayores y menores) fueron tomados del Título I, Libro VI, del Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental del Ministerio del Ambiente.

Conformidad (C).- Calificación dada a las actividades, procedimientos, procesos, instalaciones, prácticas o mecanismos de registro que se han realizado o se encuentran dentro de las especificaciones expuestas en la normativa ambiental. En el presente estudio sólo se anotan algunas de las conformidades, aquellas que se consideran las más destacadas.

No Conformidad Mayor (NC+).- Esta calificación implica una falta grave frente al Plan de Manejo Ambiental y/o Leyes Aplicables. Una calificación de NC+ puede ser aplicada también cuando se produzcan repeticiones periódicas de no conformidades menores.

Los criterios de calificación son los siguientes:

1. Corrección o remediación de carácter difícil.
2. Corrección o remediación que requiere mayor tiempo, recursos humanos y económicos.
3. El evento es de magnitud moderada a grande.
4. Los accidentes potenciales pueden ser graves o fatales.
5. Evidente despreocupación, falta de recursos o negligencia en la corrección de un problema menor.

No Conformidad Menor (NC-).- Esta calificación implica una falta leve frente al cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y/o Leyes Aplicables, dentro de los siguientes criterios:

1. Fácil corrección o remediación
2. Rápida corrección o remediación
3. Bajo costo de remediación o corrección

4. Evento de magnitud pequeña, extensión puntual, poco riesgo o impactos menores, sean directos o indirectos.

Observaciones.- En el caso de que, como resultado de la evaluación general, surgieran aspectos que no constituyen faltas graves o leves y que no constan explícitamente en ninguna norma, especificación o lineamiento pero que deben ser considerados para mejorar el desempeño socio ambiental, se han anotado simplemente como observaciones adicionales.

CAPÍTULO II

2 METODOLOGÍA

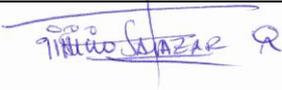
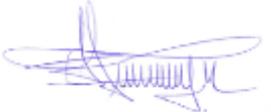
2.1. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO MINERO

2.1.1. FICHA DEL PROYECTO

Titular minero	MERENDON DEL ECUADOR S.A.
Representante Legal	Sra. Catalina Feijoo
Dirección y teléfono del Titular Minero	Dirección: Av. Shyris N32-218 y Av. Eloy Alfaro. Edificio Parque Central. Piso 2. Oficina 209. (Quito) Teléfono: (02)3825-646 Email: <i>cfeijoo@terragroup.com.ec</i>
Abogado Patrocinador	Dr. César Zumárraga C.I. 170777259-4 Licencia Profesional No. 3977 CAP Casillero Judicial: No. 1350 (Quito)
Fecha de aprobación del EsIA y PMA para la fase de explotación aluvial	18 de octubre de 2009 (pronunciamento favorable del Ministerio del Ambiente)
Intersección con el Sistema de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado	Las áreas mineras <i>no intersectan</i> con el Sistema de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado

FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO CONSULTOR

Nombre del Consultor Responsable	Ing. Marcelo Espejo Jaramillo	
Registro Consultor MAE	MAE-074-CI	
Dirección y teléfono del Consultor Responsable	Dirección: Ángel M. Paredes entre Belisario Quevedo y Alfredo Espinoza Tamariz s/n. Ciudadela Quinta Bolívar, Sector Gapal (Cuenca) Teléfono: (07)4097110 / 09-8069828 Email: <i>mespejo1516@yahoo.com</i>	
Técnicos consultores		
Ing. Marcelo Espejo	Responsable del estudio	
Ing. William Clavijo	Medio Físico	
Biól. Paola Centeno	Medio Biótico: Macro invertebrados	
Biól. Juan Pablo Santos	Medio Biótico: Flora	

Biól. Marco Salazar	Medio Biótico: Fauna	
Ing. Mayra Zambrano	Verificación de cumplimientos. Análisis de resultados de los monitoreos	
Biol. Sara María Paz	Identificación de impactos. Plan de Manejo Ambiental.	
Sr. Milton Morales	Medio Social	
Ing. Carlos Chávez	Descripción del proyecto de explotación aluvial	
Lcdo. Fernando Tamayo	Estudio de prospección arqueológica	

2.1.2. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICO-ADMINISTRATIVA.

El Proyecto Aluvial Tena, conformado por las áreas mineras Anzu Norte (Cód. 400443), Confluencia (Cód. 400408), El Icho (Cód. 400402), Regina 1S (Cód. 400022.1), Talag (Cód. 400409) y Vista Anzu (Cód. 400198), está ubicado en la cuenca amazónica del Ecuador, en una zona constituida por terrazas aluviales disectadas y erosionadas de manera gradada en dirección al valle del río Anzu, formando pendientes variables menores a 50%. Las alturas en el área de estudio varían de 980 a 400 msnm, las mismas que en sentido noroeste descienden hasta el río Anzu cuyo cauce discurre en sentido noreste. Administrativamente, se encuentra en la provincia de Napo, cantones Tena y Carlos Julio Arosemena Tola, parroquias Puerto Napo, Tena, Pano, Talag y Carlos Julio Arosemena Tola



Figura 1 Ubicación geográfica del proyecto

Las áreas mineras que conforman el Proyecto Aluvial Tena, están ubicadas en las siguientes coordenadas UTM (Datum PSAD 56):

Tabla 1 Área Anzu Norte (1300 ha)

Coordenadas UTM	X	Y
PP	185.000	9'880.000
1	187.000	9'880.000
2	187.000	9'881.000
3	188.500	9'881.000
4	188.500	9'883.000
5	188.000	9'883.000
6	188.000	9'884.500
7	190.000	9'884.500
8	190.000	9'881.000
9	189.500	9'881.000
10	189.500	9'879.000
11	185.000	9'879.000

Fuente: Merendon de Ecuador

Tabla 2 Área Confluencia (1100 ha)

Coordenadas UTM	X	Y
PP	188.500	9'881.000
1	187.000	9'881.000
2	187.000	9'880.000
3	185.000	9'880.000
4	185.000	9'882.000
5	186.000	9'882.000
6	186.000	9'884.500
7	188.000	9'884.500
8	188.000	9'883.000
9	188.500	9'883.000

Fuente: Merendon de Ecuador

Tabla 3 Área El Icho (3665 ha)

Coordenadas UTM	X	Y
PP	189.000	9'884.500
1	186.000	9'884.500
2	186.000	9'882.000
3	182.500	9'882.000
4	182.500	9'889.300
5	188.000	9'889.300
6	188.000	9'886.000
7	189.000	9'886.000

Fuente: Merendon de Ecuador

Tabla 4 Área Regina 1s (1650 ha)

Coordenadas UTM	X	Y
PP	182.000	9'873.000
1	180.000	9'873.000
2	180.000	9'878.000
3	185.000	9'878.000
4	185.000	9'877.000
5	184.000	9'877.000
6	184.000	9'875.500
7	183.000	9'875.500
8	183.000	9'875.000
9	182.000	9'875.000

Fuente: Merendon de Ecuador

Tabla 5 Área Talag (1060 ha)

Coordenadas UTM	X	Y
PP	178.000	9'882.500
1	181.000	9'882.500
2	181.000	9'882.000
3	185.000	9'882.000
4	185.000	9'880.500
5	182.000	9'880.500
6	182.000	9'881.000
7	180.000	9'881.000
8	180.000	9'880.700
9	178.000	9'880.700

Fuente: Merendon de Ecuador

Tabla 6 Área Vista Anzu (2125 ha)

Coordenadas UTM	X	Y	Coordenadas UTM	X	Y
PP	188.000	9'878.000	13	182.000	9'871.000
1	187.000	9'878.000	14	182.000	9'870.000
2	187.000	9'876.500	15	181.000	9'870.000
3	186.500	9'876.500	16	181.000	9'873.000
4	186.500	9'875.000	17	182.000	9'873.000
5	185.500	9'875.000	18	182.000	9'875.000
6	185.500	9'874.000	19	183.000	9'875.000
7	184.000	9'874.000	20	183.000	9'875.500
8	184.000	9'873.000	21	184.000	9'875.500
9	183.500	9'873.000	22	184.000	9'877.000
10	183.500	9'872.000	23	185.000	9'877.000
11	182.500	9'872.000	24	185.000	9'879.000
12	182.500	9'871.000	25	188.000	9'879.000

Fuente: Merendon de Ecuador

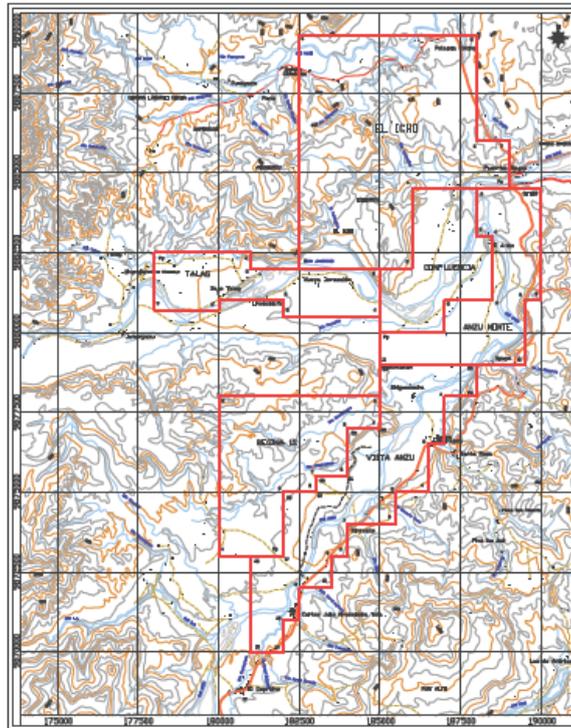


Figura 2 Concesión minera del proyecto Aluvial Tena

2.1.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EXPLORATORIAS

Durante este período, la empresa titular minera recopiló toda la información de los estudios y trabajos realizados por la Empresa Hampton, Resources (anterior titular minero), en base a los cuales primeramente identificaron zonas de interés, para posteriormente iniciar los trabajos de exploración avanzada con la apertura mecanizada de pozos o bulk sampling, en las áreas Regina 1S y Vista Anzu.

Debido al Mandato Constituyente No. 6, las actividades de exploración se suspendieron a nivel nacional, a partir de abril del 2008, lo cual afectó el programa de exploración avanzada planteado por el titular.

2.1.3.1. Apertura Mecánica De Pozos (Bulk Sampling)

El titular minero continuará con la ejecución del programa de bulk sampling a realizarse en las áreas mineras Regina1S y Vista Anzu (río Chumbiyacu), planteado en el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo del Proyecto Aluvial Tena (2006).

Esta actividad consiste en la apertura de pozos con la ayuda de una excavadora, en los márgenes de los ríos Chumbiyacu y Shichuyacu, para realizar muestreos por volumen (bulk sampling), con la finalidad de determinar la cantidad de gramos de oro que se puede recuperar por metro cúbico extraído. Se estima un total de 500 pozos aproximadamente, enmarcados en una malla de red 50 X 50, abarcando una extensión aproximada de 50 hectáreas.

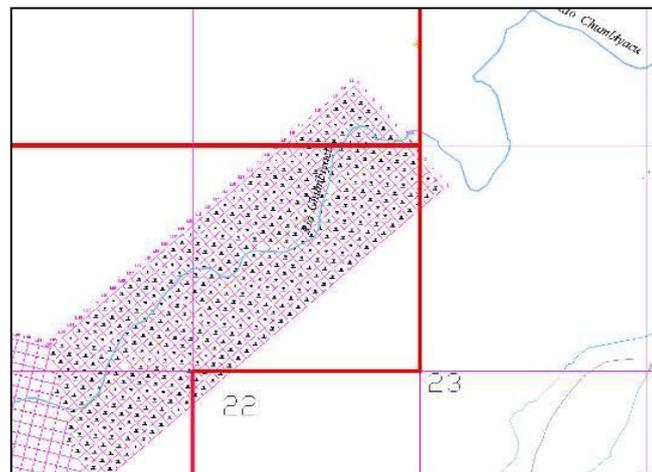


Figura 3 Ubicación gráfica de los pozos a realizarse

Se realizarán las siguientes sub actividades:

- Desbroce y limpieza de plataformas
- Descape del suelo
- Adecuación de escombreras temporales
- Exploración por bloques
- Lavado de la grava
- Tratamiento del concentrado (Beneficio)
- Adecuación de piscinas de sedimentación

- Reposición del material en el pozo
- Rehabilitación del área intervenida

Desbroce y limpieza de plataformas

Consiste en retirar la cubierta vegetal de la plataforma donde se ubicará el pozo exploratorio mecanizado. Para la realización de esta actividad se utilizarán herramientas manuales (machetes) y mecánicas (moto sierras).

Esta vegetación se acumulará en una escombrera temporal, ubicada junto al pozo exploratorio; pero alejada de drenajes y zonas inestables (deslizamientos).

Desencape del suelo

Una vez finalizado el desbroce, se inicia la operación del destape de los pozos de muestreo, en el sitio previamente ubicado. Consiste en retirar el suelo limo arcilloso que está bajo la vegetación (sobrecarga), hasta la profundidad en que quede descubierta la grava.

Este material limo arcilloso se ubicará en una escombrera temporal, ubicada junto al pozo exploratorio; pero alejada de drenajes y zonas inestables (deslizamientos), a la espera de ser repuesto al final de los trabajos en el pozo.

Exploración por bloques

Consiste en extraer la grava del pozo de muestreo, con una excavadora 320C, y colocarlo en la tolva del trommel experimental para ser lavada.

Lavado de la grava

En la tolva del trommel experimental se inicia el lavado de la grava, mediante un sistema de válvulas de salida de agua distribuidas a lo largo de la tolva y un monitor accionado por una persona.

Con la presión del agua, la grava se lava, pasa por una rejilla hacia un cedazo giratorio conocido como trommel, donde se realiza la separación del material de acuerdo al tamaño: la grava mayor a 6 mm es desalojada afuera del trommel, y el material pasante de menor tamaño a 6 mm. se convierte en pulpa (gravilla más agua) y es conducida a un canalón con alfombras y rifles de malla expandida para la recuperación gravimétrica del oro.

Se lavarán de 6 a 12 m³ de grava en cada pozo, dependiendo de la profundidad del mismo, tratando siempre de llegar a la base del río (bedrock),

Tratamiento del concentrado (Beneficio)

El concentrado capturado en las alfombras y rifles de malla expandida, es lavado en tinas para separar los cantos grandes y la arena fina mediante tamices. La arena fina se batea hasta obtener la separación del oro, limallas, y minerales pesados de la matriz arenosa.

El concentrado de la arena fina se procede secar en un horno eléctrico pequeño, posteriormente los minerales magnéticos se separan con imán, los máficos se separan con una brocha y soplos, y finalmente se obtiene el oro libre listo para pesarlo en una balanza electrónica de precisión.

Cabe recalcar que en el procedimiento de recuperación de oro utilizado por la empresa, no se emplea ningún producto químico.

Rehabilitación del Área Intervenida

Una vez finalizada la exploración de un pozo, se procederá con su rehabilitación para lo cual se colocará el suelo residual y la capa vegetal, acumuladas en escombreras temporales, tratando siempre de mantener el orden secuencial de retiro inicial.

En el caso de las piscinas de sedimentación, una vez evacuada el agua al drenaje natural, se rellenarán con la capa de suelo limoso y arcilloso que se mantuvo apilado junto a ellas, igualmente con la ayuda de la excavadora. Finalmente, se colocará la capa vegetal, y en caso de requerirlo, se procederá con la siembra de ejemplares arbustivos y arbóreos nativos del sector.

2.1.4. INFRAESTRUCTURA

El titular minero cuenta con un campamento ubicado en el sector de Shiguacocha, dentro del área minera Vista Anzu, en las coordenadas UTM (Datum PSAD56) 185.668 y 9'877.445, a aproximadamente 150 m. de distancia del río Anzu en su margen izquierda.



Foto 1 Imagen satelital campamento Shiguacocha



Foto 2 Campamento Shiguacocha

Las instalaciones abarcan un área total de 3724 m², que comprenden construcciones, áreas verdes y parqueaderos, distribuidas de la siguiente forma:

Tabla 7 Características de la infraestructura

Construcción	Área	Infraestructura	No. de baños	Capacidad personal
Bloque 1 (2 plantas)				
Dormitorios técnicos	238 m ²	4 dormitorios	4	12
Bloque 2 (2 plantas)				
Dormitorios personal (planta alta)	415 m ²	6 dormitorios	6	24
Oficina (planta alta)				
Bodega (planta baja)				
Bloque 3 (2 plantas)				
Planta baja: Comedor – cocina. 2 bodegas	505.4 m ²		2	
Planta alta: Oficina Sala de reunión				
Área de mantenimiento (cubierta)	128 m ²	Combustibles Mecánica Suelda Chatarra	no	
Galpón bodega	334 m ²	Bodega Parqueadero cubierto	no	
Oficinas (en construcción)	84 m ²		no	
Garita de guardia	20 m ²		no	
Cancha deportiva				
Parqueadero descubierto				
Piscinas para tilapias				
Áreas verdes				

En vista de que las actividades se suspendieron en abril del 2008, las instalaciones han sido ocupadas únicamente por personal de guardianía y técnicos que han rotado en el cumplimiento de sus jornadas de trabajo, encaminadas al cuidado y mantenimiento de instalaciones del campamento, maquinaria y equipos varios. Además de este personal, se mantuvo el servicio de alimentación, limpieza de instalaciones y lavado de ropa. Actualmente se encuentran adecuando nuevas oficinas, dando mantenimiento a las instalaciones existentes y áreas verdes, ya que por las condiciones climáticas del lugar, el deterioro de la infraestructura es más rápido y aún más si no hay mantenimiento y cuidado permanente.

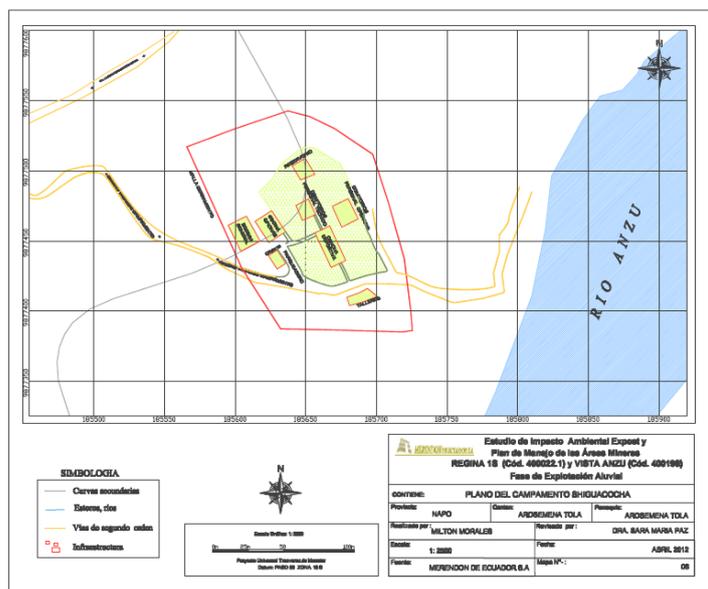


Figura 4 Instalaciones del campamento



Foto 3 Sala de reunión y oficina técnica



Foto 4 Cocina y comedor



Foto 5 Área de lavado y bodega alimentos



Foto 6 Dormitorios técnicos



Foto 7 Cancha deportiva y Bloque 3

2.1.5. DESECHOS GENERADOS

2.1.5.1. DESECHOS LÍQUIDOS

2.1.5.1.1. Aguas domésticas (aguas grises y negras)

Estas aguas son vertidas en pozos sépticos, para su almacenamiento definitivo.

2.1.5.1.2. Aguas industriales (piscinas de sedimentación)

El agua empleada en el lavado de la grava en el trommel, pasa por un sistema de 2 piscinas de sedimentación y luego es recirculada a la planta de lavado nuevamente. Este sistema de recirculación le permite al titular minero optimizar la cantidad de agua captada del río Chumbiyacu, y reducir las posibilidades de que se viertan aguas con sedimentos directamente al río.

2.1.5.1.3. Aceites y otros desechos líquidos peligrosos

La excavadora, bomba de agua y generador, para su funcionamiento necesitan aceites y grasas, los mismos que se convierten en desechos líquidos peligrosos cuando son cambiados, por lo que deben ser almacenados temporalmente en el campamento, hasta su entrega a un gestor calificado para su disposición definitiva.

La empresa ha iniciado los trámites con INCINEROX, para la disposición final de estos desechos.

2.1.5.2. DESECHOS SÓLIDOS

2.1.5.2.1. Desechos domésticos

Provenientes de la cocina, baños y oficina, son almacenados temporalmente en recipientes plásticos de 55 gal de capacidad, debidamente tapados, hasta su disposición final en el botadero de Arosemena Tola, 2 veces a la semana.

Los desechos orgánicos (restos de alimentos) se recogen y son llevados por un morador del sector diariamente, para alimentar al ganado porcícola.

2.1.5.2.2. Desechos industriales peligrosos y no peligrosos

Los desechos industriales no peligrosos se disponen en el botadero de Arosemena Tola. Para la disposición final de los desechos peligrosos, el titular minero ha iniciado los trámites con el Gestor calificado INCINEROX.

La chatarra proveniente del mantenimiento y arreglo de la excavadora, está almacenada en el campamento, en un lugar acondicionado temporalmente, a la espera de reunir un peso significativo y proceder con la negociación con las personas que se dedican a la compra y venta de chatarra.

2.2. METODOLOGÍA PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE LA LÍNEA DE BASE

2.2.1. MEDIO FÍSICO

Para el levantamiento de la línea base física, se partió de la revisión bibliográfica existente sobre la zona de estudio, tales como:

- Cartas topográficas de Puerto Napo y Santa Clara, escala 1: 50.000
- Mapas temáticos del PRONAREG, DINAGE e IGM: ecológico, suelos, morfo-pedológico, uso actual y potencial de Tena, escala 1: 200.000
- Hoja geológica de la provincia de Napo, Dirección General de Geología y Minas, escala 1:100.000
- SOIL TAXONOMY (USDA) para definir las características morfológicas y físicas del suelo, y su clasificación.
- Anuarios del INAMHI, estación climatológica ordinaria Tena, período 1990-2008.
- Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo del Proyecto aluvial Tena, fase de exploración avanzada. 2006.
- Auditoría Ambiental de Cumplimiento del Proyecto aluvial Tena, período 2006-2008.
- Actualización del Plan de Manejo Ambiental del Proyecto aluvial Tena. 2009.

Para el trabajo en campo, se implementó la metodología basada en diagnósticos rápidos que permitieron obtener información confiable, en cortos períodos de tiempo y que respondieron a la magnitud de la operación del proyecto minero.

De manera específica, la metodología empleada para el componente físico, se resume en los siguientes puntos:

2.2.1.1. Topografía y geomorfología:

La caracterización de las unidades geomorfológicas y de la topografía, estuvo sustentada en la revisión e interpretación de la información contenida en los mapas del Instituto Geográfico Militar, interpretación de fotografía aérea, y otras fuentes secundarias, lo que permitió identificar las principales formas de relieve y unidades geomorfológicas presentes en el área de estudio. Se realizó además, un reconocimiento general por las estructuras morfológicas de la zona a explorarse.

2.2.1.2. Geología:

Se determinaron las formaciones geológicas regionales y locales, al revisar la información secundaria ya procesada y que fue corroborada con el trabajo de campo. La caracterización de las formaciones geológicas presentes, permitieron identificar las unidades geológicas locales existentes y su vinculación con los procesos sedimentarios actuales, además de su sensibilidad frente a los procesos geodinámicos. La información se complementó con fuentes de información geológicas existentes.

2.2.1.3. Clima y meteorología:

Para caracterizar el clima de la zona en estudio, se tomó información de fuentes secundarias existentes; se analizaron los parámetros meteorológicos tales como temperatura, precipitación, humedad relativa, nubosidad, dirección y velocidad de los vientos, procedentes de la Estación Climatológica Ordinaria Tena (M070) del INAMHI, ubicada cerca del proyecto minero, con un registro de información continua de más de 10 años.

2.2.1.4. Edafología y calidad del suelo:

Utilizando fuentes secundarias de información, se procedió con el reconocimiento del tipo de suelo existente en la zona de estudio, las condiciones texturales, el uso actual y la zonificación del área donde se encuentra el proyecto; todo esto, corroborado con la inspección de campo.

Como soporte al trabajo de gabinete, se describió la columna estratigráfica de un pozo de exploración ubicado en la terraza aluvial del río Chumbiyacu, en las coordenadas UTM 184.012 / 9'877.633, para describir en forma detallada las características físicas del suelo del área de estudio.

Se analizaron los resultados de los monitoreos de calidad del suelo, realizados en los años 2006, 2008 y 2009 y 2012, como parte del programa de monitoreo planteado en el PMA vigente, considerando que la empresa no ha realizado actividades mineras de ninguna clase desde la promulgación del Mandato Minero No. 6, en abril del 2008.

2.2.1.5. Hidrografía y calidad del agua:

La caracterización de la red hídrica del área de estudio tuvo como base la información cartográfica del IGM a escala 1:50.000, con la respectiva verificación de campo de ríos, riachuelos, esteros y quebradas. Se identificaron y describieron las cuencas, sub cuencas y micro-cuencas presentes.

Para determinar la calidad del agua, se analizaron los resultados de los monitoreos de calidad del agua, realizados en los años 2006, 2007, 2008, 2009 y 2012 como parte del programa de monitoreo planteado en el PMA vigente, considerando que la empresa no ha realizado actividades mineras de ninguna clase desde la promulgación del Mandato Minero No. 6, en abril del 2008.

2.2.1.6. **Ruido:**

Se realizaron mediciones de ruido en 10 puntos en el área de influencia directa del proyecto, con la finalidad de conocer los Niveles de Presión Sonora equivalentes (NPSeq), en los escenarios cercanos al área donde se desarrollarán las actividades de exploración avanzada. En vista que la empresa no ha realizado actividades mineras desde abril del 2008, las mediciones de ruido tomadas sirvieron para evaluar el ruido de fondo presente en el sector (bajo condiciones de ausencia de ruido generado por las actividades del proyecto).

Para las mediciones de ruido, se empleó un sonómetro EXTECH (USA) Modelo 407735. Previo a la salida al campo, el sonómetro fue calibrado, utilizando para ello el Procedimiento de calibración de calibradores acústicos, empleando el método de medición por comparación. Se utilizó el filtro de ponderación A y la respuesta lenta del equipo. El equipo se ubicó sobre un trípode, a 1.2 metros del suelo y lejos de paredes, obstáculos y fuentes emisoras ocasionales.

Para la realización de las mediciones de ruido ambiente, se siguió el siguiente procedimiento:

- En cada punto se midió durante 1 minuto en forma continua (ruido estable), el Nivel de Presión Sonora Equivalente (NPSeq), registrando la lectura del equipo en una Tabla de datos.
- Posteriormente y, a partir de la gráfica de datos brutos, se corrigieron las descalibraciones producidas durante la medición, por parte del sonómetro.

Para la realización de las mediciones de ruido de fondo, se siguió el siguiente procedimiento:

- En cada punto se midió en forma continua el Nivel de Presión Sonora Equivalente (NPSeq), registrando luego de 5 minutos la lectura del equipo en una Tabla de datos.
- La medición se detuvo cuando la diferencia entre dos lecturas consecutivas fue menor a 2 dB(A).
- Los NPSeq obtenidos se utilizaron como ruido de fondo del monitoreo.

Tabla 8 Corrección por Nivel de Ruido de Fondo

Diferencia aritmética entre NPSeq de la fuente fija y NPSeq de ruido de fondo (dB (A))	Corrección
10 ó mayor	0
De 6 a 9	- 1
De 4 a 5	- 2
3	- 3
Menor a 3	Medición nula

En el caso de que la diferencia aritmética entre los NPSeq de la fuente y de ruido de fondo sea menor a 3 (tres), fue necesario efectuar medición bajo las condiciones de menor ruido de fondo.

Tabla 9 Ubicación de los puntos de muestreo de ruido (2009)

Código de la muestra	Sector de monitoreo	Coordenadas UTM	
		X	Y
1	Comunidad de Yutzupino (Cancha de la casa comunal de Yutzupino)	187.578	9'884.786
2	Sector de extracción de material de construcción H&H (área libre aprovechamiento), a orillas del río Anzu, en el área minera Confluencia	188.692	9'883.154
3	Comunidad Santa Mónica el punto se tomó en el centro poblado	187.214	9'878.816
4	Sector Siguacocha, donde se realizarán los trabajos de exploración avanzada	187.213	9'878.828
5	Población de Carlos Julio Arosemena Tola (centro poblado)	182.440	9'871.270
6	Campamento de Siguacocha (instalaciones de Merendon sin operación)	185.635	9'877.448
7	Comunidad Bajo Talag (centro poblado)	180.200	9'881.300
8	Comunidad Pioculin (esquina cancha de futbol)	186.789	9'880.735
9	Comunidad Nueva Esperanza (vía principal km 20)	186.409	9'876.444
10	Comunidad Apuya (vía Tena - Puyo km 10)	189.195	9'879.213

2.2.1.7. Paisaje natural:

La metodología a emplearse para evaluar el paisaje de la zona de estudio y área de influencia, se desarrolló en base a una valoración subjetiva directa, utilizando una escala universal de valores absolutos (Conesa, 1995).

2.2.2. MEDIO BIÓTICO

2.2.2.1. FLORA

Se basó en dos etapas de investigación: trabajo de campo, y análisis - procesamiento de la información en gabinete.

2.2.2.2. FAUNA

El estudio de la fauna implicó la revisión de la bibliografía existente a nivel del piso zoogeográfico, con base en los estudios en la zona del proyecto, con el fin de tener una caracterización inicial previa a la salida de campo.

Se analizaron aspectos como abundancia, diversidad, endemismo, necesidades de hábitat, especies amenazadas y en peligro de extinción, entre otros; cuyos datos fueron comparados con la información de campo para determinar el estado actual de conservación de la zona del proyecto.

A continuación se detalla la metodología específica utilizada en el campo para cada grupo de vertebrados, los mismos que coinciden con el recorrido de flora.

2.2.3. MEDIO ANTRÓPICO

El levantamiento de la información social, se basó en dos fases: trabajo de campo y análisis de indicadores socioeconómicos.

2.3. LÍNEA BASE AMBIENTAL

2.3.1. MEDIO FÍSICO

2.3.1.1. GEOMORFOLOGÍA Y TOPOGRAFÍA

El proyecto minero se encuentra ubicado en la cuenca amazónica, en la subregión de la cuenca amazónica colinada, en la zona subandina. El área que comprende el proyecto, se caracteriza por presentar una topografía plana conformada por terrazas aluviales.

Se puede notar elevaciones erosionadas de forma subredondeada hasta plana con pendientes menores a los 50 grados, enmarcadas entre las cotas 980 y 400 msnm. En algunos bordes de las terrazas levantadas se pueden localizar paredes verticales.

Los drenajes principales están regulados por la topografía accidentada y por las estructuras geológicas presentes en el área de estudio.

2.3.1.2. GEOLOGÍA

2.3.1.2.1. Geología Regional

Las áreas mineras se hallan dentro de la llamada Cuenca Oriental colinada, la cual presenta rocas sedimentarias en el borde de una intrusión (Batolito de Abitagua) y rocas sedimentarias que comprenden edades Paleozoicas, Mesozoicas y Cenozoicas. Todas estas unidades se hallan cubiertas y sobrepuestas por un potente depósito de naturaleza aluvial y de edad Cuaternaria.

Estructuralmente, el área está dominada por el llamado Levantamiento Napo, el cual determinó la posición altitudinal de las formaciones sedimentarias y las actuales formas erosivas.

En esta zona, la secuencia estratigráfica es Terciaria, donde el basamento aflorante lo conforma formaciones principalmente de origen continental que descansa discordante y/o concordantes unas sobre otras.

Dentro de los depósitos cuaternarios se presentan principalmente depósitos de pie de monte, terrazas indiferenciadas, depósitos aluviales y otra serie de depósitos jóvenes que se han acumulado en grandes volúmenes y han cubierto las formaciones más antiguas.

Estructuralmente el área se encuentra intensamente fallada y plegada, destacándose regionalmente la Falla Guacamayos que es parte de la zona de empuje de la Cordillera Real. Son también importantes la Falla Anzú y la del Río Pitua.

2.3.1.2.2. Geología Local

Estratigráficamente, el área de estudio presenta rocas de naturaleza sedimentaria de origen continental, representados por gravas, conglomerados, areniscas y arcillas, los cuales corresponden a las siguientes formaciones de edad Cenozoica: Tiyuyacu, Chalcana, Arajuno y unidades recientes.

a) Formación Arajuno (Mioceno superior)

Litológicamente se compone de areniscas friables de color pardo de grano fino a grueso con intercalaciones de arcillas bentónicas y capas de yeso en la base. Un afloramiento muy característico ocurre en el curso inferior del Río Rosarioacu, margen izquierdo, donde se presentan hasta cinco niveles de areniscas de grano medio, cada nivel separado del anterior por arcillas rojizas. El afloramiento alcanza un espesor total de 30 metros.

Litológicamente se halla conformada por tres miembros:

- *Miembro inferior.*- Conglomerado basal, compuesto por lentes conglomeráticos con clastos de cuarzo en una matriz silíceo de grano fino a medio. Su potencia es de varias decenas de metros.
- *Miembro medio.*- Arenisca de naturaleza silíceo, color café - rojizo, nodulosa, de grano fino a medio.
- *Miembro superior.*- Arenisca silíceo menos compacta, color café – rojizo, con lentes de arcilla.

Las rocas están en posición subhorizontal, inclinadas, meteorizadas y erosionadas. Su origen es continental, los ambientes de depositación varían de fluvio deltaico en lagunar y árido y lagunar de clima tropical húmedo según sus diferentes niveles. Formación Chambira. Cubre discordantemente a la Formación Arajuno y a su vez está sobreyacida por los depósitos Cuaternarios de la Formación Mera.

b) Formación Tiyuyacu (Paleoceno - Eoceno)

Los sectores de afloramientos de esta formación se localizan al Norte del área de estudio y se hallan representados por gravas y arenas cuarzosas. Las gravas corresponden a las fases inferiores del miembro basal Tiyuyacu, que se presenta dominada por pebbles de cuarzo, con una matriz de arena silíceas y de pequeños pebbles (70% de cuarzo). En varios sectores se ubican bancos de areniscas silíceas con estratificación cruzada. El ambiente de depósito de esta fase de energía más baja que las fases superior de gravas, observado en otros sectores de la cuenca.

c) Formación Mera (Pleistoceno)

La formación se presenta como: cantos rodados (Boulders) redondeados, angulares y subangulares de origen granítico, granodiorítico, volcánico (andesíticos) y brechas (40%), el porcentaje restante está representado por bolos y cantos rodados (coboles y pebbles) y de cuarzo, cuarcitas, volcánicos (basaltos y tobas), esquistos (grafíticos y cloríticos), en una submatriz de arcilla café y arena fina.

d) Formación Chalcana (Oligoceno superior - Mioceno medio)

Litológicamente se compone de una secuencia de capas rojas de arcillas abigarradas con yeso, contienen una fauna indicadora de un ambiente de agua dulce. Yace sobre la Formación Tiyuyacu en transición gradual y se halla sobrepuesta por la Formación Arajuno.

e) Depósitos Cuaternarios

Los depósitos cuaternarios son esencialmente de tipo aluvial y han sido nominados de acuerdo a su posición estratigráfica dentro del área de estudio.

f) Unidades Recientes

En el área, estas unidades se hallan representadas por depósitos de tipo aluvial únicamente, las cuales cubren a las unidades sedimentarias. El material de estos depósitos es clástico heterogéneo, desde gravas hasta limolitas. Los boulders en las terrazas alcanzan diámetros de decímetros a un metro; litológicamente son volcánicos, granitos y areniscas calcáreas.

A lo largo de los drenajes del área se distingue un nivel de terrazas, las cuales poseen espesores de 0 a 3 metros máximo. Los contenidos de cuarzo son bajos (20%), forma subredondeada.

En las fracciones menores a tamaño 3 de la escala logarítmica utilizada, el cuarzo alcanza un porcentaje de hasta 70% probablemente derivado de las capas de gravas dentro de la Formación Arajuno.

2.3.1.2.3. Estructuras

La tendencia general de las estructuras actuales se halla definida por la falla principal del río Anzu, la cual presenta una dirección preferencial al Noreste

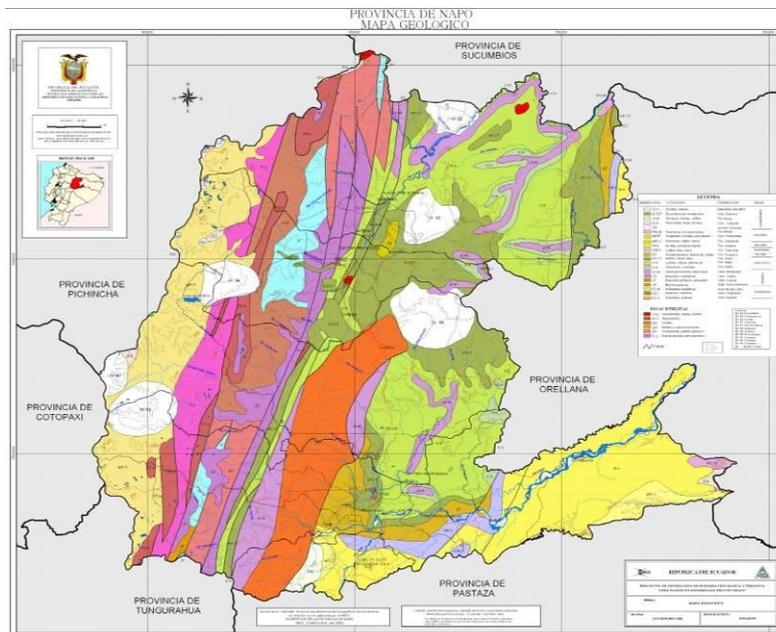


Figura 5 Hoja geológica de la provincia de Napo

Estratigrafía de la cuenca Oriente

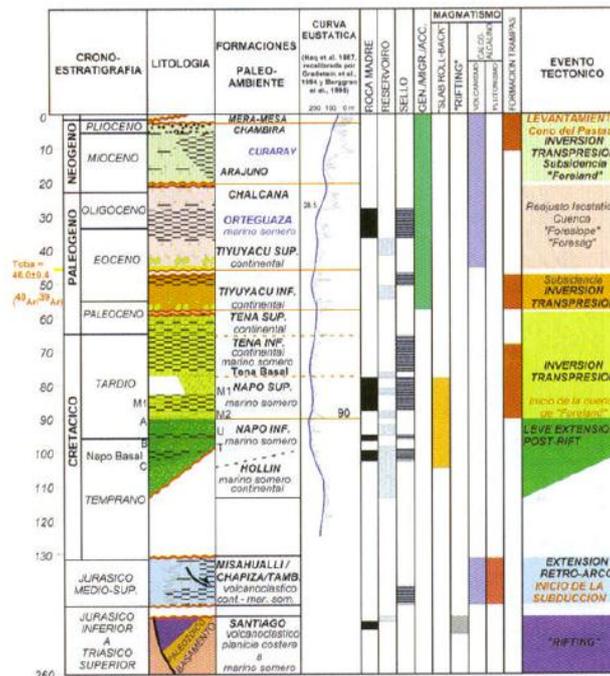


Figura 6 Columna tectono-estratigráfica de la cuenca Oriente (tomado de Baby et al,2004)

2.3.1.3. CLIMA Y METEOROLOGÍA

La zona donde se ubica el proyecto, se caracteriza por tener un clima tropical megatérmico húmedo, con precipitaciones anuales que muchas veces son incluso superiores a 2000 mm; el promedio de la temperatura varía según la altura entre 15 y 24° C, y la humedad relativa se establece alrededor del 90%.

Para ilustrar de una mejor manera las características meteorológicas del área de estudio, se realizó un análisis de la información obtenida en el INAMHI, para la estación climatológica ordinaria Tena (M070), por considerarla la más cercana al área de estudio, y ubicarse en un lugar con condiciones similares a las existentes en dicha área.

Tabla 10 Datos tomados de la estación climatológica ordinaria Tena (M070)

Estación	Clase	Código	Latitud	Longitud	Altitud
Tena	Climática Ordinaria	M070	0°59'5" S	77°48'50" W	665 msnm

Fuente: INAMHI

2.3.1.3.1. Precipitación (mm)

El fenómeno de precipitación se da por la condensación del vapor de agua en la atmósfera, alcanzando tal peso, que no puede seguir flotando como las nubes y se precipita a la tierra en forma de lluvia. Esta se expresa en milímetros de agua que caen en una unidad de superficie y está relacionada con la temperatura, los vientos y la cobertura vegetal existente.

Del análisis a la información, se concluye que las lluvias son altas a lo largo del año, aunque la estación más húmeda se extiende de marzo a junio. En el mes de agosto las precipitaciones disminuyen a un valor muy similar para las estaciones bajas, donde oscila entre 230 y 250 mm. Otro pico menor se produce en los meses de octubre-noviembre, manifestándose con más intensidad los dos periodos lluviosos, el de marzo-junio de mayor intensidad, el de octubre-noviembre de menor duración e intensidad.

2.3.1.3.2. Temperatura (°C)

Los valores máximos y mínimos de temperatura tienen relación con la circulación atmosférica, las precipitaciones, la nubosidad y los vientos. Varían también en función de las características topográficas de la zona, la altitud, la época del año y la hora del día, lo cual genera una excelente correlación lineal entre la altura del terreno y la temperatura media anual.

Del análisis a la información, se concluye que las temperaturas medias mensuales en la zona varían entre 22 y 25° C, estableciéndose variaciones diarias que pueden llegar a oscilar entre los 22 y 28° C en los días de temperaturas extremas.

Tabla 11 Estación meteorológica Tena (1990 – 2008)

AÑO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1991	24,8	24,3	24,4	23,7	24,2	24,1	-	23,3	23,9	24,3	24,3	24,7
1992	24,8	24,7	24,5	24,2	24,8	24	23,7	23,8	24	24,3	24,3	24,5
1993	23,8	24,1	23,7	24,3	24,5	23,8	23,6	23,4	23,7	24,1	24,5	24,4
1994	24,3	-	24,2	24,1	24,0	23,5	22,9	23,2	24,7	25,2	24,6	24,1
1995	24,5	25,3	24,5	-	23,8	23,8	24,0	24,7	24,2	24,0	24,3	24,3
1996	23,4	23,3	24,0	24,0	23,8	23,5	22,8	23,6	24,1	24,3	24,8	23,9
1997	24,5	23,3	24,0	23,8	23,3	24,1	23,0	23,7	24,5	25,4	24,4	24,3
1998	24,6	25,3	24,8	25,1	24,8	23,5	23,6	24,7	24,7	24,8	25,0	25,0
1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2000	24,3	24,1	23,8	23,9	24,0	23,5	23,0	24,1	-	25,1	25,6	24,5
2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2008	23,5	23,3	23,5	23,7	23,2	23,0	22,7	23,6	23,4	24,1	24,5	24,3

Fuente: INAMHI

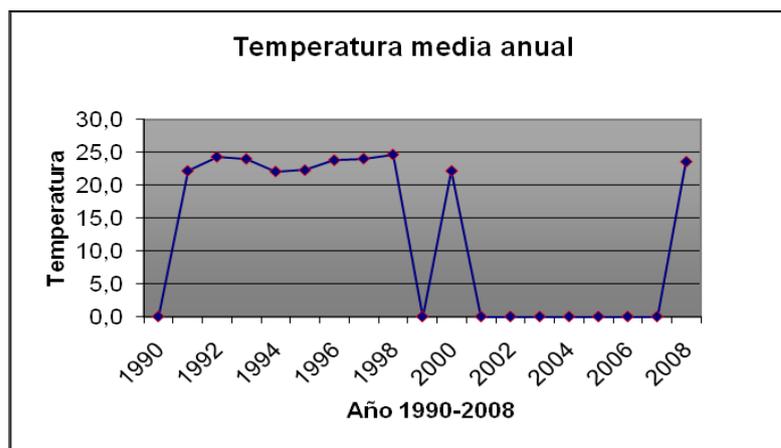


Gráfico 1 Temperatura media anual en función del tiempo

2.3.1.3.3. Nubosidad (Octetos)

La nubosidad se registra por observaciones directas en octetos, estimando 8 octetos al cielo completamente cubierto.

Para la zona de estudio es característica una nubosidad entre 5 a 7 octetos, lo que indica un cielo parcialmente cubierto durante la mayor parte del año.

Tabla 12 Estación meteorológica Tena (2000-2008)

AÑO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1991	6	7	7	6	7	6	-	6	6	5	6	6
1992	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
1993	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
1994	6	-	6	6	6	6	6	5	6	6	6	6
1995	6	5	6	6	6	6	6	5	5	6	6	6
1996	7	7	7	7	6	7	7	7	6	7	7	7
1997	-	7	7	7	7	7	7	7	-	6	7	7
1998	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6
1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2000	7	6	6	6	7	7	7	7	7	6	6	6
2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	5	5

Fuente: INAMHI

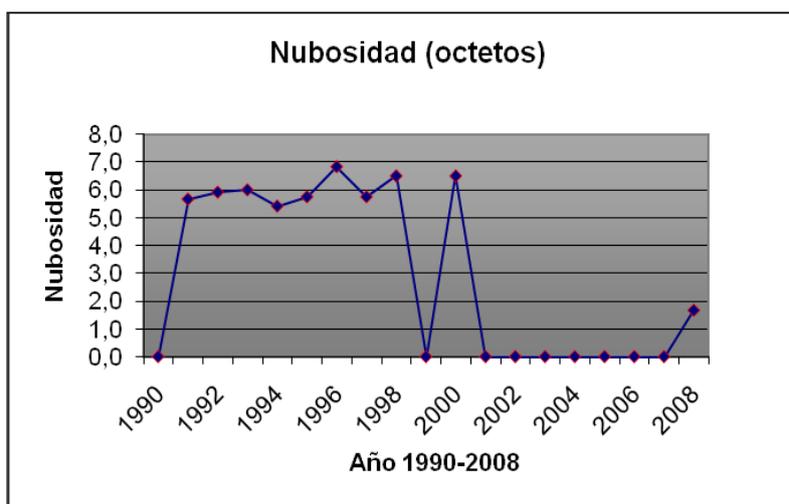


Gráfico 2 Nubosidad media anual en función del tiempo

2.3.1.3.4. Humedad Relativa (%)

La humedad relativa indica el grado de saturación de la atmósfera y es una relación entre la tensión de vapor actual y la tensión de vapor saturado a una determinada temperatura; se expresa en porcentaje.

De los valores promedios obtenidos, se puede observar que existen variaciones de humedad relativa siendo los valores mínimos y máximos registrados los siguientes: 74% como mínimo y 87% como máximo. Los porcentajes promedio anuales de humedad están comprendidos entre 80 y 86%.

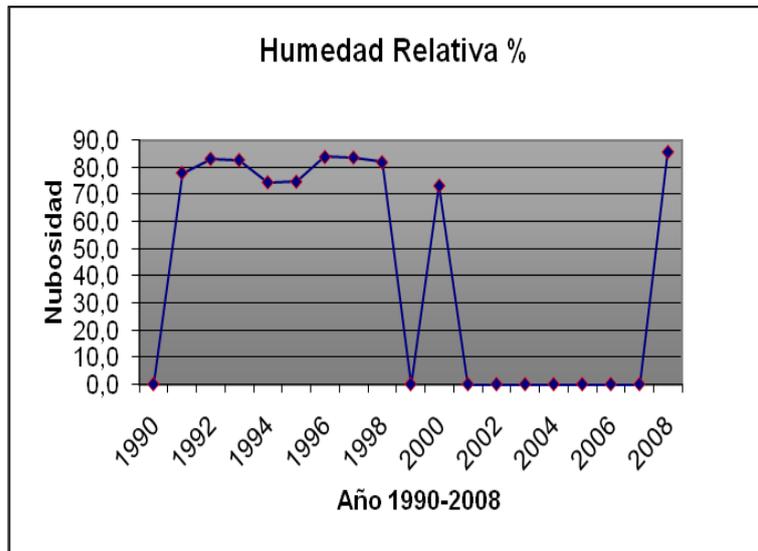


Gráfico 3 Humedad relativa anual en función del tiempo

2.3.1.3.5. Dirección y velocidad del viento

El viento es el movimiento de grandes masas de aire de un lugar a otro, como resultado de las diferencias de presión entre los diversos puntos de la atmósfera, en donde las corrientes del aire pueden tener una dirección cualquiera en dirección vertical de ascenso o descenso y otra horizontal. El movimiento del aire en sentido horizontal observado desde una estación meteorológica ordinaria está definida por dos caracteres: la dirección y la velocidad. Las velocidades máximas del viento son muy uniformes en el sector, oscilando el valor entre 2,0 m/s y 7.7 m/s dando en promedio el valor de 5 m/s.

Tabla 13 Estación meteorológica Tena (2000-2008)

AÑO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1991	8,0 N	8,0 N	5,0 N	6,0 N	12,0 N	8,0 N	-	6,0 N	6,0 N	12,0 N	9,0 N	12,0 N
1992	10 S	12 SE	8 N	15 S	12 N	12 N	8 S	15 N	12 S	8 S	8 S	9S
1993	10,0 SE	8,0 N	10,0 S	14,0 S	8,0 NW	8,0 SE	9,0 SE	8,0 E	10,0 N	6,0 N	10,0 E	10,0 E
1994	10,0 SE		8,0 S	6,0 N	6,0 S	7,0 S	10,0 S	6,0 S	6,0 S	6,0 E	8,0 SW	8,0 SE
1995	6,0 S	12,0 SE	9,0 N	8,0 W	8,0 SE	6,0 S	6,0 S	6,0 SE	6,0 S	8,0 NE	6,0 N	8,0 S
1996	8,0 SE	6,0 E	6,0 W	6,0 N	-	4,0 E	6,0 SE	-	8,0 SE	6,0 S	6,0 S	6,0 S
1997	-	6,0 E	6,0 SE	6,0 S	6,0 W	6,0 S	8,0 NE	8,0 NE	-	10,0 E	8,0 S	12,0 SE
1998	8,0 S	8,0 SE	8,0 E	4,0 SE	4,0 E	4,0 SE	-	4,0 SE	-	-	5,0 S	-
1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2000	6,0 S	6,2 S	6,1 E	6,2 E	-	-	4,1 SE	5,2 N	6,2 N	6,2 N	4,1 S	7,7 E
2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2008	4,0 S	4,0 S	4,0 S	4,0 S	4,0 S	2,0 W	2,0 SE	2,0 N	4,0 N	-	4,0 W	4,0 NE

Fuente: INAMHI

2.3.1.4. EDAFOLOGÍA

2.3.1.4.1. Clasificación de los suelos

Según el Mapa de suelos del PRONAREG, en la zona de estudio se pueden diferenciar 3 tipos de suelos, característicos de la cuenca amazónica baja plana y / o pantanosa.

Suelos Hydrandepts (E1).- Típicos en paisajes con mesas superficialmente disectadas, en superficies onduladas sobre basamentos horizontales, con sustrato formado por un conglomerado meteorizado bajo cenizas.

Son suelos sueltos y profundos, perhúmedos y esponjosos con tacto jabonoso, de color pardo amarillento. Poseen baja fertilidad, a menudo con aluminio tóxico. Fuerte susceptibilidad a la erosión por tránsito de maquinaria y ganado mayor. A menudo esterilizados cuando se han dedicado desde largo tiempo al pastoreo directo permanente. Se recomienda protección, manejo integral agrosilvo-pastoril, excluyendo pastoreo directo de ganado mayor, fomentando cultivos verticalmente estratificados con miras a conservar o regenerar horizontes orgánicos con reciclaje de los nutrientes.

Este tipo de suelo se encuentra en el 80% de la superficie de El Icho y el 95% de Regina 1S; en las áreas Vista Anzu, Confluencia y Talag ocupa el 5% de la superficie respectivamente.

Suelos K.- Típicos en complejos paisajísticos de terrazas de niveles variables indiferenciables, en superficies planas encajadas, incluyendo bancos inestables del lecho, con un sustrato de aluviones. Constituyen el complejo de todas las unidades de suelos tipo K, tales como Dystrandeps, Dystropepts, Vitrandeps y Tropaquepts, que se encuentran ubicados en llanuras de esparcimiento, onduladas a planas, en pantanos y superficies planas encajadas.

Este tipo de suelo se encuentra en todas las áreas mineras, principalmente en Anzu Norte (100% cobertura), El Icho (20%), y en Confluencia, Vista Anzu y Talag con el 95% respectivamente.

Suelos Hydrandepts (D4).- Típicos en paisajes con domo anticlinal y modelado kárstico en algunos lugares, conjunto de colinas y pendientes moderadas, con sustrato formado por rocas sedimentarias con caliza, recubiertas por un cono de deyección y con cobertura de ceniza.

Estos suelos se ubican en sectores con relieves estructurales y derivados, lo que le diferencia de los suelos Hydrandepts (E1). Se ubican fuera del área de estudio, al oeste de Regina 1S.

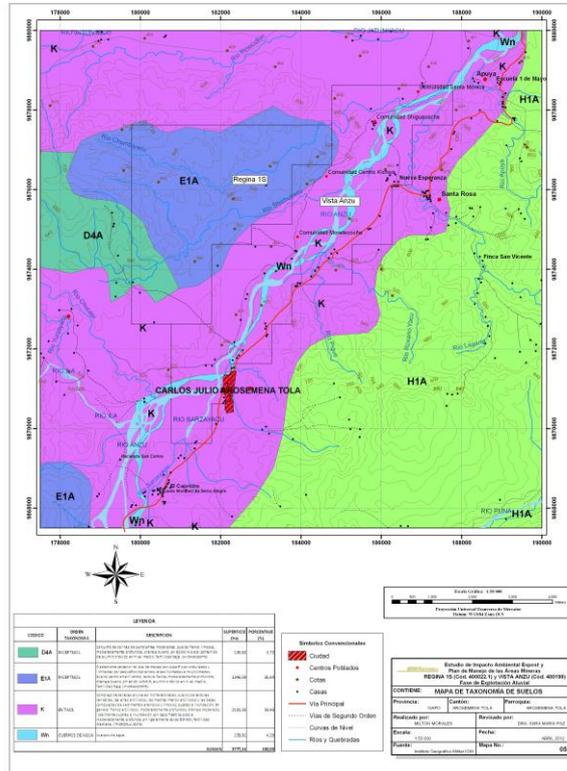


Figura 7 Mapa de Suelos

2.3.1.4.2. Características físicas de los suelos

Para conocer la estratigrafía del suelo predominante en el área de estudio, se aprovechó un pozo de exploración, abierto en febrero del 2008, en la terraza del río Chumbiyacu, ubicado en las coordenadas UTM Datum PSAD56 184.012 y 9´877.633.

En la columna estratigráfica, se definió lo siguiente:

- Horizonte vegetal de 20 cm. de espesor, y suelo limo arcilloso de color café.
- Grava suelta de color gris, con una matriz arenosa.
- Grava de color rojizo, con un fuerte proceso de oxidación.
- Grava de color amarilla, con una matriz arenosa arcillosa.
- Bed rock con arenisca roja.

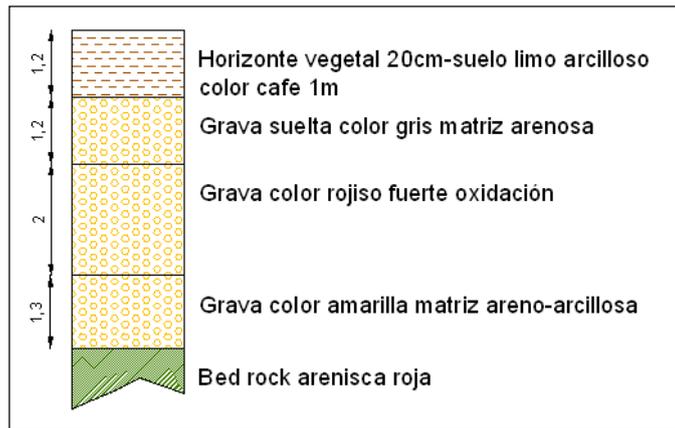


Figura 8 Columna estratigráfica en un pozo de exploración

2.3.1.4.3. Calidad de los suelos

Para conocer la calidad del suelo del área de estudio, se utilizaron los análisis realizados por la empresa durante 3 campañas de monitoreo; 2006, 2008, 2009 y 2012. Las muestras simples fueron tomadas en diferentes sitios, dentro de las áreas concesionadas, por lo que no fue posible hacer un análisis comparativo entre muestras. A continuación se presentan los resultados de los 3 monitoreos de suelo realizados, cuyos parámetros analizados en los laboratorios, se compararon con los límites permisibles del TULAS, Anexo VI, Tabla 2: Criterios de la calidad del suelo.

Tabla 14 Ubicación de los puntos de muestreo de suelo (Monitoreo 2006)

Código de la muestra	Sector de monitoreo	Coordenadas UTM (Datum PSAD56)	
		X	Y
CN-CO-ME-S-001	Orillas río Zatzayacu	181.398	9'870.144
CN-CO-ME-S-002	Orillas río Anzu	185.804	9'877.395
CN-CO-ME-S-003	Orillas río Napo (Puerto Napo)	187.750	9'824.050
CN-CO-ME-S-004	Orillas río Pano	186.096	9'889.196
CN-CO-ME-S-005	Orillas río Jatunyacu (Nuevo Jerusalén)	184.022	9'881.778
CN-CO-ME-S-006	Orillas río Achiyacu	179.640	9'887.016

Tabla 15 Resultados de laboratorio – muestra de suelo (Monitoreo 2006)

Parámetros	Unidades	Resultados CN-CO-ME- S-001	Resultados CN-CO-ME- S-002	Resultados CN-CO-ME- S-003	Resultados CN-CO-ME- S-004	Resultados CN-CO-ME- S-005	Resultados CN-CO- ME-S-006
pH	Ind pH	5,8	5,6	6,0	6,2	6,2	5,2
NH ₄	mg/kg	72,00	95,00	76,00	88,00	78,00	95,00
Fosforo	mg/kg	3,00	7,00	3,00	3,00	2,00	2,00
Potasio	Meq/100mL	0,06	0,13	0,15	0,09	0,09	0,20
Calcio	Meq/100mL	3,60	3,5	0,18	2,10	4,00	0,41
Magnesio	Meq/100mL	0,43	1,4	0,27	0,20	0,31	0,14
Al + H	Meq/100mL	-	-	-	-	-	1,5
Arena	%	71	37	77	43	77	73
Limo	%	12	36	4	38	18	18
Arcilla	%	17	27	9	19	5	9

Fuente de Referencia: Laboratorio (2006)

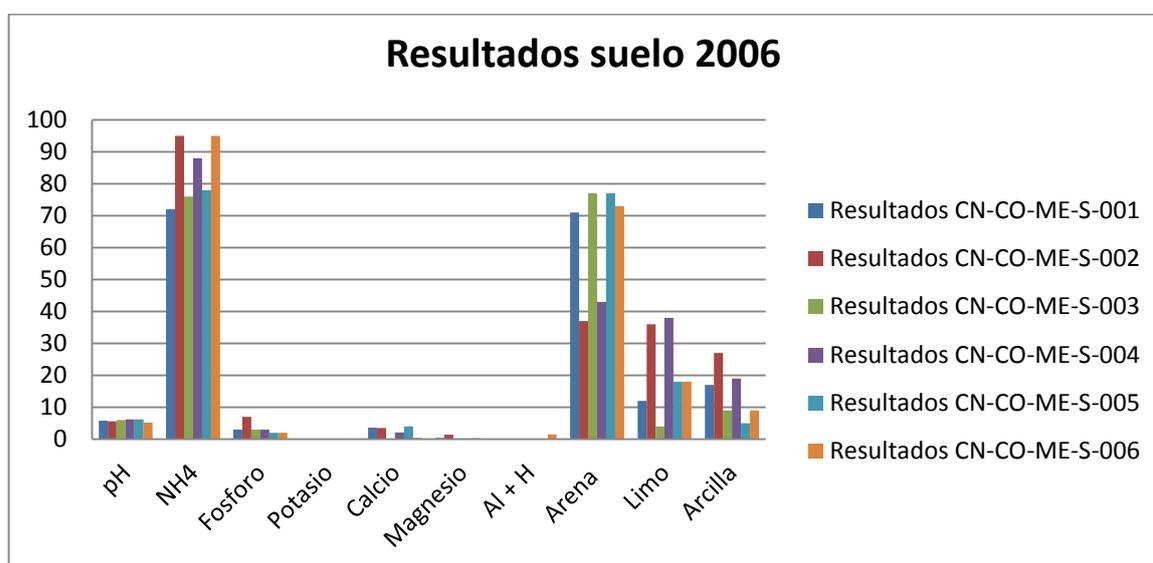


Gráfico 4 Concentración de minerales en los suelos.

Tabla 16 Ubicación de los puntos de muestreo de suelo (2008)

Código de la muestra	Sector de monitoreo	Coordenadas UTM (Datum PSAD56)	
		X	Y
MSPI -1	Orillas río Chumbiyacu	184.063	9'877.387
MSPI -2	Orillas río Anzu	185.968	9'878.016

Tabla 17 Resultados del análisis de las muestras de suelo (2008)

Código de muestra	pH	M.O. %	N Total	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Fe	Mn	Cu	Zn	Clase textural
MSP1-1	4,50	3,26	0,16	3,5	30	19	4	18	5	2,1	1,7	Arcilloso arenoso
MSP1-2	5,14	7,93	0,40	1,8	30	23	4	80	14	4,3	1,8	Arenoso

Fuente de Referencia: Laboratorios MAG. (2008)

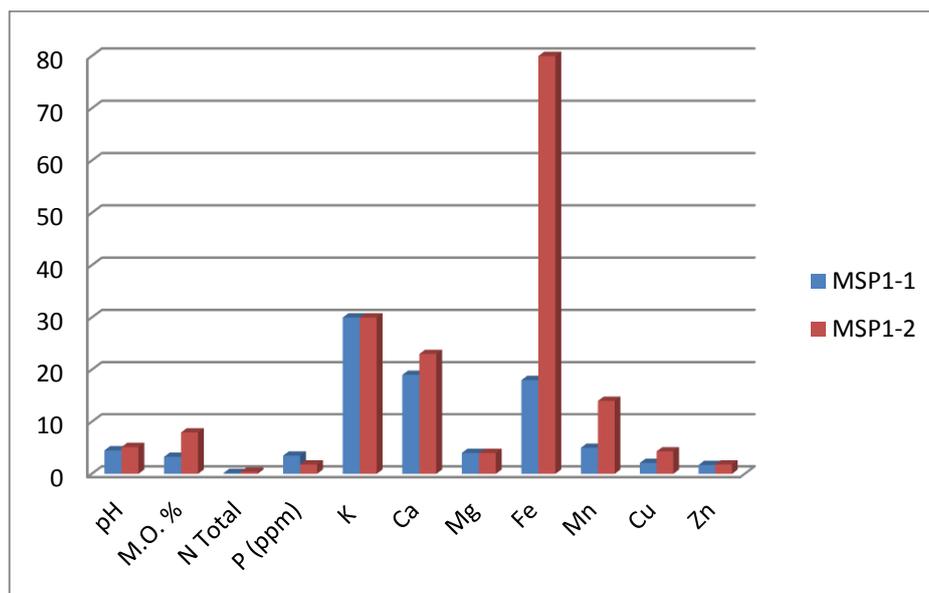


Gráfico 5 Resultados análisis de suelos 2008.

Tabla 18 Ubicación de los puntos de muestreo de suelo (Monitoreo 2009)

Código de la muestra	Sector de monitoreo	Coordenadas UTM (Datum PSAD56)	
		X	Y
CP-R15 S001	Río Chumbiyacu, ingreso por la comunidad Morete Cocha vía sardinas aproximadamente a 3.5 km	182.555	9'876.688
CP-R15 S002	Río Chumbiyacu, ingreso por la mina de Merendon de Ecuador S.A.	184.156	9'877.396
CP-R15 S003	Del campamento Siguacocha vía a la comunidad Santa Mónica, aproximadamente a 3 km del río Chumbiyacu	186.862	9'878.453
CP-R15 S004	Puente del río Pioculin aproximadamente a 150 m río arriba.	185.565	9'880.210
CP-R15 S005	En la comunidad de Bajo Talag junto al puente de Santa Rosa, aproximadamente a 100 m del río Jatunyacu	179.650	9'880.780
CP-R15 S006	En el barrio Palanda Cocha, 2 cuadras al noroeste y girar a la izquierda a 150 m aproximadamente.	186.003	9'888.302
CP-R15 S007	Altura del puente del río Anzú al lado derecho a 5 m frente a la comunidad Anzú	188.652	9'883.241
CP-R15 S008	Puente Miravalle, río abajo a 150 m aproximadamente hasta llegar a la unión entre los ríos Rosario Yacu y Pigue	184.865	9'875.015

Tabla 19 Resultados de laboratorio – muestra de suelo (2009)

Parámetros	Unidades	Resultados CP-R15 S001	Resultados CP-R15 S002	Resultados CP-R15 S003	Resultados CP-R15 S004
pH	Ind pH	5,05	5,12	4,93	5,59
Materia Orgánica	%	2,00	2,35	1,98	2,20
NH ₄	mg/kg	0,10	0,12	0,10	0,11
Fósforo	ppm	Trazas	Trazas	Trazas	2,10
Potasio	cmol/Kg	0,15	0,15	0,25	0,25
Calcio	cmol/Kg	3,50	3,70	3,30	5,45
Magnesio	cmol/Kg	1,89	1,18	1,56	2,06
Hierro	ppm	122,6	214,4	91,70	68,20
Manganeso	ppm	32,0	53,00	18,8	8,00
Cobre	ppm	4,8	5,20	2,7	3,00
Zinc	ppm	3,0	4,00	3,0	3,20
Clase Textural		Franco Arenoso	Franco Arenoso	Franco Arenoso	Franco Arenoso

Fuente de Referencia: LABOLAB (2009)

Tabla 20 Resultados de laboratorio – muestra de suelo (2009)

Parámetros	Unidades	Resultados CP-R15 S005	Resultados CP-R15 S006	Resultados CP-R15 S007	Resultados CP-R15 S009
pH	Ind pH	7,80	6,71	5,65	5,56
Materia Orgánica	%	0,17	Trazas	2,15	0,17
NH ₄	mg/kg	Trazas	Trazas	0,11	Trazas
Fósforo	ppm	Trazas	6,00	4,60	Trazas
Potasio	cmol/Kg	0,20	0,30	0,15	0,20
Calcio	cmol/Kg	3,25	4,05	5,85	4,05
Magnesio	cmol/Kg	0,49	0,99	2,30	1,73
Hierro	ppm	12,50	35,8	99,00	50,00
Manganeso	ppm	5,00	8,00	17,00	6,00
Cobre	ppm	2,30	3,80	3,40	5,00
Zinc	ppm	2,50	4,8	3,00	4,00
Clase Textural		Franco Arenoso	Franco Arenoso	Franco Arenoso	Franco Arenoso

Fuente de Referencia: Informe de laboratorio LABOLAB (2009)

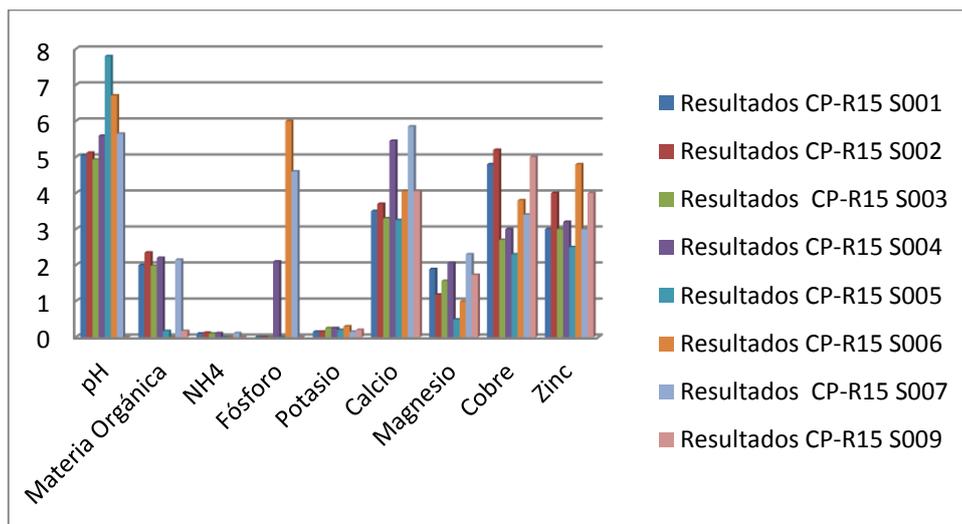


Gráfico 6 Resultados de laboratorio – muestra de suelo (2009)

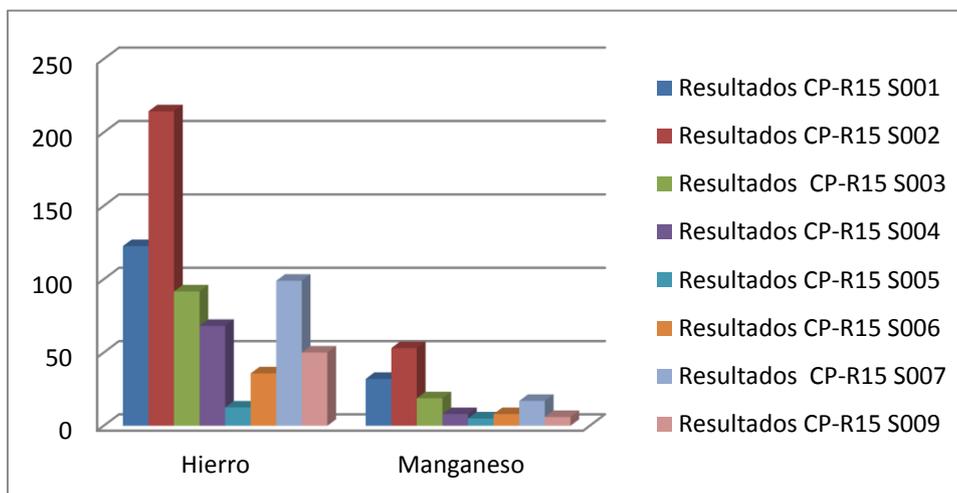


Gráfico 7 Resultados de laboratorio – muestra de suelo minerales (2009)

Muestreo 2012

Para conocer la calidad del suelo del área de estudio, se tomó una muestra compuesta por 8 submuestras a lo largo de la terraza aluvial del río Chumbiyacu donde se realizan los trabajos mineros. La toma de muestra la realizó el técnico del Laboratorio OSP de la Universidad Central, siguiendo el protocolo de muestro y la cadena de custodia del mismo laboratorio. Entre los indicadores edafológicos se determinó los siguientes parámetros: Cadmio, fosforo total, materia orgánica, nitrógeno total, potasio total, pH, textura, tipo de suelo, sodio, calcio, hierro, manganeso, cobre, cinc, humedad, conductividad, boro, y capacidad de intercambio iónico.

Tabla 21 Resultados de la muestra de suelo (2012)

Parámetros	Unidades	Resultados	LMP*
Fósforo Total	mg/kg	340.3	-- **
Materia Orgánica	%p/p	1.16	--**
Nitrógeno total	mg/kg	289	--**
Potasio Total	mg/kg	300	--**
pH	-	4.8	6 a 8
Sodio	mg/kg	39	--**
Calcio	mg/kg	790	--**
Hierro	mg/kg	6570	--**
Manganeso	mg/kg	300	--**
Cobre	mg/kg	12.7	30
Cinc	mg/kg	30	60
Humedad	mg/kg	26.02	--**
Conductividad	mmhos/cm	0.035	2
Boro	mg/kg	0.5	1
Capacidad de Intercambio iónico	mg/kg	7.49	--**
Textura	42,58% Arena	32,57% Limo	24,85% Arcilla
Tipo de suelo	Franco		

Fuente: Laboratorio OSP, Acreditación No. OAE LE 1C 04-002.

* LMP = Límite Máximo Permissible, según el TULAS, Libro VI, Anexo 2, Tabla 2: Criterios de la calidad del suelo.

** No hay valor de comparación de este parámetro en el TULAS

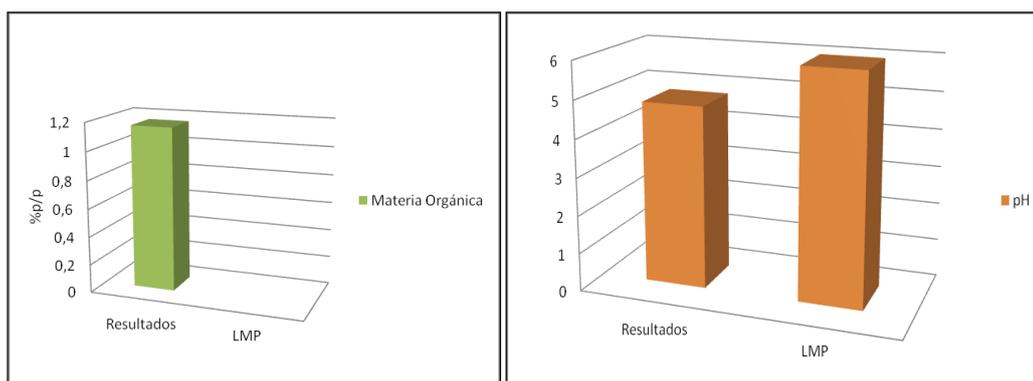


Gráfico 8 Valores de materia orgánica y pH

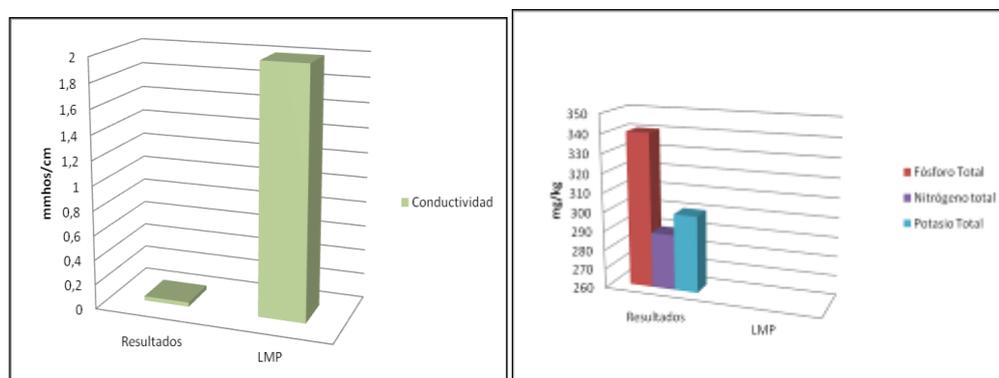


Gráfico 9 Valores de Conductividad, Fosforo Total, Nitrógeno Total

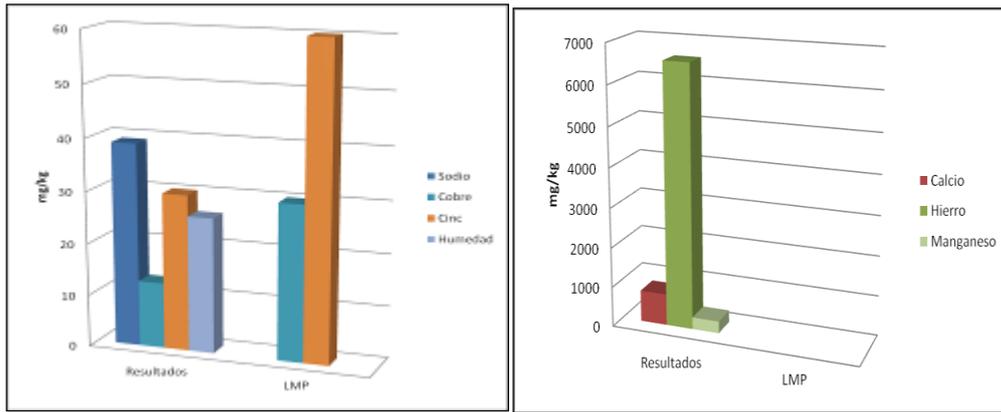


Gráfico 10 Valores de sodio, cobre, zinc, humedad, calcio, hierro y manganeso en la muestra de suelo

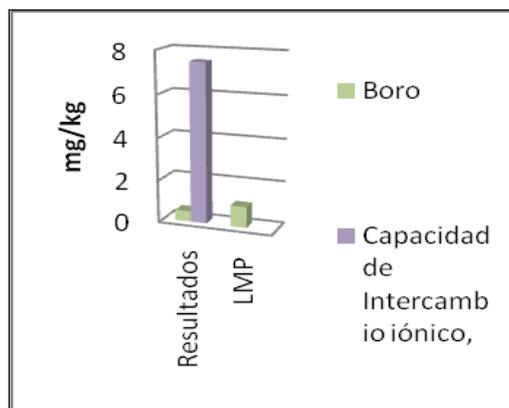


Gráfico 11 Valores de boro y capacidad de intercambio iónico



Foto 8 Toma de la muestra compuesta de suelo



Foto 9 Preparación y embalaje de la muestra compuesta de suelo

2.3.1.4.4.

2.3.1.4.5. Uso actual del suelo

Dentro de las áreas mineras que conforman el proyecto aluvial Tena, se identificaron las siguientes unidades de uso actual del suelo:

- Bosque secundario asociado a pastos cultivados y cultivos generalmente de ciclo corto. Cubre el 75% del área El Icho, el 60% del área Regina 1S, el 1% de las áreas Anzu Norte y Vista Anzu respectivamente.
- Pastos cultivados asociados a pequeñas plantaciones de café, cacao, banano, yuca principalmente. Cubre el 100% del área Talag, el 90% de las áreas Confluencia y Vista Anzu, el 59% del área Anzu Norte, el 30% del área Regina 1S, y el 25% del área El Icho.
- Pastos naturales. Cubre el 40% del área Anzu Norte, y el 10% del área Confluencia.
- Pastos cultivados. Cubre el 9% del área Vista Anzu.
- Bosque secundario en recuperación. Cubre el 10% del área Regina 1S.

Las áreas mineras, excepto Regina1S, se ubican dentro de los límites de varias comunidades indígenas, cuyos habitantes han talado considerablemente el bosque natural, para obtener madera para la venta y para construir sus viviendas, han reemplazado la vegetación nativa con pastizales y cultivos principalmente de ciclo corto sembrados en parcelas junto a sus viviendas.

Los remanentes boscosos en recuperación que aún se encuentran en el área de estudio, se ubican en lugares poco accesibles, de pendiente moderada a fuerte, cercanos a drenajes naturales y zonas inundables; que aún no han sido perturbados por el hombre.

La apertura de vías de acceso a las comunidades, ha facilitado el arribo de nuevas familias a la zona, quienes compran lotes a los comuneros y se quedan a vivir en el lugar, generando más modificaciones al paisaje inicial por la construcción de viviendas, roce de la vegetación arbustiva y herbácea para sembrar pastos y hacer huertas con hortalizas, frutales y otros productos de ciclo corto, instalación de piscinas para la crianza de tilapias y carachamas.

Se determinaron áreas desprovistas de vegetación, que corresponden a afloramientos rocosos significativos, ubicados al noreste del área minera El Icho; y a todos los accesos que atraviesan las áreas mineras.



Foto 10 Pastos cultivados y cultivos de ciclo corto



Foto 11 Tala del bosque y apertura de vías para acceder a las comunidades



Foto 12 Bosque secundario en recuperación

2.3.1.5. HIDROGRAFÍA

2.3.1.5.1. Red Hidrográfica

Cuenca del río Napo

Las fuentes del río Napo nacen al pie del volcán Cotopaxi, un volcán activo a más de 5.900 m de altitud, en el área del Parque Nacional Cotopaxi. El río como tal se forma de la unión de varios cursos de agua en la parte oriental de la provincia de Napo, y discurre en su curso alto entre los angostos valles de la cordillera Oriental, primero en dirección este y luego sur. Tras recibir al río Puyo, vira de nuevo al este y sale ya de la región montañosa para adentrarse en la gran llanura amazónica, pasando algo al sur de la ciudad de Tena, capital de la provincia de Napo, ya a menos de 600 msnm. Sigue por Puerto Napo, Misahualli y Ahuano, donde emprende dirección noreste. Continúa por Santa Rosa de Citas, Sunimón, Chontapunta, San Vicente de Puerto Rico, Mondama, Inchiyacu, Huino y alcanza la pequeña ciudad de Puerto Francisco de Orellana, la capital de la provincia de Orellana. Tradicionalmente, la confluencia con el Coca divide el curso del Napo en dos partes: el Alto Napo y el Bajo Napo, desde aquí hasta la desembocadura, y en un curso casi paralelo, por el sur, al del río Putumayo. Sigue el Napo en dirección este, cada vez más ancho, con un lecho arenoso en el que el canal es variable, con muchas islas en el cauce y playas en sus riberas. Pasa por Descanso y Dema, un tramo situado al sur de la Reserva Biológica Nacional de Limoncocha, un área protegida que preserva una zona de lagos de 53 km² del antiguo curso del Napo. A partir de aquí llega un tramo en que el será el límite natural entre las provincias de Orellana, al sur, y Sucumbíos, al norte.

En este tramo fronterizo alcanza las pequeñas localidades de Providencia, El Pilche, Añangu, El Retiro, San Roque, Tereré, Peñacocha, Edén, Turín, Zamona y Progreso, a partir de donde se adentra nuevamente en la provincia de Orellana, virando ligeramente cada vez más hacia el sureste.



Foto 13 Cuenca alta del Napo, cerca al Tena

Sub cuenca del río Anzu

Conformada por el río Anzu, principal drenaje de la gran cuenca del río Napo, que corre en sentido suroeste-noreste, cruzando por las áreas mineras Vista Anzu y Anzu Norte, y al cual desembocan los ríos Ila, Juniag y Chumbiyacu, de influencia directa del proyecto aluvial Tena.

El río Anzu también recibe el aporte de otros drenajes de mediano a alto caudal, como los ríos Cashayacu, Saysayacu, Ayupi Grande, Ayupi Chuquito, Pumayacu, Pigue Shichuyacu, entre otros.

La microcuenca del río Anzu se halla conformada por los ríos Chumbiyacu y Shichuyacu, que atraviesan las áreas mineras Regina 1S y Vista Anzu, para desembocar en el río Anzu. Estos drenajes se caracterizan por arrastrar significativa cantidad de sedimentos con metales, que se van depositando en las terrazas y en el fondo de los ríos, los mismos que luego son explotados anti técnicamente usando excavadoras y plantas de lavado, así como dragas, lo que causa severos impactos al ambiente.



Foto 14 Panorámica del río Anzu

2.3.1.5.2. Calidad del agua

Para conocer la calidad del agua de los drenajes del área de influencia directa del proyecto aluvial Tena, se analizaron los resultados de los monitoreos realizados durante 3 campañas: 2006, 2008 y 2009.

Tabla 22 Ubicación de los puntos de muestreo de agua (2006)

Código de la muestra	Sector de monitoreo	Coordenadas UTM (Datum PSAD56)	
		X	Y
CN-CO-ME-A-001	Dentro del área minera Vista Anzu (Río Anzu)	181.389	9'870.144
CN-CO-ME-A-002	Dentro del área minera Vista Anzu (Río Anzu)	182.141	9'871.331
CN-CO-ME-A-003	Dentro del área minera Vista Anzu (Río Anzu)	182.689	9'872.395
CN-CO-ME-A-004	Dentro del área minera Vista Anzu (Río Anzu)	185.929	9'877.393
CN-CO-ME-A-005	Dentro del área minera (Río Napo)	188.933	9'884.779
CN-CO-ME-A-006	Dentro del área minera (Río Pano)	186.096	9'889.196
CN-CO-ME-A-007	Dentro del área minera Buena Ventura (Río Nano)	181.040	9'887.733
CN-CO-ME-A-008	Dentro del área minera (Río Jatunyacu)	183.987	9'881.940

Tabla 23 Parámetros in situ – muestreo de agua (2006)

PARÁMETROS	UNIDADES	Resultados CN-CO- ME-A-001	Resultados CN-CO- ME-A-002	Resultados CN-CO- ME-A-003	Resultados CN-CO- ME-A-004
Altitud	msnm	509	494	472	465
pH		6	6	6	6.5
Caudal	m ³ /s	3,54	1,24	208,56	85.44

Tabla 24 Parámetros in situ – muestreo de agua (2006)

PARÁMETROS	UNIDADES	Resultados CN-CO- ME-A-005	Resultados CN-CO- ME-A-006	Resultados CN-CO- ME-A-007	Resultados CN-CO- ME-A-008
Altitud	msnm	439	534	551	474
pH		6,5	0,9	6	6,5
Caudal	m ³ /s	-	13,84	20,67	-

Tabla 25 Resultados de laboratorio – muestreo de agua (2006)

Parámetros	Unidades	Límites máximos permisibles *	Resultados CN-CO- ME-A-001	Resultados CN-CO- ME-A-002	Resultados CN-CO- ME-A-003	Resultados CN-CO- ME-A-004
Conductividad Eléctrica	Us/cm	--	60	-	-	50
Color	U de Pt-Co	--	41	100	100	35
pH	-	6,5 - 9	6,05	6-9	6-9	6,35
Turbiedad	UTN	--	11	100	100	11
Sólidos suspendidos	mg/L	--	3	100	100	13
Sólidos disueltos	mg/L	--	58	1000	1000	48
Sólidos totales	mg/L	--	61	1000	1000	61
Alcalinidad F (CaCO ₃)	mg/L	--	0	-	-	0
Alcalinidad T (CaCO ₃)	mg/L	--	20	-	-	15
Calcio (Ca ⁺³)	mg/L	--	6	-	-	4
Cloruro	mg/L	0,01	8,9	250	250	8,5
Dureza total (CaCO ₃)	mg/L	--	25	500	500	20
Fosfatos (PO ₄)	mg/L	--	0,07	-	-	0,05
Hierro Total	mg/L	0,3	0,50	1	1	0,11

Magnesio (Mg ²⁺)	mg/L	--	2,43	-	-	2,43
Manganeso (Mn ²⁺)	mg/L	0,1	<0,1	0,1	0,1	<0,1
N- amoniacal (N-NH ₄)	mg/L	0,02	0,67	1	1	0,31
Nitritos (N - NO ₂)	mg/L	--	0,003	1	1	0,002
Nitratos (N - NO ₃)	mg/L	--	0,80	10	10	0,70
Potasio (K ⁺)	mg/L	--	1	-	-	1
Sodio(NA ⁺)	mg/L	--	3	200	200	3
Sulfatos (SO ₄ ²⁻)	mg/L	--	1	400	400	1
Coliformes Totales	NMP/100 mL	--	2400	3000	3000	1500
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	200	930	600	600	750

* TULAS, Libro VI, Anexo 1, Tabla 3: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario.

Tabla 26 Resultados de laboratorio – muestreo de agua (2006)

Parámetros	Unidades	Límites máximos permisibles *	Resultados CN-CO-ME-A-005	Resultados CN-CO-ME-A-006	Resultados CN-CO-ME-A-007	Resultados CN-CO-ME-A-008
Conductividad Eléctrica	Us/cm	--	95	58	60	115
Color	U de Pt-Co	--	24	23	18	27
pH		6,5 - 9	7,24	6,42	7,05	--
Turbiedad	UTN	--	9	7	4	5,73
Sólidos suspendidos	mg/L	--	12	8	7	7
Sólidos disueltos	mg/L	--	90	54	58	11
Sólidos totales	mg/L	--	102	62	65	107
Alcalinidad F (CaCO ₃)	mg/L	--	0	0	0	118
Alcalinidad T (CaCO ₃)	mg/L	--	35	18	15	0
Calcio (Ca ³⁺)	mg/L	--	10	6	6	40
Cloruro	mg/L	0,01	7,80	7,10	7,10	14
Dureza total (CaCO ₃)	mg/L	--	35	35	20	10,6
Fosfatos (PO ₄)	mg/L	--	0,08	0,08	0,08	55
Hierro Total	mg/L	0,3	0,10	0,33	0,05	0,08
Magnesio (Mg ²⁺)	mg/L	--	2,43	2,43	1,22	0.17
Manganeso (Mn ²⁺)	mg/L	0,1	<0,1	<0.1	<0,1	4,86
N- amoniacal (N-NH ₄)	mg/L	--	0,27	0,22	0,24	<0,1

Nitritos (N - NO ₂)	mg/L	--	0,002	0,002	0,002	0,85
Nitratos (N - NO ₃)	mg/L	--	0,60	0,70	0,50	0,004
Potasio (K ⁺)	mg/L	--	1	1	1	0.70
Sodio(NA ⁺)	mg/L	--	3	3	3	1
Sulfatos (SO ₄ ²⁻)	mg/L	--	1	1	1	3
Coliformes Totales	NMP/100 mL	--	200	430	930	2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	200	91	<3	150	7

* TULAS, Libro VI, Anexo 1, Tabla 3: Criterios de Calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario.

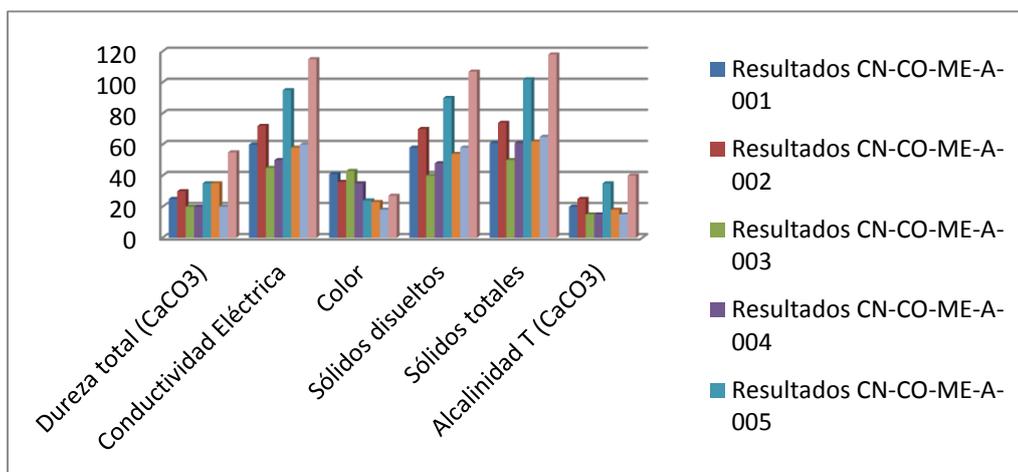


Gráfico 12 Resultados de laboratorio – muestra de agua (2006)

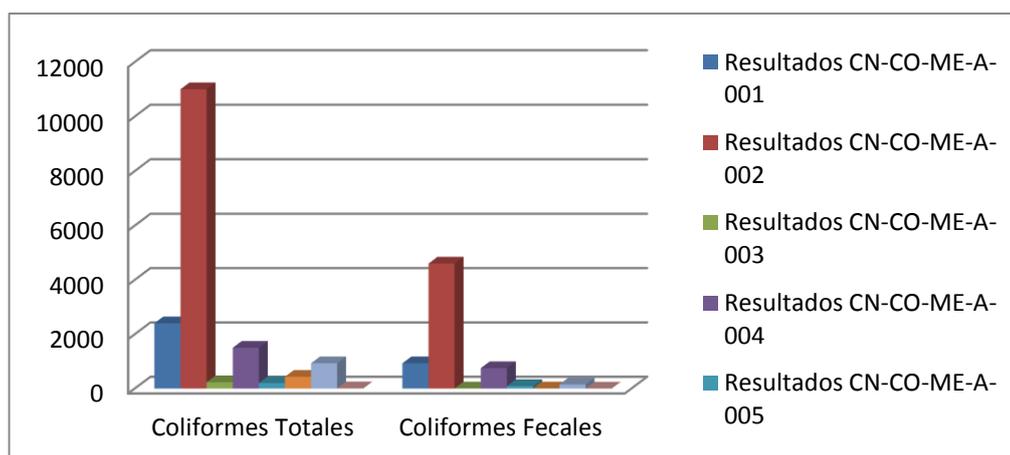


Gráfico 13 Resultados microbiológicos de laboratorio – muestra de agua (2006)

Tabla 27 Ubicación de los puntos de muestreo de agua (2007)

Código de la muestra	Sector de monitoreo	Coordenadas UTM (Datum PSAD56)	
		X	Y
MC-1	Río Chumbiyacu	184.163	9'877.419
MC-2	Río Anzu	185.036	9'875.196

Tabla 28 Resultados de laboratorio – muestreo de agua (2007)

Parámetros	Unidades	Límites máximos permisibles *	MC-1	MC-2
PH		6,5 - 9	5,26	4,76
Conductividad	µs/cm	--	19	29
Temperatura	°C	--	--	--
Color	U. Color	--	0	0
Turbiedad	FTU	--	0	0
Sólidos suspendidos	mg/l	--	26	26
Sólidos disueltos	mg/l	--	24	2
Sólidos totales	mg/l	--	50	28
Alcalinidad	mg/l	--	0	0
Calcio	mg/l	--	2,42	1,61
Cloruros	mg/l	0,01	6,50	8,35
Dureza total como (CaCO ₃)	mg/l	--	8,06	8,06
Fosfatos (PO ₃ ⁻⁴)	mg/l	--	0	0
Hierro total	mg/l	0,3	0,53	0,54
Magnesio	mg/l	--	0,50	0,99
Manganeso	mg/l	0,1	0	0
Nitritos	mg/l	0,02	0,02	0,02
Nitratos	mg/l	--	0,10	0,10
Potasio	mg/l	--	0	3
Sulfatos	mg/l	--	0,09	0,18
Coliformes totales	Colonias/100 mL	--	<3	<3
Sodio	mg/L	--	1	31
Dureza carbonatada (CaCP ₃)	mg/L	--	0	0
Dureza no carbonatada (CaCO ₃)	mg/L	--	8,06	8,06
Índice de langelier (a 25 °C)		--	-5,87	-6,53
Recuento de aerobios mesófilos	mL	--	<10	<10
Coliformes fecales	mL	200	--	--
Mohos	Upm/mL	--	<10	<10
Levaduras	Upl/mL	--	<10	<10

Resultados obtenidos por el laboratorio LABOLAB

* TULAS, Libro VI, Anexo 1, Tabla 3: Criterios de Calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario.

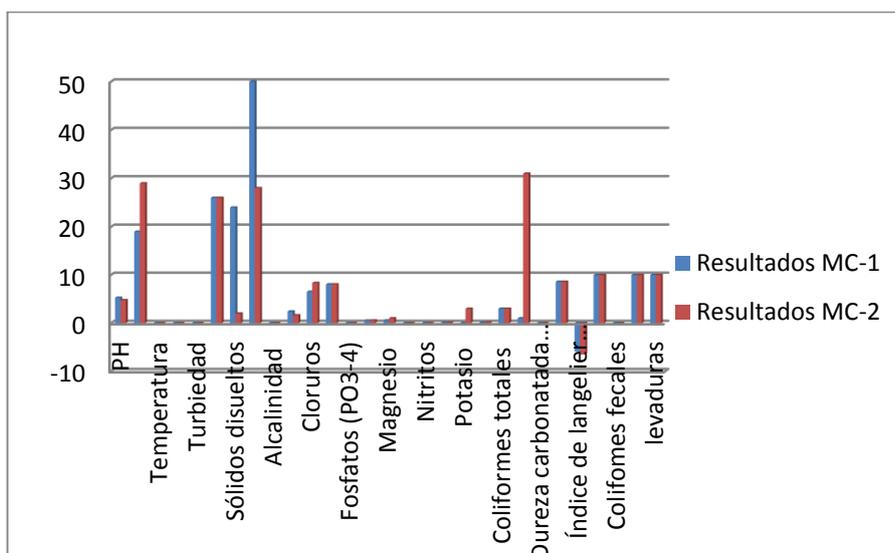


Gráfico 14 Resultados de laboratorio – muestra de agua (2007)

Tabla 29 Ubicación de los puntos de muestreo de agua (2008)

Código de la muestra	Sector de monitoreo	Coordenadas UTM (Datum PSAD56)	
		X	Y
MAPI-1	Río Chumbiyacu	183.635	9'876.991
MAPI-2	Río Anzú	184.172	9'874.806

Tabla 30 Resultados de laboratorio – muestreo de agua (2008)

Determinaciones	Unidades	Limite Permisible*	MAPI-1	MAPI-2	MAPI- 3	MAPI -4
pH		6,5 – 9	5,86	5,05	5,35	5,28
Conductividad	µs/cm	--	23	16	13	32
Color	U. Color	--	0	0	0	0
Turbiedad	FTU	--	1	0	0	0
Sólidos suspendidos	mg/l	--	8	22	24	20
Sólidos disueltos	mg/l	--	54	24	42	54
Sólidos totales	mg/l	--	62	46	66	74
Alcalinidad	mg/l	--	12,95	9,25	9,25	25,90
Calcio	mg/l	--	1,59	1,59	2,38	3,18
Cloruros	mg/l	0,01	6,62	6,62	7,56	6,62
Dureza total como (CaCO ₃)	mg/l	--	5,95	5,95	7,93	11,90
Fosfatos (PO ₃ -4)	mg/l	--	0,04	0,06	0,00	0,19
Hierro total	mg/l	0,3	0,11	0,14	0,08	0,26
Magnesio	mg/l	--	0,48	0,48	0,48	0,97
Manganeso	mg/l	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00
Bicarbonatos	mg/l	--	12,95	9,25	9,25	25,90
Nitritos	mg/l	--	0,12	0,16	0,11	0,12
Nitratos	mg/l	--	0,19	0,33	0,27	0,33
Potasio	mg/l	--	1	0	1	2
Sulfatos	mg/l	--	28,69	25,61	28,51	27,90

Bióxido de carbono	mg/L	--	36,25	167,16	83,78	275,61
Sodio	mg/L	--	0	0	0	0
Dureza carbonatada (CaCP ₃)	mg/L	--	5,95	5,95	7,93	11,90
Dureza no carbonatada (CaCO ₃)	mg/L	--	0,00	0,00	0,00	0,00
Índice de Langier (a 25 °C)		--	-4,36	-5,30	-4,84	-4,34

Resultados obtenidos por el laboratorio LABOLAB

* TULAS, Libro VI, Anexo 1, Tabla 3: Criterios de Calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario.

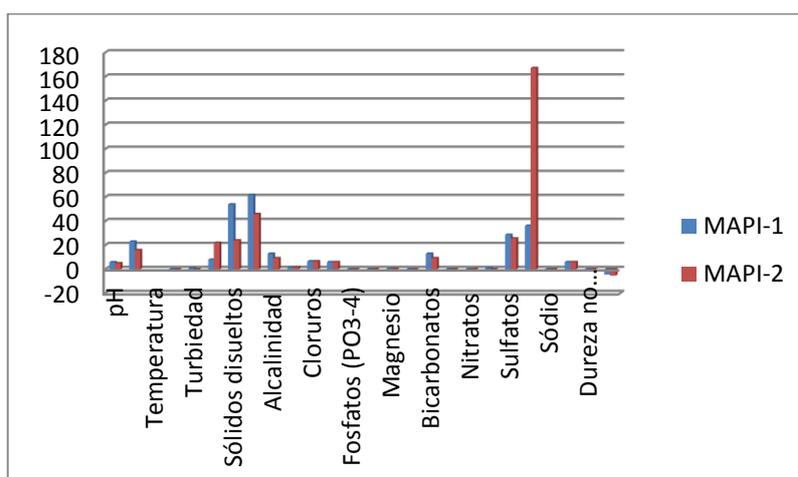


Gráfico 15 Resultados de laboratorio – muestra de agua (2008)

Tabla 31 Ubicación de los puntos de muestreo de agua (Monitoreo 2009)

Código de la muestra	Sector de monitoreo	Coordenadas UTM (Datum PSAD56)	
		X	Y
CP-R15 A001	Río Chumbiyacu ingreso por la comunidad Morete Cocha vía sardinas aproximadamente a 3.5 Km	182.555	9'876.688
CP-R15 A002	Río Chumbiyacu ingreso por la mina de Merendon de Ecuador S.A. aproximadamente 1 km	184.156	9'877.396
CP-R15 A003	Del campamento Siguacocha vía a la comunidad Santa Mónica aproximadamente a 3 km del Río Chumbiyacu	186.862	9'878.453
CP-R15 A004	Puente del río Piculín aproximadamente a 150 m río arriba.	185.565	9'880.210
CP-R15 A005	En la comunidad de bajo Talag junto al puente de Santa Rosa aproximadamente a 100 m del río Jatunyacu	179.650	9'880.780
CP-R15 A006	En el barrio Palanda Cocha dos cuadras al noroeste a la izquierda a 150 m aproximadamente.	186.003	9'888.302
CP-R15 A007	Altura del puente del río Anzú a mano derecha a 5m frente a la comunidad Anzú	188.652	9'883.241
CP-R15 A008	Puente Miravalle río abajo a 150 m aproximadamente hasta llegar a la unión entre los ríos Rosario Yacu y río Pigue	184.865	9'875.015

Tabla 32 Resultados de laboratorio – muestreo de agua (2009)

Parámetros	Unidades	Límites máximos permisibles *	Resultados CP-R15 A001	Resultados CP-R15 A002
pH		6,5-9	6,71	6,26
Color	U de Pt-Co	--	1	0
Turbiedad	UTN	--	0	2
Conductividad Eléctrica	Us/cm	--	29	26
Bióxido de Carbono	mg/L	--	12,22	20,66
Carbonatos	mg/L	--	0,00	0,00
Bicarbonatos	mg/L	--	30,90	18,54
Cloruros	mg/L	0,01	24,11	5,67
Manganeso (Mn ⁺²)	mg/L	0,1	0,00	0,00
Hierro Total	mg/L	0,3	0,25	0,64
Magnesio (Mg ⁺²)	mg/L	--	0,51	6,11
Calcio (Ca ⁺³)	mg/L	--	5,87	7,54
Nitratos (N –NO ₃)	mg/L	--	0,20	0,35
Nitritos (N –NO ₂)	mg/L	--	0,08	0,11
Sulfatos (SO ₄ ⁻²)	mg/L	--	5,90	5,13
Fosfatos (PO ₄)	mg/L	--	0,08	0,12
Sodio(NA ⁺)	mg/L	--	2	1
Potasio (K ⁺)	mg/L	--	1	0
Alcalinidad	mg/L	--	30,90	18,54
Dureza total (CaCO ₃)	mg/L	--	16,72	43,89
Dureza Carbonatada(CaCO ₃)	mg/L	--	16,72	18,54
Dureza no carbonatada (CaCO ₃)	mg/L	--		25,35
Sólidos totales	mg/L	--	1000	52
Sólidos disueltos totales	mg/L	--	1000	40
Sólidos suspendidos	mg/L	--	100	12
Coliformes Totales	NMP/100 mL	200	3000	110

* TULAS, Libro VI, Anexo 1, Tabla 3: Criterios de Calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario.

Tabla 33 Resultados de laboratorio – muestreo de agua (2009)

Parámetros	Unidades	Límites máximos permisibles *	Resultados CP-R15 A003	Resultados CP-R15 A004	Resultados CP-R15 A005	Resultados CP-R15 A006	Resultados CP-R15 A007	Resultados CP-R15 A008	Resultados CP-R15 A009
pH		6,5-9	6,71	7,18	7,00	6,75	6,89	6,37	6,73
Color	U de Pt-Co	--	1	1	1	0	1	0	1
Turbiedad	UTN	--	1	1	4	1	3	1	0
Conductividad Eléctrica	Us/cm	--	27	32	86	27	24	33	39
Bióxido de Carbono	mg/L	--	30,9	4,24	10,86	10,40	8,07	24,95	11,67
Carbonatos	mg/L	--	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bicarbonatos	mg/L	--	30,90	30,90	53,56	28,84	30,90	28,84	30,90
Cloruros	mg/L	0,01	7,09	7,80	5,67	5,67	4,96	4,96	6,38
Manganeso (Mn ⁺²)	mg/L	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hierro Total	mg/L	0,3	0,78	0,57	1,35	0,28	0,50	0,24	0,29
Magnesio (Mg ⁺²)	mg/L	--	1,53	3,06	2,54	6,62	4,58	8,15	10,19
Calcio (Ca ⁺³)	mg/L	--	4,19	5,87	16,76	6,70	9,22	6,70	9,22
Nitratos (N –NO ₃)	mg/L	--	0,38	0,26	0,22	0,26	0,19	0,23	0,21
Nitritos (N –NO ₂)	mg/L	--	0,14	0,10	0,06	0,10	0,10	0,12	0,10
Sulfatos (SO ₄ ⁻²)	mg/L	--	6,88	6,84	10,48	9,01	7,32	7,88	6,48
Fosfatos (PO ₄)	mg/L	--	0,26	0,36	0,36	0,21	0,25	0,13	0,21
Sodio(NA ⁺)	mg/L	--	1	0	2	1	2	1	1
Potasio (K ⁺)	mg/L	--	0	1	0	0	0	0	0
Alcalinidad	mg/L	--	30,90	30,90	53,56	28,84	30,90	28,84	30,90
Dureza total (CaCO ₃)	mg/L	--	16,72	27,17	52,25	43,89	41,80	50,16	64,79
Dureza Carbonatada(CaCO ₃)	mg/L	--	16,72	27,17	52,25	23,84	30,90	28,84	30,90
Dureza no carbonatada (CaCO ₃)	mg/L	--	0,00	0,00	0,00	15,05	10,90	21,36	33,89
Sólidos totales	mg/L	--	58	54	454	68	72	70	60
Sólidos disueltos totales	mg/L	--	48	30	102	52	56	58	26
Sólidos suspendidos	mg/L	--	10	24	352	16	16	12	34
Coliformes Totales	NMP/100 mL	200	460	1100	960	1100	2400	240	

* TULAS, Libro VI, Anexo 1, Tabla 3: Criterios de Calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario.

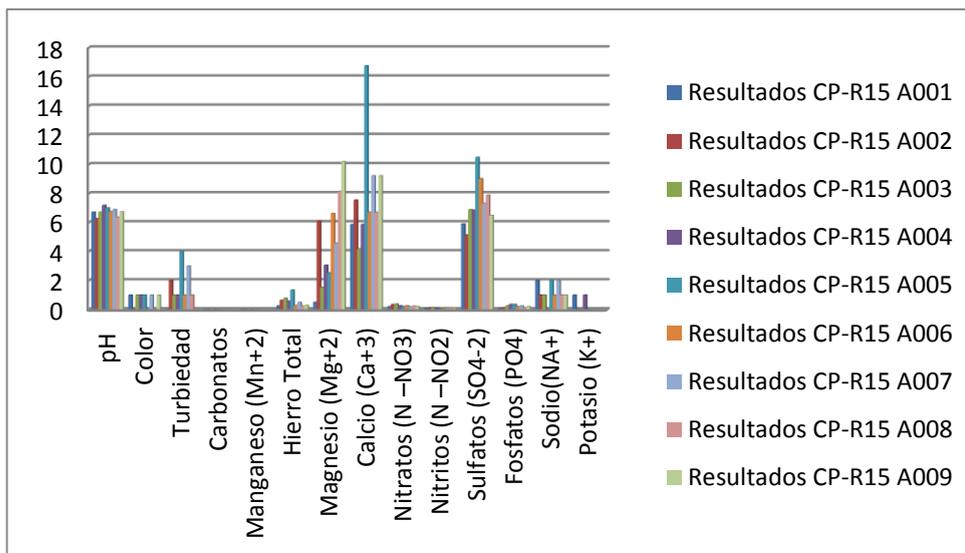


Gráfico 16 Resultados de laboratorio 1- muestra de agua (2009)

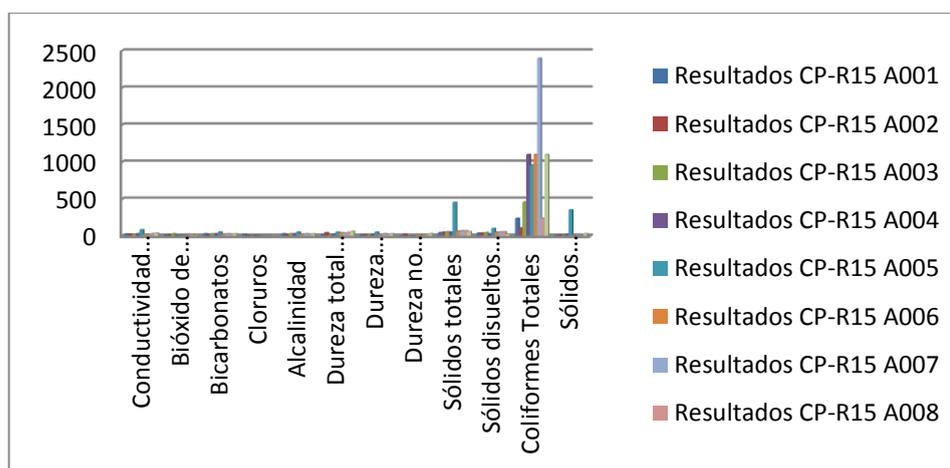


Gráfico 17 Resultados de laboratorio 2- muestra de agua (2009)

Tabla 34 Ubicación puntos monitoreo aguas 2012

Código de la muestra	Identificación del sitio muestreado	Coordenadas UTM WGS 84	
		X	Y
A	Río Chumbiyacu, aguas arriba antes de los sitios de trabajo	184.310	9'877.224
B	Aguas de descarga de la piscina de sedimentación	184.327	9'877.235
C	Río Chumbiyacu, aguas abajo de los sitios de trabajo	184.362	9'877.389
D	Río Poroto o Shichuyacu, sector del puente	182.378	9'875.738

Tabla 35 Parámetros analizados in situ* - monitoreo 2012

Parámetros	Unidades	Resultados Agua A	Resultados Agua C	Resultados Agua D	Límite máximo permisible*
pH	---	7.72	7.50	6.62	6.5-9
Temperatura	°C	27.1	25.2	26.6	---
Oxígeno Disuelto	%	98.1	99.2	99.4	<60
Sólidos Totales	mg/L	11.4	14.28	24.2	---

* Tabla 3 Criterios de Calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario, del Anexo 1, del Libro VI del TULAS

Tabla 36 Resultados de los análisis realizados 2012

Parámetros	Unidades	Resultados Agua A	Resultados Agua C	Resultados Agua D	Límite máximo permisible*
pH	---	7.7	7.5	6.6	6.5-9
Temperatura	°C	24.1	25.2	26.6	29
Plomo	mg/L	<0.09	<0.09	<0.09	---
Sólidos sedimentables	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	---
Sólidos suspendidos	mg/L	105	75	17	---
Aceites y grasas	mg/L	0.8	<0.8	<0.8	0.3
DBO ₅	mgO ₂ /l	10	<5	<5	---
DQO	mgO ₂ /l	30	15	15	---
Cadmio	mg/L	<0.02	<0.08	<0.02	0.001
Mercurio	mg/L	0.0008	0.0010	0.0006	0.0002
Níquel	mg/L	<0.16	<0.16	<0.16	0.025
Cloro Libre	mg/L	<0.24	<0.24	<0.24	---
TPH	mg/L	<0.15	<0.15	<0.15	0.5
Conductividad eléctrica	us/cm	20.6(24.1°C)	22.1(25.2°C)	15.1 (26.6°C)	---
Sólidos disueltos	mg/L	16	17	12	---
Índice de coiliformes fecales	NMP/100 mL	1.3*10 ²	79	2.4*10 ²	200

* Tabla 3 Criterios de Calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario, del Anexo 1, del libro VI del TULAS

Tabla 37 Continuación de Resultados de los análisis realizados 2012

Parámetros	Unidades	Resultados Agua B	Límite máximo permisible*
pH	---	7.7	5-9
Temperatura	°C	25.3	>35
Plomo	mg/L	<0.09	0.2
Sólidos sedimentables	mg/L	<0.1	1.0
Sólidos suspendidos	mg/L	61	100
Aceites y grasas	mg/L	<0.8	0.3
DBO ₅	mgO ₂ /l	8	100
DQO	mgO ₂ /l	23	250
Cadmio	mg/L	<0.02	0.02
Mercurio	mg/L	0.0004	0.005
Níquel	mg/L	<0.16	2.0
Cloro Libre	mg/L	<0.24	--
TPH	mg/L	<0.15	20
Conductividad eléctrica	us/cm	27.2 (25.3°C)	--
Sólidos disueltos	mg/L	21	
Índice de coiliformes fecales	NMP/100 mL	1.1*10 ²	3000

* Tabla 12 Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce, del Anexo 1, del Libro VI del TULAS

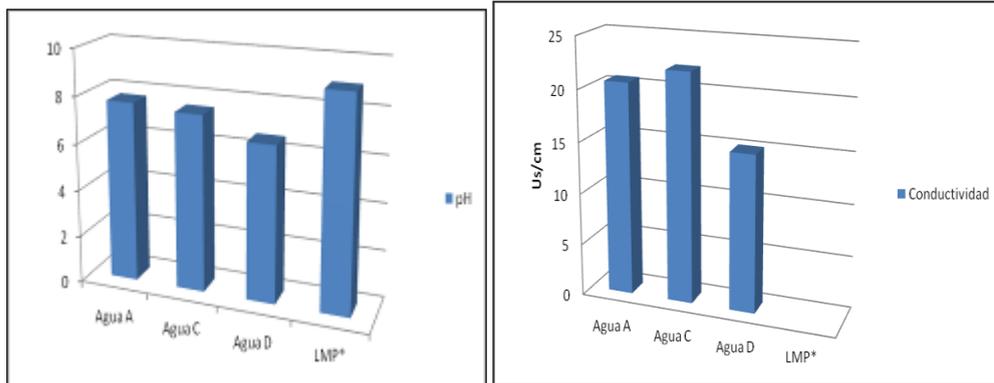


Gráfico 18 Valores de pH y conductividad en las muestras de agua 2012

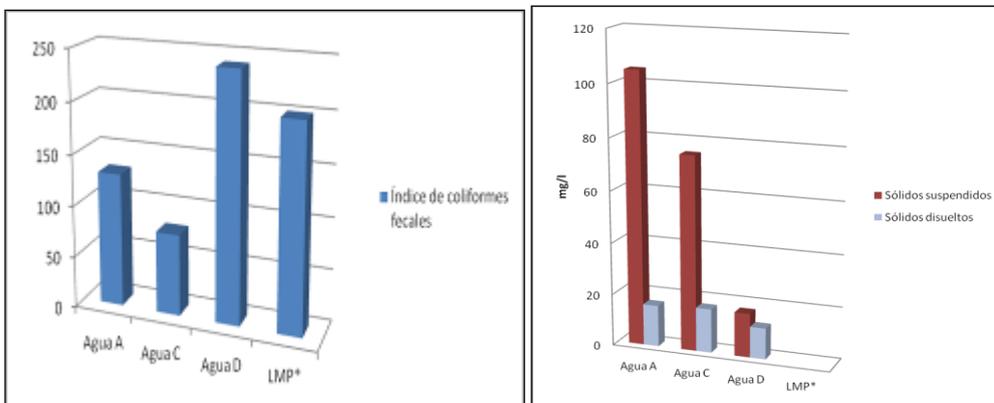


Gráfico 19 Valores de coliformes fecales, sólidos suspendidos y sólidos disueltos en las muestras de agua 2012

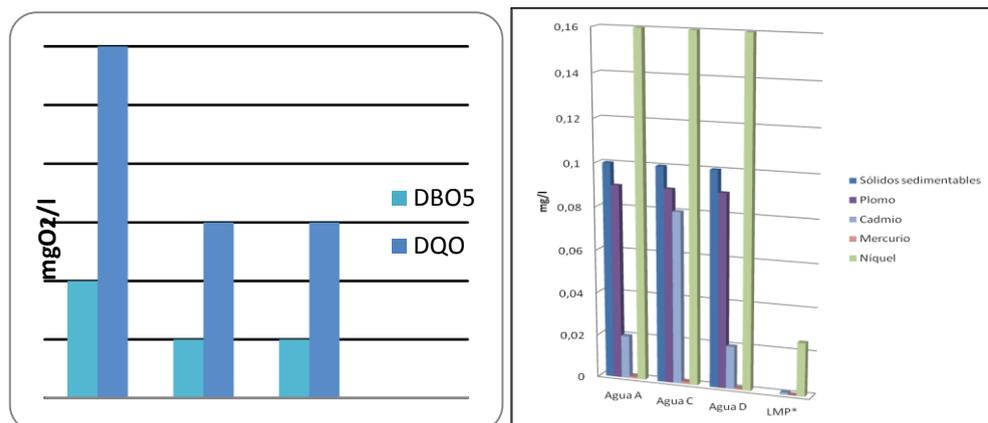


Gráfico 20 Valores de DBO5, DQO, TPH, sólidos sedimentables, plomo, cadmio, mercurio y níquel en las muestras de agua 2012

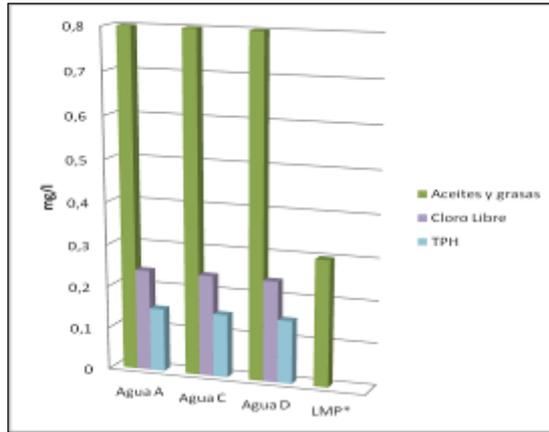


Gráfico 21 Valores de aceites y grasas, cloro libre y TPH en las muestras de agua 2012

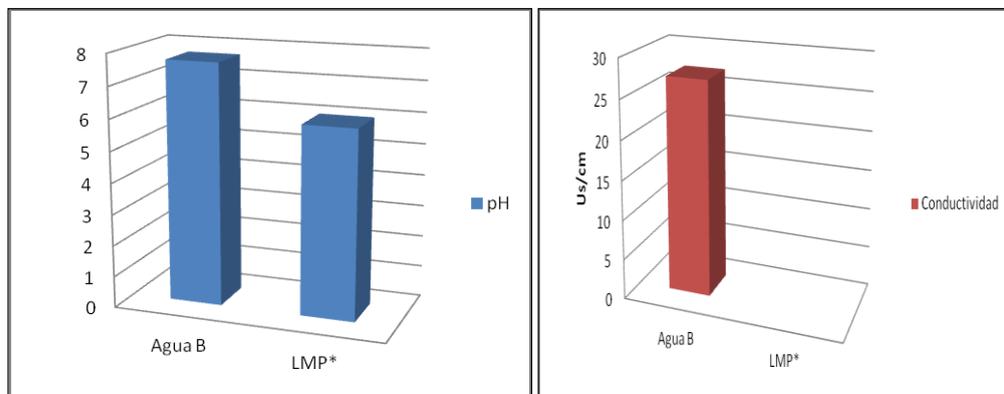


Gráfico 22 Valores de pH y conductividad en la muestra de agua 2012

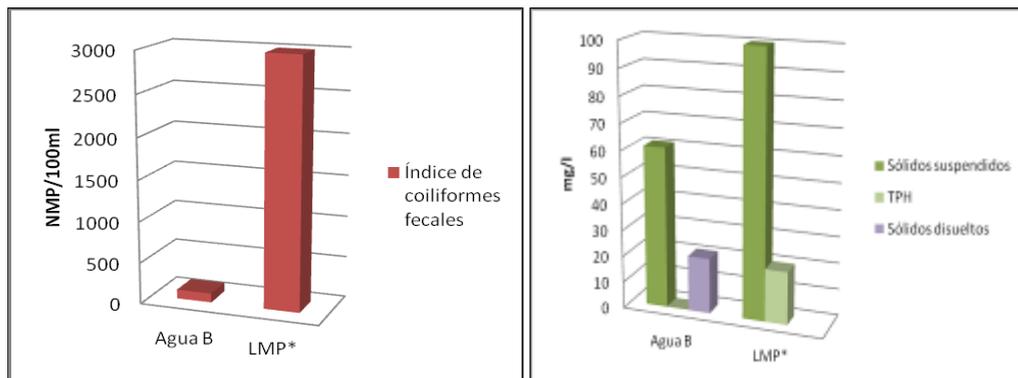


Gráfico 23 Valores de coliformes fecales, sólidos suspendidos, sólidos disueltos y TPH en la muestra de agua 2012

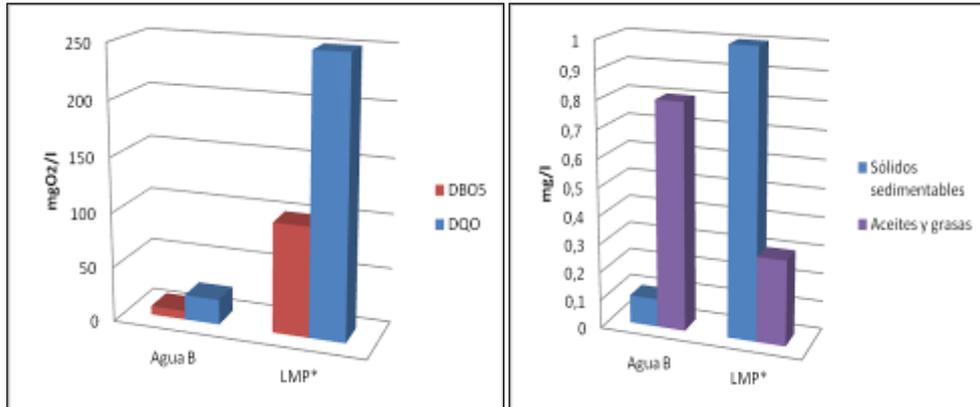


Gráfico 24 Valores de DBO5, DQO, TPH, sólidos sedimentables y níquel en la muestra de agua 2012

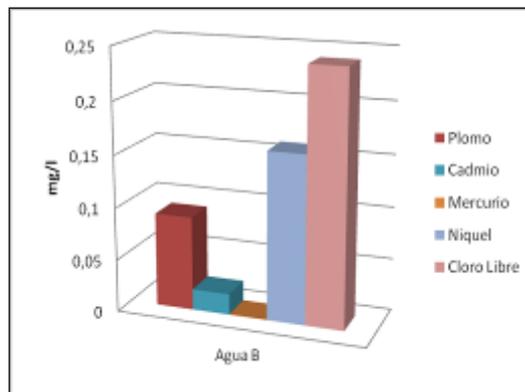


Gráfico 25 Valores de plomo, aceites y grasas, cadmio, mercurio y cloro libre en la muestra de agua 2012



Foto 15 Toma de muestras en el río Chumbiyacu



Foto 16 Equipos para monitoreo in situ



Foto 17 Preparación y transporte de muestras

2.3.1.6. MONITOREO DE RUIDO

Con el objetivo de conocer los niveles de presión sonora existentes en el área de influencia directa del proyecto aluvial, antes del reinicio de las actividades de exploración avanzada, se monitorearon 7 puntos en los centros poblados cercanos al proyecto, 1 punto en el campamento de Merendon sin actividad, 1 punto en el lugar donde la empresa realiza extracción de material pétreo a orillas del río Anzu con fines sociales, y 1 punto en el sector de Shiguacocha donde se realizarán los trabajos de exploración avanzada.

Tabla 38 Ubicación de los puntos de muestreo de ruido (2009)

Código de la muestra	Sector de monitoreo	Coordenadas UTM	
		X	Y
1	Comunidad de Yutzupino(Cancha de la casa comunal de Yutzupino)	187.578	9'884.786
2	Sector de extracción de material de construcción H&H (área libre aprovechamiento), a orillas del río Anzu, en el área minera Confluencia	188.692	9'883.154
3	Comunidad Santa Mónica el punto se tomó en el centro poblado	187.214	9'878.816
4	Sector Siguacocha, donde se realizarán los trabajos de exploración avanzada	187.213	9'878.828
5	Población de Carlos Julio Arosemena Tola (centro poblado)	182.440	9'871.270
6	Campamento de Siguacocha (instalaciones de Merendon sin operación)	185.635	9'877.448
7	Comunidad Bajo Talag (centro poblado)	180.200	9'881.300
8	Comunidad Pioculin (esquina cancha de futbol)	186.789	9'880.735
9	Comunidad Nueva Esperanza (vía principal km 20)	186.409	9'876.444
10	Comunidad Apuya (vía Tena - Puyo km 10)	189.195	9'879.213

Tabla 39 Datos de ruido obtenidos y corregidos

Punto de monitoreo	Valor MEDIDO	NPSeq CORREGIDO	Ruido de Fondo	Normativa Ambiental	Observaciones
1	53,4	53,4	53,40	63,4	cumple
2	52,4	52,4	52,40	62,4	cumple
3	52,5	52,5	42,40	52,4	cumple
4	49,8	49,8	49,80	59,8	cumple
5	80,4	80,4	53,80	50,0	no cumple
6	56,0	56,0	46,90	56,9	cumple
7	58,78	58,78	58,70	68,7	cumple
8	50,3	50,3	50,30	60,3	cumple
9	74,4	74,4	52,80	62,8	no cumple
10	73,6	73,6	50,20	60,2	no cumple

TULAS. Libro VI, Anexo 5, Artículo 4.1.1.4. En las áreas rurales, los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de una fuente fija, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no deberán superar al nivel ruido de fondo en diez decibeles A [10 dB(A)]. y Tabla de niveles máximos permisibles según uso de suelo.

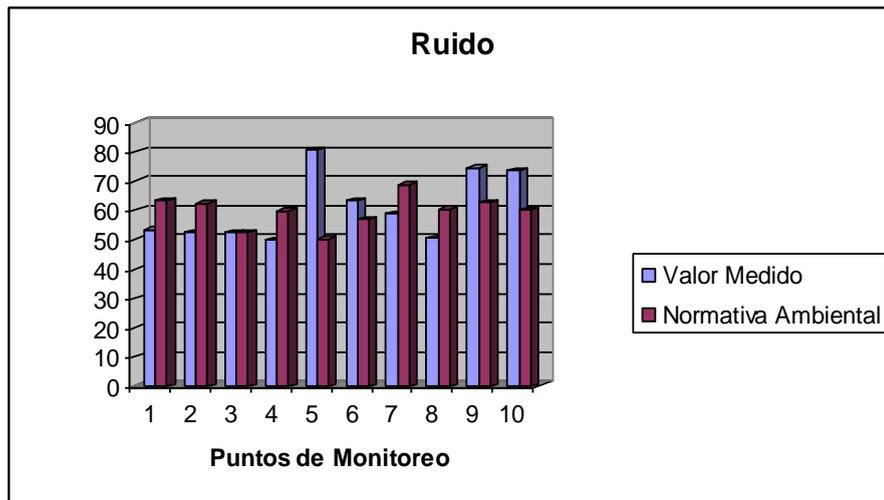


Gráfico 26 Resultados de análisis de Ruido

Monitoreo 2012

Se tomaron tres puntos para medición de ruido ambiental, con el personal técnico y equipos del laboratorio OSP, en los sectores donde se realizan las actividades del proyecto (campamento y áreas de trabajo en la mina): punto exterior al sitio de trabajo en la mina (punto 1), frente a la puerta de ingreso al campamento, con el generador eléctrico encendido (punto 2), frente a la puerta de ingreso al campamento, con el generador eléctrico apagado (punto 3), sitio de trabajo con la excavadora 330 DL encendida (punto 4).

Tabla 40 Resultados del monitoreo de ruido

Punto monitoreo	NPSeq dB (A)	NPSeq Fondo dB (A)	NPSeq corregido dB (A)	Incertidumbre expandida dB	Normativa aplicable	Observaciones
1	44,6	40,4	42,6	3,0	50,4*	Cumple
2	68,6	42,0	68,6	3,0	52,0*	No cumple
3	44,9	41,7	41,9	3,3	51,7*	Cumple
4	80,9	49,4	--	--	85**	Cumple

* Texto Unificado de Legislación Ambiental, Libro VI, Anexo 5, Art. 4.1.1.4.

** Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Art. 55.



Foto 18 Medición de ruido en el Punto 4



Foto 19 Medición de ruido en el Punto 1

2.3.1.7. PAISAJE NATURAL

El paisaje se considera al conjunto del medio, contemplando a éste, como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes como rocas, agua, aire; y los elementos vivos como plantas, animales y hombre. Desde esta perspectiva, la metodología que se utilizó para evaluar el paisaje (Conesa, 1995), se basó en una valoración subjetiva directa que se realizó a partir de la contemplación del paisaje, adjudicándole un valor en una escala de rango o de orden, utilizando una escala universal de valores absolutos (Va).

Tabla 41 Rangos de valoración del paisaje

Paisaje	(Va)
Espectacular	16 a 25
Soberbio	8 a 16
Agradable	4 a 8
Distinguido	2 a 4
Vulgar	1 a 2
Feo	0 a 1

Fuente: Conesa, 1995

Los valores obtenidos se corrigieron en función de la cercanía a núcleos poblacionales, vías de comunicación y al tráfico de éstas, a la población potencial de observadores y a la accesibilidad a los puntos de observación, obteniéndose un valor relativo (VR).

$$VR = K \times Va \quad (1)$$

Siendo:

$$K = 1.125 (P/d \times Ac \times S)^{1/4} \quad (2)$$

Dónde:

K = Parámetro calculado

P = Ratio, función del tamaño medio de las poblaciones próximas

d = Ratio, función de la distancia media en Km, a las poblaciones próximas

Ac = Accesibilidad a los puntos de observación, o a la cuenca visual
(inmediata: 4, buena: 3, regular: 2, mala: 1, inaccesible: 0).

S = Superficie desde lo que es percibida la actuación
(muy grande: 4, grande: 3, pequeña: 2, muy pequeña: 1)

Para el valor VR obtenido (que es expresado como un rango adimensional de 0 a 100), se ha definido una función de transformación, de manera que cada magnitud obtenida expresada en porcentaje, se corresponde con una magnitud de calidad paisajística expresada en valores de 0 a 1. La calidad del paisaje será función de la magnitud del valor relativo del paisaje.

Finalmente, una vez obtenido el valor de la calidad paisajística de cada vértice, se promedió entre dos vértices contiguos con el fin de obtener el valor de la calidad paisajística del tramo; valor que, para facilitar la interpretación fue jerarquizado en las categorías alta, media y baja; para esto, se adoptó una escala, obteniéndose los siguientes rangos:

- De 0,00 a 0,33 la calidad paisajística es baja
- De 0,34 a 0,66 la calidad paisajística es media
- De 0,67 a 1,00 la calidad paisajística es alta

Para el análisis de paisaje se establecieron puntos de observación en 20 sitios, a fin de abarcar la mayor parte de los sectores que componen el proyecto minero. Los puntos se tomaron en las comunidades y ríos de influencia del proyecto, así como en remanentes de vegetación secundaria, pastizales y cultivos.

Tabla 42 Calidad ambiental

Sector	P	d	Ac	S	K	Va	VR	Calidad Ambiental	
								Valor	Interpretación
Río Anzu	1	1	4	3	2,09	23	48,16	0,885	alto
Río Jatunyacu	1	1	4	3	2,09	23	48,16	0,885	alto
Río Pioculin	1	1	0	3	0,00	14	0,00	0,038	bajo
Río Chumbiyacu	1	1	4	3	2,09	6	12,56	0,384	media
Río Pano	1	1	0	3	0,00	14	0,00	0,038	bajo
Río Yutzupino	1	1	4	3	2,09	6	12,56	0,384	media
Siguacocha	1	1	3	3	1,95	4	7,79	0,266	bajo
Nueva Esperanza	1	1	3	3	1,95	4	7,79	0,266	bajo
Centro Kichwa	1	1	3	3	1,95	4	7,79	0,266	bajo
Moretecocha	1	1	3	3	1,95	4	7,79	0,266	bajo
Santa Mónica	1	1	3	3	1,95	4	7,79	0,266	bajo
Bajo Talag	1	1	3	3	1,95	4	7,79	0,266	bajo
Nueva Jerusalén	1	1	3	3	1,95	4	7,79	0,266	bajo
Ilayacu	1	1	3	3	1,95	4	7,79	0,266	bajo
Carlos J. Arosemena Tola	1	1	4	3	2,09	4	8,38	0,281	bajo
Puerto Napo	4	1	4	3	2,96	4	11,84	0,367	media
Pioculin	1	1	3	3	1,95	4	7,79	0,266	bajo
Yutzupino	1	1	3	3	1,95	4	7,79	0,266	bajo
Silverio Andi	1	1	3	3	1,95	4	7,79	0,266	bajo
El Ceibo	1	1	3	3	1,95	4	7,79	0,266	bajo
Promedio								0,32	bajo

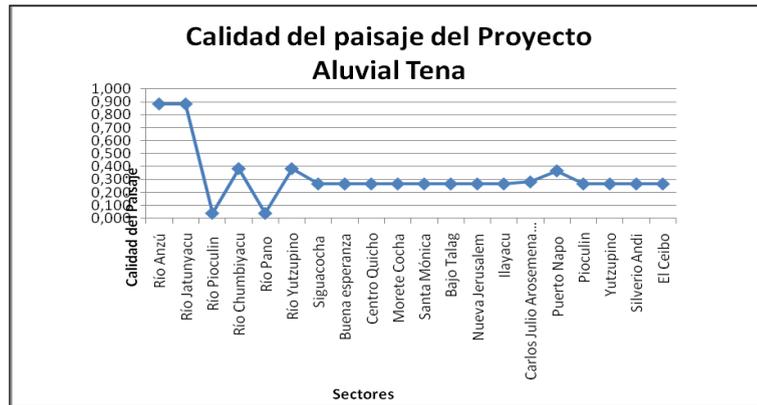


Gráfico 27 Resultados de análisis de calidad de Paisaje del Proyectos Aluvial Tena

Una vez realizado el análisis de la información de campo y aplicada la fórmula para obtener el valor relativo de la calidad paisajística, se concluye que la zona de estudio presenta mediana calidad del paisaje.



Foto 20 Predominio de pastizales con remanentes boscosos al fondo



Foto 1 Cultivos asociados a ejemplares arbóreos, arbustivos y herbáceos

Actualmente todas las comunidades del área de influencia del proyecto, a pesar de que cuentan con vías de acceso de tercer y cuarto orden, no disponen de transporte público permanente dificultando su acceso. Sin embargo, si tomamos en cuenta únicamente el valor absoluto de paisaje, el valor es mucho más alto, lo cual significa que en la zona existe un alto potencial turístico y más aún ecoturístico, de tal forma que si se mejoran las condiciones de accesibilidad, infraestructura y demás facilidades, es posible un incremento significativo de las actividades turísticas con importantes réditos económicos para los habitantes de la zona.

Para la descripción de la sensibilidad ambiental del proyecto minero en función de la calidad paisajística, es importante hacer una diferenciación entre el valor absoluto y el valor relativo.

Tomando en consideración únicamente el valor absoluto de paisaje, las zonas de mayor intervención humana son las que presentan una estimación más baja, debido a la destrucción de los ecosistemas, ya que al ser un bosque húmedo, la tala de árboles grandes implica una disminución considerable en la calidad paisajística, tomando en consideración que para que estos árboles alcancen la madurez, se requieren varias décadas.

2.3.2. MEDIO BIÓTICO

2.3.2.1. FLORA

2.3.2.1.1. Trabajo de campo

Fecha de ejecución: El trabajo de campo se realizó durante 3 días.

Técnicas y procedimientos: Se establecieron transectos de 200 x 2.5 x 2 m y de 200 x 2 x 2 m, ubicados en las siguientes coordenadas:

TABLA No 45. Ubicación de transectos de flora

Transecto	Inicio (Coordenadas UTM)	Fin (Coordenadas UTM)	Altura (msnm)
P1	183681-9876975 183524-9876862	183424-9876682	501
P2	186436-9884404	186313-9884372	455
P3	188429-9882783	188710-9882579	458

Para conocer la estructura boscosa, se tomó como área de muestreo una distancia de 1.0 m. a cada lado del transecto, cubriendo así una superficie total de muestreo de 400 m² para cada transecto.

Los datos que se obtuvieron fueron: medición de ejemplares, contabilización de ejemplares, identificación y toma de una muestra en caso de ser necesario para su posterior identificación y clasificación taxonómica.

Las muestras colectadas in situ, con ayuda de podadoras manuales o aéreas, se colocaron en fundas plásticas para transportarlas hasta el campamento donde se prensaron en papel periódico, añadiéndose alcohol industrial para preservarlas hasta llegar al Herbario Nacional, donde se procedió a secarlas e identificarlas utilizando bibliografía especializada.

Cabe mencionar que, aunque los transectos fueron ubicados de manera aleatoria, con la finalidad de que el muestreo sea lo más representativo posible, existen especies que no se encontraron dentro de los mismos, debido a que son especies que han sufrido un proceso de sobreexplotación por constituirse en especies maderables, medicinales, ornamentales, etc. y que por lo tanto se hallan dispersas o aisladas entre manchones de pastizales.

Por efectos de determinar mucho mejor la estructura vegetal de la zona de estudio, se procedió a inventariar la composición florística (árboles, arbustos y hierbas) presente dentro de los transectos y colecciones al azar.

2.3.2.1.2. Trabajo de gabinete

Determinación de Categorías de Amenaza: Para determinar si las especies encontradas en la zona tienen algún tipo de amenaza, se revisó la bibliografía especializada, principalmente en “El libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2000”, en donde se describen las categorías de amenaza propuestas por la UICN, esto con el fin de establecer algún tipo de manejo de las mismas y así evitar un mayor impacto durante y después de la ejecución de las actividades del proyecto minero.

Es necesario indicar que, en el área de estudio se registró un 20% de bosque primario nativo conservado, seguido de un 60% de bosque intervenido de naturaleza secundaria, matorrales, potreros vacíos, y un 20% que corresponde a chacras, asentamientos humanos y fincas.

La mayoría de los remanentes boscosos conservados se localizan en los márgenes de los ríos, y los remanentes primarios se encuentran más hacia lugares despoblados e inaccesibles.

Las zonas sin vegetación corresponden a amplias plataformas que forman playas sin afloramiento de vegetación, solo rocas, arena y arcillas que son depósitos de los ríos.

Zonas con vegetación formadas por parches de vegetación primaria y vegetación secundaria producto de la intervención humana.

Bosque natural con especies de dosel superior, de sub dosel y de sotobosque, tales como arbustos, matorrales y hierbas. Todo este conjunto forma un bosque en donde se pueden diferenciar claramente la estratificación vegetal.

Bosques intervenidos formados por especies cultivadas que se alternan con ejemplares de árboles nativos, palmas y arbustos de manera desordenada. Existen grandes extensiones de pastizales con remanentes de palmas y árboles que no han sido talados, ya que son utilizados para dar sombra especialmente al ganado.

2.3.2.1.3. Región bioclimática

Según la clasificación de Cañadas (1983), el área de estudio se encuentra en la Región muy húmedo Tropical.

La región *muy húmeda Tropical* en el oriente, comprende la confluencia Shushufindi, Aguarico hacia Limoncocha y Tiputini Alto, Coca, Payamino, Guacamayos, Misahualli, Tena y Arosemena Tola, en la provincia de Napo.

Por sus características bioclimáticas, esta región corresponde a un clima verdaderamente ecuatorial. Se lo encuentra entre altitudes de 65 a 600 msnm, con una temperatura promedio anual entre 23 y 25.5°C y recibe una precipitación promedio anual mayor a 3000 mm, llegando a registrarse precipitaciones hasta de 6315 mm, como acontece en el Tena. La precipitación siempre excede a la temperatura, por tanto no existe estación seca ni días fisiológicamente secos.

2.3.2.1.4. Zona de Vida

De acuerdo a la clasificación de Holdridge (1978), el área de estudio se encuentra en el bosque húmedo Tropical (bhT).

La formación *bosque húmedo Tropical*, comprende una franja selvática que corre paralela con el bosque seco Tropical e incluye la región oriental. Ocupa toda la llanura amazónica a partir de los 600 msnm, excluyendo las zonas descritas en el bosque seco tropical y el bosque muy húmedo Tropical. Esta zona de vida, es visiblemente, varias veces más extensa que cualquier otra existente en el Ecuador; ocupa 8`235.133 has, que representa el 31,94% del territorio nacional.

Esta formación tanto en la costa como en el oriente, está confinada a la misma faja altitudinal que el bosque seco tropical, como también a sus rangos de temperatura, pero recibe una precipitación media anual entre 2000 y 4000 mm.

Predominan en estas regiones la estación lluviosa, la seca se restringe a los meses de julio y agosto o hasta septiembre. Los meses menos húmedos varían de acuerdo a influencias locales, sin embargo existe una tendencia a que el período menos lluvioso se presente entre diciembre, enero y febrero. Como las lluvias exceden a la evapotranspiración potencial, el régimen es húmedo.

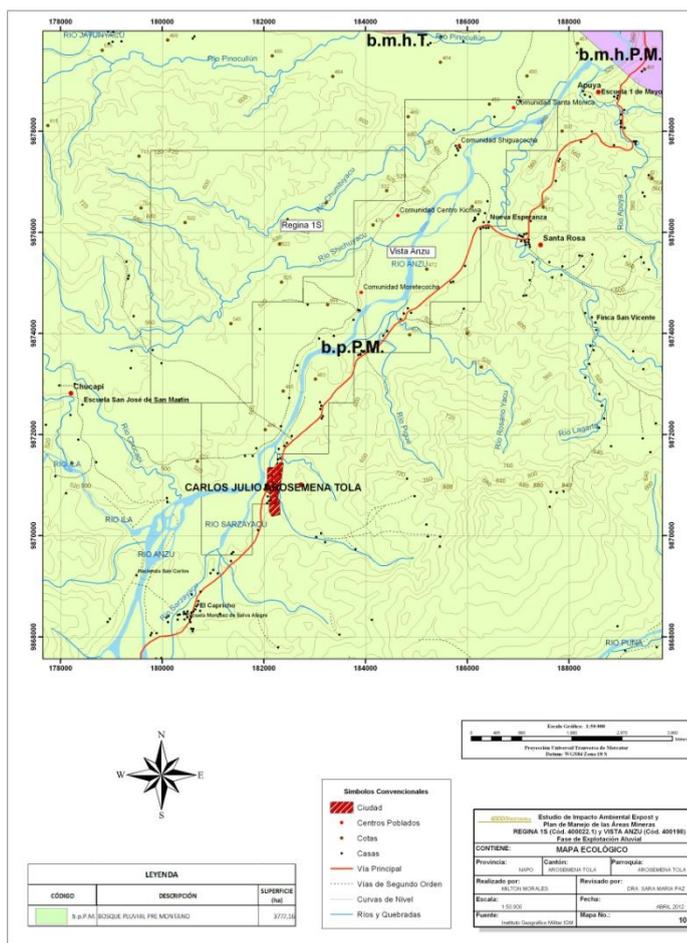


Figura 9 Mapa Ecológico

Los suelos de cenizas recientes sobre una arcilla un tanto porosa, con un bajo contenido de materia orgánica, de textura franco-arcillosa, que en profundidad aumenta el contenido de limo y arcilla. La potencialidad de estos suelos para la agricultura es muy limitada, por el peligro de inundaciones su mal drenaje, pH ácido y su baja saturación de bases.

Esta formación es en realidad una asociación compleja de muchas especies, en la que se puede distinguir 3 pisos o estratos:

El estrato superior es un tanto discontinuo y está formado en las montañas del noroccidente; el segundo estrato es más continuo que el anterior y contiene muchas especies; y el tercer estrato es en general regularmente quebrado y disparejo, con un gran número de especies siendo las conspicuas: sangre de gallina, chirimoya, cacao, ortiguillo, cordoncillo, etc.

Según la Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental, de Rodrigo Sierra ed. (1999), el área de estudio se ubica en el *bosque siempre verde de tierras bajas*, que pertenece al sector tierras bajas dentro de la subregión norte y centro de las formaciones naturales de la Amazonía del Ecuador. Este tipo de vegetación incluye los bosques sobre colinas medianamente disectadas o disectadas y bosques sobre tierras planas bien drenadas, es decir no inundables, y los bosques en tierras planas pobremente drenados. Los dos últimos podrían ser caracterizados como tipos de bosques diferentes, pero se requiere de más información para clasificarlos independientemente.

Estos bosques son altamente heterogéneos y diversos, con un dosel que alcanza los 30 m de altura y árboles emergentes que superan los 40 m ó más de altura.

En bosques sobre colinas disectadas, las especies características son: *Iriartea deltoidea*, *Oenocarpus sp.*, *Virola*, *Otoba*; en el subdosel son abundantes: *Ceiba sp.*, *Virola sp.*, *Cedrelinga sp.*; y en el subdosel son comunes: *Matisia sp.*, *Calathea sp.*, *Clidemia sp.*, *Philodendron sp.*, *Ficus sp.*, entre otros.

2.3.2.1.5. Flora existente en el área de estudio

Las condiciones de cobertura vegetal del área de estudio, favorecieron la ejecución de transectos, con la finalidad de conocer la diversidad de flora existente. Adicional, se realizaron recorridos y colecciones al azar dentro de las áreas mineras que conforman el proyecto aluvial Tena.

2.3.2.1.6. SITIOS DE ESTUDIO

2.3.2.1.6.1. PUNTO DE MONITOREO No. 1

- **LUGAR:** Área minera Regina 1 – Márgenes del río Chumbiyacu
- **UBICACIÓN COORDENADAS UTM (Datum PSAD 56):**
Inicio 183.681 / 9´876.976; 183-524 / 9´876.862 y Fin 183.424 / 9´876.682.
- **TOPOGRAFÍA:** Plana, márgenes del río.
- **CLIMA:** Cálido húmedo, cielo despejado, clima de invierno.

- **CARACTERIZACIÓN:** El transecto no fue ejecutado de forma lineal, debido a que según el análisis in situ, si se continuaba en línea recta, la vegetación no iba a variar, registrándose frecuencias altas de pocas especies. Realizando este transecto mediante desviaciones en zigzag, se obtuvo una mayor cantidad de ejemplares florísticos, con la finalidad de determinar de mejor manera la diversidad y composición de estas especies.

La vegetación se encuentra alterada, es de naturaleza secundaria, con presencia de ciertos parches de potreros con pasto elefante.

Tabla 43 Ejemplares registrados en el Transecto P1

Nº	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	USO	HABIT O	E/ C	FREC
1	ANNONACEAE	<i>Annona duckei</i>	chirimoya monte	zoo-uso	A		3
2	ANNONACEAE	<i>Annona sp.</i>	chirimoya	alimenticio	A		1
3	ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i>	Pambil	techos	A	N	7
4	ARECACEAE	<i>Ceroxylon amazonicum</i>	palma de ramos	artesanal	A		2
5	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia chrysantha</i>	guayacan	maderable	A		1
6	BOMBACACEAE	<i>Ochroma pyramidale</i>	boya	artesanal	A		11
7	BOMBACACEAE	<i>Matisia obliquifolia</i>	zapote de monte	zoo-uso	A		1
8	CECROPIACEAE	<i>Pourouma bicolor</i>	guarumo	zoo-uso	A	N	3
9	CECROPIACEAE	<i>Cecropia angustifolia</i>	guarumo	zoo-uso	A	N	1
10	CECROPIACEAE	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	uva de monte		A		2
11	CLUSIACEAE	<i>Vismia baccifera</i>	achotillo de monte		A		1
12	CYATHEACEAE	<i>Cyathea caracasana</i>	helecho arbóreo		A	N	15
13	CYCLANTHACEAE	<i>Carludovica palmata</i>	paja toquilla		A	N	10
14	CYPERACEAE	<i>Cyperus odoratus</i>			H	N	65
15	DRYOPTERIDACEAE	<i>Diplazium striatum</i>	helecho		H	N	55
16	EUPHORBIACEAE	<i>Croton lechleri</i>	sangre de drago	medicinal	A		3
17	FABACEAE	<i>Erythrina fusca</i>	nacedero	maderable	A		6
18	FABACEAE	<i>Phaseolus augusti</i>	tortas	maderable	A		2
19	HELLICONIACEAE	<i>Heliconia spathocircinata</i>	platanillo	ornamental	ARB		1
20	LAMIACEAE	<i>Vitex schnkei</i>	pechiche	alimenticio	A		7
21	LAURACEAE	<i>Ocotea rugosa</i>	canelo	maderable	A		3
22	MARANTHACEAE	<i>calathea capitata</i>	hierba		H		15
23	MELASTOMATAACEAE	<i>Leandra cf. Dichotoma</i>			A		3
24	MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia pilgeriana</i>			A		10
25	MELIACEAE	<i>Guarea kunthiana</i>	batea	maderable	A	N	1
26	MIMOSACEAE	<i>Inga sapindoides</i>	guaba bejuco	zoo-uso	A		2
27	MONIMIACEAE	<i>Siparuna schimpffii</i>			A		3
28	PIPERACEAE	<i>Piper umbellatum</i>	cordoncillo		ARB		40

29	POACEAE	<i>Pennisetum purpureum</i>	pasto elefante	forraje	H		50
30	POLYPODIACEAE	<i>Polypodium remotum</i>	helecho		H		7
31	POLYPODIACEAE	<i>Polypodium flaxinifolium</i>	helecho		H	N	50
32	PTERIDOPHYTA	<i>Dennstaedtia bipinnata</i>	helecho		H		15
33	SELLAGINELLACEAE	<i>Sellaginella diffusa</i>	hierba		H	N	20
34	URTICACEAE	<i>Ureca caracasana</i>	ortiga de monte	medicinal	H		3
35	VIOLACEAE	<i>Leonia glycyarpa</i>			A		2
Total especies							35
Total individuos							421
Total familias							26

Leyenda: Hábito (H= Hierba, A= Árbol, Arb= Arbusto); Estado de Conservación (E/C) (N= Nativa). Fuente: Muestreo *in situ*. Elaboración: Blgo. Juan Santos

Se obtuvieron 35 especies con 421 individuos, las mismas que se encuentran representadas en 26 familias.

Existen 10 especies categorizadas como nativas, según consta en el Catálogo de plantas vasculares del Ecuador. Los habitantes de las comunidades shuar ubicadas en el área de influencia del proyecto, indicaron que algunas de las especies florísticas muestreadas, son utilizadas por ellos con fines alimenticio, artesanal, maderable, medicinal y constructivo.

Las especies más dominantes son *Cyperus odoratus* con 65 individuos, *Diplazium striatum* con 55 indiv., *Pennisetum purpureum* y *Polypodium flaxinifolium* con 50 indiv., *Piper umbellatum* con 40 indiv, y *Sellaginella diffusa* con 20 indiv. Estas especies poseen alta frecuencia, constituyen el sotobosque y estrato arbustivo de la vegetación. Los árboles registrados se encuentran con poca frecuencia, pero constituyen el dosel del bosque y permiten la conservación del mismo, y además proporcionan refugio a las especies faunísticas; tales como: *Iriartea deltoidea*, *Ceroxylon amazonicum*, *Tabebuia chrysantha*, *Ochroma pyramidale*, *Pourouma cecropifolia*, *Croton lechleri*, *Erythrina fusca*, *Vitex schnkei*, entre otros. Cabe mencionar que estas especies pueden utilizarse en el vivero y en la consiguiente reforestación de zona de interés.

Tabla 44 Familias registradas en el Transecto P1

Familia	Frecuencia especies registradas	Familia	Frecuencia especies registradas
ANNONACEAE	2	LAMIACEAE	1
ARECACEAE	2	LAURACEAE	1
BIGNONIACEAE	1	MARANTHACEAE	1
BOMBACACEAE	2	MELASTOMATACEAE	2
CECROPIACEAE	3	MELIACEAE	1
CLUSIACEAE	1	MIMOSACEAE	1
CYATHEACEAE	1	MONIMIACEAE	1
CYCLANTHACEAE	1	PIPERACEAE	1
CYPERACEAE	1	POACEAE	1
DRYOPTERIDACEAE	1	POLYPODIACEAE	3
EUPHORBIACEAE	1	SELLAGINELLACEAE	1
FABACEAE	2	URTICACEAE	1
HELLICONIACEAE	1	VIOLACEAE	1

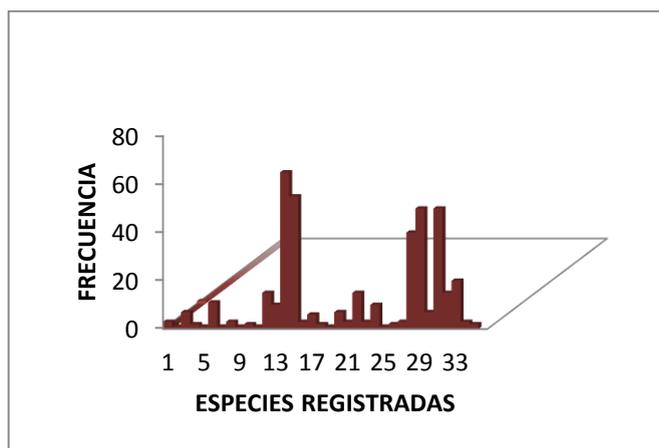


Gráfico 28 Especies registradas en el punto de monitoreo 1

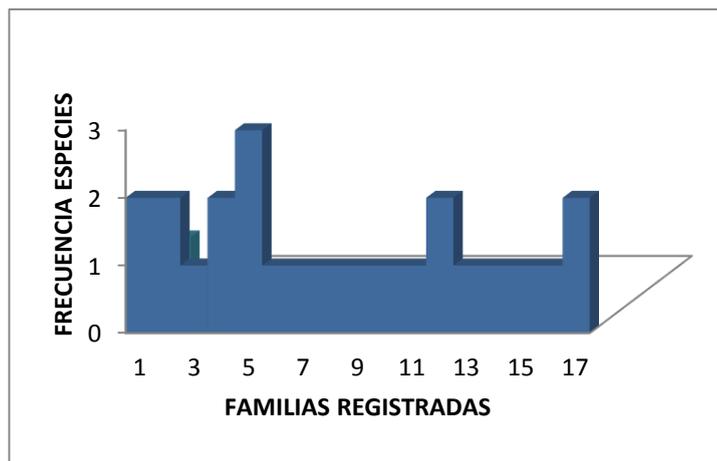


Gráfico 29 Familias registradas en el punto de monitoreo 1

Se registraron 26 familias botánicas, siendo las familias con mayor cantidad de especies Cecropiaceae y Polypodiaceae con 3 especies cada una; seguidos de Annonaceae, Arecaceae, Bombacaceae, Fabaceae, Melastomataceae, con 2 especies cada una.

Tabla 45 Hábito de las especies en el Transecto P1

Hábito	No. especies	%
ARBOL	24	68,57
ARBUSTOS	2	5,71
HIERBAS	9	25,71
TOTAL	35	99,99

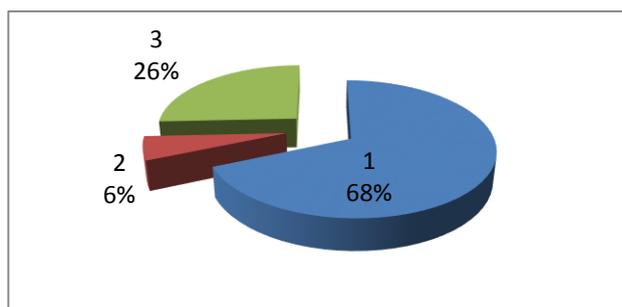


Gráfico 30 Hábitos de especies registradas en el transecto 1

Las especies registradas en este transecto, pertenecen en un 68% al hábito arbóreo, el 26% al hábito arbustivo y un 6% al hábito herbáceo.

Análisis de diversidad de la cobertura vegetal en el Transecto P1

La riqueza de especies se considera como el número total de especies encontradas en el estudio y se lo denomina S. Para el análisis de la abundancia y diversidad se efectuaron análisis de acuerdo al total de especies de una zona versus el total general del estudio, esto nos proporcionó valores relativos de fácil interpretación conocidos como Pi., los cuales forman parte del índice de Shanon – Wiener. A partir de estos datos se analiza la frecuencia, EPT y el endemismo. Para este cálculo se utilizó el Software: Calculador of Species Biodiversity, Autor: All young Studios.

Tabla 46 Resumen del análisis de diversidad florística en el transecto P1

Valores de Diversidad	Resultados
Número de especies (Riqueza)	35
Número de Individuos)Abundancia)	421
Promedio del tamaño de la población	12,03
Índice de Simpson ($\sum(n_i(n_i-1))/(N(N-1))$):	0,08539
Índice Alternativo de Simpson ($\sum((n_i/N)^2)$):	0,08756
Índice de Dominancia (D = 1 - Simpson):	0,9146
Índice Recíproco de Simpson) (1 / D)	11,71
Índice de Shannon-Wiener	2,797
Shannon-Wiener Index (adjusted)	78,68
Índice de Dominancia de Berger Parker	0,1544
Índice Invertido de Dominancia de Berger Parker	6,477
Índice de Equidad	0,7868

Consideraciones para el i. Shannon: Valores: 0,1-1,6 baja diversidad; 1,6-3,0 mediana diversidad; superiores a 3,0 alta diversidad

El lugar donde se ubicó el Transecto P1, presenta según Shannon-Wiener, una diversidad mediana.

Tabla 47 Especies cultivadas en el Transecto P1

No.	Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	Uso	Hábito
1	CARICACEAE	<i>Carica papaya</i>	papaya	alimenticio	ARB
2	STERCULIACEAE	<i>Theobroma cacao</i>	cacao	alimenticio	A
3	MUSACEAE	<i>Musa ensete</i>	guineo	alimenticio	ARB
4	MUSACEAE	<i>Musa x paradisiaca</i>	verde	alimenticio	ARB
5	RUTACEAE	<i>Citrus aurantifolia</i>	mandarina	alimenticio	A
6	EUPHORBIACEAE	<i>Mannihot esculenta</i>	yuca	alimenticio	ARB
7	POACEAE	<i>Saccharum officinarum</i>	caña de azúcar	alimenticio	ARB
8	POACEAE	<i>Zea mays</i>	maíz	alimenticio	ARB
9	RUBIACEAE	<i>Coffea arabica</i>	café	alimenticio	ARB

Los pobladores de las comunidades shuar ubicadas en el área de influencia del proyecto, se dedican a la siembra de variadas especies agrícolas como las mencionadas en el cuadro anterior, esto muy a pesar de que el terreno de la Amazonía no es apto para la siembra o cultivo de estas especies.

2.3.2.1.6.2. PUNTO DE MONITOREO No. 2

- **LUGAR:** Área minera El Icho – Márgenes del río Yutzupino
- **UBICACIÓN COORDENADAS UTM (Datum PSAD 56):**
Inicio 186.436 / 9'884.404 y Fin 186.313 / 9'884.372.
- **ALTURA:** 455 msnm
- **TOPOGRAFÍA:** Plana y con cierta pendiente. Los márgenes del río conservan especies arbóreas nativas.
- **CLIMA:** Cálido húmedo, cielo despejado, clima de invierno.
- **CARACTERIZACIÓN:** En este lugar existe un mejor grado de conservación de especies florísticas, debido a la inaccesibilidad que existe para llegar a esta área. Existen zonas sin vegetación, zonas de cultivo, zonas arbustivas, matorrales y árboles, que conforman el dosel. Algunas de estas zonas se pueden interrelacionar entre sí.

Tabla 48 Ejemplares registrados en el Transecto P2

	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	USO	HABITO	E/C	FREC
ACTINIDACEAE	<i>Saurauia prainiana</i>			ARB		3
ARACEAE	<i>Anthurium macdanielii</i>	anturio	Ornamental	H		3
ARACEAE	<i>Anthurium sp.</i>	anturio	Ornamental	H		3
ARACEAE	<i>Philodendron sp.</i>		Ornamental	H		7
ARECACEAE	<i>Iriarteia deltoidea</i>	pambil	Techos	A		6
BOMBACACEAE	<i>Ochroma pyramidale</i>	balsa	Artesanal	A		23
BROMELIACEAE	<i>Guzmania sp.1</i>	huicundo	Ornamental	H		3
BROMELIACEAE	<i>Guzmania sp.2</i>	huicundo	Ornamental	H		5
CAESALPINACEAE	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	guaranga	Alimenticio	A		8
CECROPIACEAE	<i>Cecropia angustifolia</i>	guarumo	zoo-uso	A	N	10
CECROPIACEAE	<i>Pourouma guianensis</i>	guarumo	zoo-uso	A	N	15
CYATHEACEAE	<i>Cyathea caracasana</i>	helecho arboreo		A	N	8
CYATHEACEAE	<i>Cyathea dicksoniaceae</i>	helecho lanudo		A		5
CYCLANTHACEAE	<i>Carludovica palmata</i>	paja toquilla	Artesanal	A		101
CYCLANTHACEAE	<i>Cyclanthus bipartitus</i>			H	N	5

EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha diversifolia</i>			A		20
EUPHORBIACEAE	<i>Mabea klugii</i>			A		3
FABACEAE	<i>Bauhinia tarapotensis</i>	pata de vaca	Medicinal	A		2
FABACEAE	<i>Phaseolus augusti</i>	tortas	Maderable	A		11
FABACEAE	<i>Calliandra surinamensis</i>	yazu	Maderable	A		2
FABACEAE	<i>Myroxylon balsamun</i>	bálsamo	Maderable	A		3
HELLICONIACEAE	<i>Heliconia schumanniana</i>	helecho lanudo	Ornamental	ARB		35
HELLICONIACEAE	<i>Heliconia episcopalis</i>	orquídea	Ornamental	H		39
HELLICONIACEAE	<i>Heliconia vellerigera</i>	orquídea	Ornamental	ARB		110
LAURACEAE	<i>Ocotea rugosa</i>			A		8
LAURACEAE	<i>Persea americana</i>	aguacate	Alimenticio	A		3
MARANTACEAE	<i>Calathea anderssonii</i>			H		21
MARANTACEAE	<i>Stromanthe stromanthoides</i>		Ornamental	H		3
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia sp.</i>			A		12
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia brevitheca</i>			A	EN D	7
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia decurrens</i>			ARB		5
MELASTOMATACEAE	<i>Tibouchina sp.</i>			ARB		10
MELIACEAE	<i>Cedrela odorata</i>	cedro	Maderable	A	N	2
MIMOSACEAE	<i>Inga edulis</i>	guaba de monte	zoo-uso	A		5
MIMOSACEAE	<i>Acacia sp.</i>			A		18
MIMOSACEAE	<i>Inga heterophylla</i>	guabilla	zoo-uso	A		3
MIMOSACEAE	<i>Inga spectabilis</i>	guaba machete	Alimenticio	A		3
MUSACEAE	<i>Musa x paradisiaca</i>	verde	Alimenticio	ARB		130
PIPERACEAE	<i>Peperomia sp.</i>	maría panga		H		45
PIPERACEAE	<i>Piper divaricatum</i>	cordoncillo		ARB	N	50
PTERIDOPHYTA	<i>Dennstaedtia bipinnata</i>	helecho		H		35
PTERIDOPHYTA	<i>Polypodium flaxinifolium</i>	helecho		H		29
STERCULIACEAE	<i>Theobroma cacao</i>	cacao	Alimenticio	A		150
TILIACEAE	<i>Apeiba membranacea</i>	corcho	Artesanal	A		2
VERBENACEAE	<i>Verbena litoralis</i>	verbena	Forraje	H		20
ZINGIBERACEAE	<i>Costus scaber</i>			H		5
Total especies						46
Total individuos						996
Total familias						24

Leyenda: Hábito (H= Hierba, A= Árbol, Arb= Arbusto); Estado de Conservación (E/C) (NAT= Nativa)
Fuente: Muestreo in Situ. Elaboración: Blgo. Juan Santos

Se trató de un transecto lineal de aproximadamente 1 km de longitud, ubicado en un área donde no se registró vegetación madura, sino más bien potreros y matorrales asociados a manchones arbóreos aislados. El recorrido se realizó por los márgenes del río Yutzupino, y el camino de acceso a esta área.

En el registro se obtuvieron 46 especies, representadas por 996 individuos, todas ellas clasificadas en 24 familias.

Existen especies muy dominantes y abundantes, tales como *Theobroma cacao* con 150 indiv. y *Musa x paradisiaca* con 130 indiv., las mismas que constituyen cultivos preferenciales de los habitantes de este sector, y que han sido sembradas a la sombra de árboles grandes conservados por su función o utilidad.

Otras especies en presentar mayor abundancia fueron: *Heliconia vellerigera* conocida como “orquídea”, se encuentra representada por 110 individuos; *Carludovica palmata*, llamada por los habitantes paja toquilla, esta especie es silvestre pero también los habitantes la cultivan para que sirva como materia prima para elaborar artesanías; *Piper divaricatum* con 50 indiv., *Peperomia sp.*, con 45 indiv., *Heliconia episcopalis* con 39 indiv., *Heliconia schumanniana*, *Dennstaedtia bipinnata* con 35 indiv., *Polypodium flaxinifolium* con 29 indiv., *Ochroma pyramidale* con 23 indiv., *Calathea anderssonii* con 21 indiv., *Verbena litoralis* y *Acalypha diversifolia* con 20 indiv.

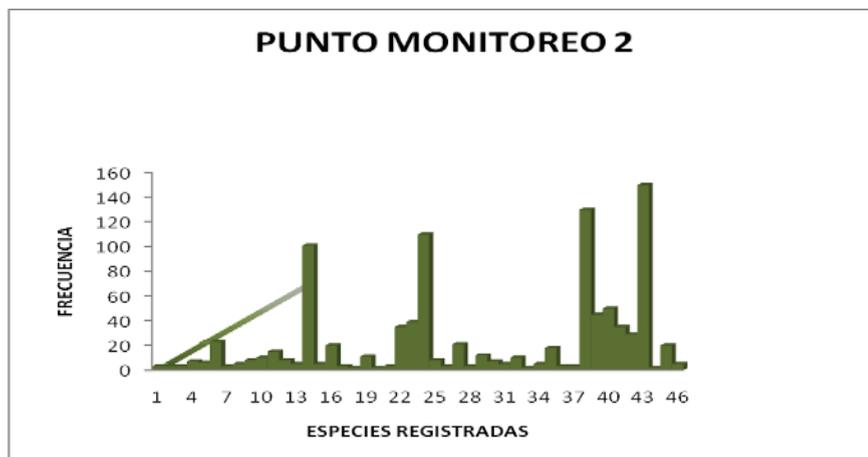


Gráfico 31 Especies registradas en el punto de monitoreo 2

Tabla 49 Familias registradas en el Transecto P2

Familia	Frecuencia especies registradas	Familia	Frecuencia especies registradas
ACTINIDACEAE	1	LAURACEAE	2
ARACEAE	3	MARANTACEAE	2
ARECACEAE	1	MELASTOMATACEAE	4
BOMBACACEAE	1	MELIACEAE	1
BROMELIACEAE	2	MIMOSACEAE	4
CAESALPINACEAE	1	MUSACEAE	1
CECROPIACEAE	2	PIPERACEAE	2
CYATHEACEAE	2	PTERIDOPHYTA	2
CYCLANTHACEAE	2	STERCULIACEAE	1
EUPHORBIACEAE	2	TILIACEAE	1
FABACEAE	4	VERBENACEAE	1
HELLICONIACEAE	3	ZINGIBERACEAE	1

Las especies registradas en este transecto pertenecen a 24 familias botánicas, siendo las más abundantes: Mimosaceae, Melastomataceae y Fabaceae con 4 especies, mientras que Araceae con 3 especies. A estas familias corresponden especies nativas y propias del bosque de este sector

Tabla 50 Hábito de las especies en el Transecto P2

Hábito	Frecuencia	%
ARBOL	25	54,34
ARBUSTO	7	15,21
HIERBA	14	30,43
TOTAL	46	99,98

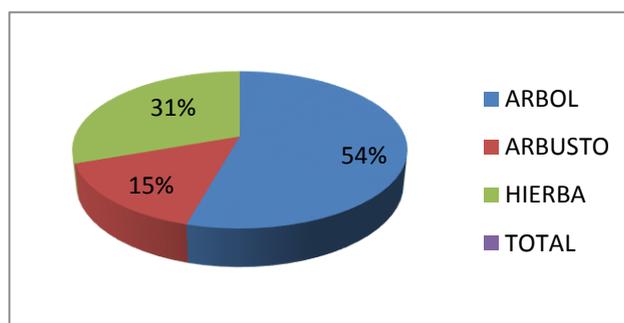


Gráfico 32 Hábitos de especies registradas en el transecto 2

Para las especies florísticas registradas en este transecto, se desprende que el 54.34% pertenecen a un hábito arbóreo, el 30,43 % tienen hábito herbáceo y el 15,21 % hábito arbustivo.

▪ **Análisis de diversidad de la cobertura vegetal en el Transecto P2**

Tabla 51 Resumen del análisis de la diversidad florística en el Transecto 2

Valores de Diversidad	Resultados
Número de especies (Riqueza)	46
Número de Individuos (Abundancia)	996
Promedio del tamaño de la población	21,65
Índice de Simpson ($\sum(n_i(n_i-1)/(N(N-1)))$):	0,07407
Índice Alterno de Simpson ($\sum((n/N)^2)$):	0,075
Índice de Dominancia (D = 1 - Simpson):	0,9259
Índice Recíproco de Simpson (1 / D)	13,5
Índice de Shannon-Wiener	3,039
Shannon-Wiener Index (adjusted)	79,37
Índice de Dominancia de Berger Parker	0,1506
Índice Invertido de Dominancia de Berger Parker	6,64
Índice de Equidad	0,7937

Consideraciones para el i. Shannon: Valores: 0,1-1,6 baja diversidad; 1,6-3,0 mediana diversidad; superiores a 3,0 alta diversidad

El lugar donde se ubicó el Transecto P2, presenta según Shannon-Wiener, una diversidad alta

5.3.3. PUNTO DE MONITOREO No. 3

- **LUGAR:** Áreas mineras Confluencia y Anzu Norte – Márgenes del río Anzu norte
- **UBICACIÓN COORDENADAS UTM (Datum PSAD 56):**
Inicio 188.429 / 9´882.783 y Fin 188.710 / 9´882.579.
- **ALTURA:** 458 msnm
- **TOPOGRAFÍA:** Plana
- **CLIMA:** Cálido húmedo, cielo despejado, clima de invierno.
- **CARACTERIZACIÓN:** Área explotada por el Consejo Provincial (libre aprovechamiento material pétreo construcción vial). Se conserva un pequeño remanente de bosque secundario alterado, con escasos árboles que sirven como lindero.

Tabla 52 Ejemplares registrados en el Transecto P3

Nº	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	USO	HABITO	E/C	FREC
1	AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera cf. pubiflora</i>			H		5
2	ASTERACEAE	<i>Vernonathura sp.</i>			ARB		2
3	CAESALPINACEAE	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Guaranga	alimenticio	A		2
4	CECROPIACEAE	<i>Cecropia angustifolia</i>	Guarumo	zoo-uso	A		15
5	CECROPIACEAE	<i>Pourouma guianensis</i>	Guarumo	zoo-uso	A		5
6	COMMELINACEAE	<i>Dichorisandra hexandra</i>			ARB		2
7	CYATHEACEAE	<i>Cyathea caracasana</i>	helecho arbóreo		A		9
8	FABACEAE	<i>Bauhinia tarapotensis</i>	pata de vaca	medicinal	A		10
9	FABACEAE	<i>Schizolobium amazonicum</i>			A		3
10	HELLICONIACEAE	<i>Heliconia sp.</i>	platanillo	ornamental	ARB		3
11	HELLICONIACEAE	<i>Heliconia vellerigera</i>	platanillo	ornamental	ARB		35
12	LYTHRACEAE	<i>Adenaria floribunda</i>			H		16
13	MELIACEAE	<i>Trichilia pleeana</i>			A		12
14	MIMOSACEAE	<i>Acacia sp.</i>	mimosa		A		3
15	MIMOSACEAE	<i>Inga spectabilis</i>	guaba machete	alimenticio	A		3
16	PIPERACEAE	<i>Piper aduncum</i>	cordoncillo		H		3
17	PIPERACEAE	<i>Peperomia rotundifolia</i>	maría panga		H		5
18	POACEAE	<i>Gynerium saggitatum</i>	caña brava	alimenticio	H		15
19	POACEAE	<i>Pennisetum purpureum</i>	pasto elefante	forraje	H		120
20	ULMACEAE	<i>Trema micrantha</i>			A		13
21	ZINGIBERACEAE	<i>Costus scaber</i>			H		65
Total especies							21
Total individuos							346
Total familias							15

Leyenda: Hábito (H= Hierba, A= Árbol, Arb= Arbusto); Estado de Conservación (E/C) (N= Nativa . Fuente: Muestreo in situ. Elaboración: Blgo. Juan Santos

Se ubicó el transecto en el límite entre las áreas mineras Confluencia y Anzu Norte, a los márgenes del río Anzu Norte. La única vegetación conservada es la que existe a los márgenes de las playas del río en cuestión. Existe un gran porcentaje de estas áreas que no conservan vegetación.

Se obtuvieron menor cantidad de especies en relación a los otros transectos, en virtud del cual se registraron 21 especies, con 346 individuos, representados por 15 familias. Las especies más abundantes fueron: *Pennisetum purpureum* con 120 indiv., *Costus scaber* con 65 indiv., *Heliconia vellerigera* con 35 indiv., *Adenaria floribunda* con 16 indiv., *Cecropia angustifolia* y *Gynerium saggitatum* con 15 indiv. cada una.

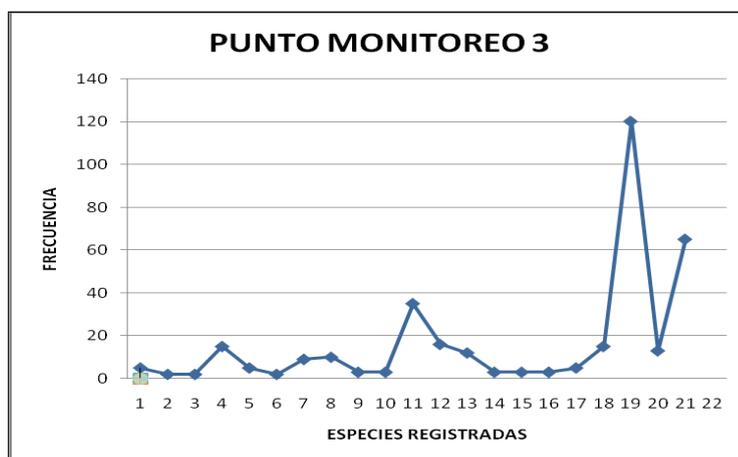


Gráfico 33 Especies registradas en el punto de monitoreo 3

Tabla 53 Familias registradas en el Transecto P3

Familia	Frecuencia especies registradas	Familia	Frecuencia especies registradas
AMARANTHACEAE	1	LYTHRACEAE	1
ASTERACEAE	1	MELIACEAE	1
CAESALPINACEAE	1	MIMOSACEAE	2
CECROPIACEAE	2	PIPERACEAE	2
COMMELINACEAE	1	POACEAE	2
CYATHEACEAE	1	ULMACEAE	1
FABACEAE	2	ZINGIBERACEAE	1
HELLICONIACEAE	2		

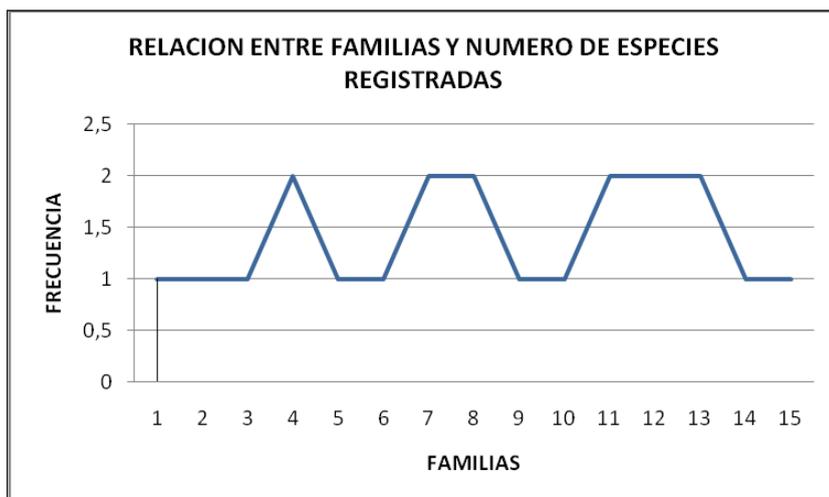


Gráfico 34 Relación entre familias y número de especies registradas

Se obtuvieron 15 familias botánicas, siendo las más abundantes, por el número de especies registradas para cada una de ellas: Piperaceae, Mimosaceae, Poaceae, Fabaceae, Heliconiaceae y Cecropiaceae, con 2 especies cada una.

Tabla 54 Hábito de las especies en el Transecto P2

Hábito	Frecuencia	%
ARBOL	10	47,61
ARBUSTO	4	19,04
HIERBA	7	33,33
TOTAL	21	99,98

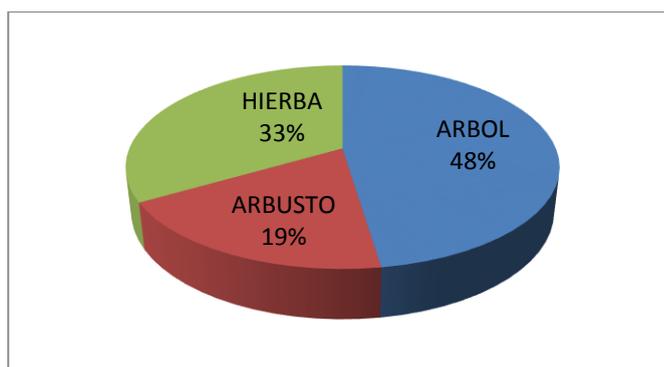


Gráfico 35 Hábitos de las especies registradas

Las especies registradas para este transecto pertenecen en un 47,61% al hábito arbóreo, 33,33% al hábito herbáceo y el 19,04% al hábito arbustivo.

▪ **Análisis de diversidad de la cobertura vegetal en el Transecto P3**

Tabla 55 Resumen del análisis de la diversidad florística en el Transecto 3

Valores de Diversidad	Resultados
Número de especies (Riqueza)	21
Número de Individuos (Abundancia)	346
Promedio del tamaño de la población	16,48
Índice de Simpson ($\sum(n_i(n_i-1)/(N(N-1)))$):	0,1745
Índice Alternativo de Simpson ($\sum((n/N)^2)$):	0,1769
Índice de Dominancia (D = 1 - Simpson):	0,8255
Índice Recíproco de Simpson (1 / D)	5,729
Índice de Shannon-Wiener	2,243
Shannon-Wiener Index (adjusted)	73,69
Índice de Dominancia de Berger Parker	0,3468
Índice Invertido de Dominancia de Berger Parker	2,883
Índice de Equidad	0,7369

Consideraciones para el i. Shannon: Valores: 0,1-1,6 baja diversidad; 1,6-3,0 mediana diversidad; superiores a 3,0 alta diversidad

El lugar donde se ubicó el Transecto P2, presenta según Shannon-Wiener, una diversidad mediana.

Además de los 3 transectos de flora, se realizaron colecciones al azar de especies que tienen algún potencial económico, medicinal, alimenticio, etc., las mismas que fueron incluidas en el Transecto 3 y en el listado general presentado a continuación.

Tabla 56 Check list general de especies registradas para el Proyecto aluvial Tena

Nº	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR	USO	HABITO
1	ACTINIDACEAE	<i>Saurauia prainiana</i>			ARB
2	AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera cf. pubiflora</i>			H
3	ANNONACEAE	<i>Annona duckei</i>	chirimoya de monte	zoo-uso	A
4	ANNONACEAE	<i>Annona sp.</i>	chirimoya	alimenticio	A
5	ARACEAE	<i>Anthurium macdanielii</i>	anturio	ornamental	H
6	ARACEAE	<i>Anthurium sp.</i>	anturio	ornamental	H
7	ARACEAE	<i>Philodendron sp.</i>		ornamental	H
8	ARECACEAE	<i>Iriartea deltoidea</i>	pambil	techos	A
9	ARECACEAE	<i>Ceroxylon amazonicum</i>	palma de ramos	artesanal	A
10	ASTERACEAE	<i>Vernonathura sp.</i>			ARB
11	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia chrysantha</i>	guayacan	maderable	A
12	BOMBACACEAE	<i>Ochroma pyramidale</i>	boya	artesanal	A
13	BOMBACACEAE	<i>Matisia obliquifolia</i>	zapote de monte	zoo-uso	A
14	BROMELIACEAE	<i>Guzmania sp.1</i>	huicundo	ornamental	H
15	BROMELIACEAE	<i>Guzmania sp.2</i>	huicundo	ornamental	H

16	CAESALPINACEAE	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	guaranga	alimenticio	A
17	CECROPIACEAE	<i>Pourouma bicolor</i>	guarumo	zoo-uso	A
18	CECROPIACEAE	<i>Cecropia angustifolia</i>	guarumo	zoo-uso	A
19	CECROPIACEAE	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	uva de monte		A
20	CECROPIACEAE	<i>Pourouma guianensis</i>	guarumo	zoo-uso	A
21	CLUSIACEAE	<i>Vismia baccifera</i>	achotillo de monte		A
22	COMMELINACEAE	<i>Dichorisandra hexandra</i>			ARB
23	CYATHEACEAE	<i>Cyathea caracasana</i>	helecho arboreo		A
24	CYATHEACEAE	<i>Cyathea dicksoniaceae</i>	helecho lanudo		A
25	CYCLANTHACEAE	<i>Carludovica palmata</i>	paja toquilla	artesanal	A
26	CYCLANTHACEAE	<i>Cyclanthus bipartitus</i>			H
27	CYPERACEAE	<i>Cyperus odoratus</i>			H
28	DRYOPTERIDACEAE	<i>Diplazium striatum</i>	helecho		H
29	EUPHORBIACEAE	<i>Croton lechleri</i>	sangre de drago	medicinal	A
30	EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha diversifolia</i>			A
31	EUPHORBIACEAE	<i>Mabea klugii</i>			A
32	FABACEAE	<i>Erythrina fusca</i>	nacadero	maderable	A
33	FABACEAE	<i>Phaseolus augusti</i>	tortas	maderable	A
34	FABACEAE	<i>Bauhinia tarapotensis</i>	pata de vaca	medicinal	A
35	FABACEAE	<i>Calliandra surinamensis</i>	yazu	maderable	A
36	FABACEAE	<i>Myroxylon balsamun</i>	bálsamo	maderable	A
37	FABACEAE	<i>Schizolobium amazonicum</i>			A
38	HELLICONIACEAE	<i>Heliconia spathocircinata</i>	platanillo	ornamental	ARB
39	HELLICONIACEAE	<i>Heliconia schumanniana</i>	helecho lanudo	ornamental	ARB
40	HELLICONIACEAE	<i>Heliconia episcopalis</i>	orquídea	ornamental	H
41	HELLICONIACEAE	<i>Heliconia vellerigera</i>	orquídea	ornamental	ARB
42	HELLICONIACEAE	<i>Heliconia sp.</i>	platanillo	ornamental	ARB
43	LAMIACEAE	<i>Vitex schnkei</i>	pechiche	alimenticio	A
44	LAURACEAE	<i>Ocotea rugosa</i>	canelo	maderable	A
45	LAURACEAE	<i>Persea americana</i>	aguacate	alimenticio	A
46	LYTHRACEAE	<i>Adenaria floribunda</i>			H
47	MARANTACEAE	<i>Calathea anderssonii</i>			H
48	MARANTACEAE	<i>Stromanthe stromanthoides</i>		ornamental	H
49	MARANTACEAE	<i>calathea capitata</i>	hierba		H
50	MELASTOMATACEAE	<i>Leandra cf. Dichotoma</i>			A
51	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia pilgeriana</i>			A

52	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia sp.</i>			A
53	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia brevitheca</i>			A
54	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia decurrens</i>			ARB
55	MELASTOMATACEAE	<i>Tibouchina sp.</i>			ARB
56	MELIACEAE	<i>Guarea kunthiana</i>	batea	maderable	A
57	MELIACEAE	<i>Cedrela odorata</i>	cedro	maderable	A
58	MELIACEAE	<i>Trichilia pleeana</i>			A
59	MIMOSACEAE	<i>Inga sapindoides</i>	guaba bejuco	zoo-uso	A
60	MIMOSACEAE	<i>Inga edulis</i>	guaba de monte	zoo-uso	A
61	MIMOSACEAE	<i>Acacia sp.</i>			A
62	MIMOSACEAE	<i>Inga heterophylla</i>	guabilla	zoo-uso	A
63	MIMOSACEAE	<i>Inga spectabilis</i>	guaba machete	alimenticio	A
64	MONIMIACEAE	<i>Siparuna schimpffii</i>			A
65	MUSACEAE	<i>Musa x paradisiaca</i>	verde	alimenticio	ARB
66	PIPERACEAE	<i>Piper umbellatum</i>	cordoncillo		ARB
67	PIPERACEAE	<i>Peperomia sp.</i>	maría panga		H
68	PIPERACEAE	<i>Piper divaricatum</i>	cordoncillo		ARB
69	PIPERACEAE	<i>Piper aduncum</i>	cordoncillo		H
70	PIPERACEAE	<i>Peperomia rotundifolia</i>	maría panga		H
71	POACEAE	<i>Pennisetum purpureum</i>	pasto elefante	forraje	H
72	POACEAE	<i>Gynerium sagittatum</i>	caña brava	alimenticio	H
73	POLYPODIACEAE	<i>Polypodium remotum</i>	helecho		H
74	POLYPODIACEAE	<i>Polypodium flaxinifolium</i>	helecho		H
75	PTERIDOPHYTA	<i>Dennstaedtia bipinnata</i>	helecho		H
76	PTERIDOPHYTA	<i>Polypodium flaxinifolium</i>	helecho		H
77	SELLAGINELLACEAE	<i>Sellaginella diffusa</i>	hierba		H
78	STERCULIACEAE	<i>Theobroma cacao</i>	cacao	alimenticio	A
79	TILIACEAE	<i>Apeiba membranacea</i>	corcho	artesanal	A
80	ULMACEAE	<i>Trema micrantha</i>			A
81	URTICACEAE	<i>Urera caracasana</i>	ortiga de monte	medicinal	H
82	VERBENACEAE	<i>Verbena litoralis</i>	verbena	forraje	H
83	VIOLACEAE	<i>Leonia glycycarpa</i>			A
84	ZINGIBERACEAE	<i>Costus scaber</i>			H

Tabla 57 Check list de las familias botánicas registradas

Familias	Número de especies	Familias	Número de especies
ACTINIDACEAE	1	LAURACEAE	2
AMARANTHACEAE	1	LYTHRACEAE	1
ANNONACEAE	2	MARANTACEAE	2
ARACEAE	3	MELASTOMATACEAE	6
ARECACEAE	2	MELIACEAE	3
ASTERACEAE	1	MIMOSACEAE	5
BIGNONIACEAE	1	MONIMIACEAE	1
BOMBACACEAE	2	MUSACEAE	1
BROMELIACEAE	2	PIPERACEAE	5
CAESALPINACEAE	1	POACEAE	2
CECROPIACEAE	4	POLYPODIACEAE	1
CLUSIACEAE	1	PTERIDOPHYTA	1
COMMELINACEAE	1	SELLAGINELLACEAE	1
CYATHEACEAE	2	STERCULIACEAE	1
CYCLANTHACEAE	2	TILIACEAE	1
CYPERACEAE	1	ULMACEAE	1
DRYOPTERIDACEAE	1	URTICACEAE	1
EUPHORBIACEAE	3	VERBENACEAE	1
FABACEAE	5	VIOLACEAE	1
HELLICONIACEAE	5	ZINGIBERACEAE	1
LAMIACEAE	1	Total	41

Tabla 58 Hábitos de las especies florísticas

Hábitos	Especies	%
ARBOLES	46	54,76
ARBUSTOS	12	14,28
HIERBAS	26	30,96

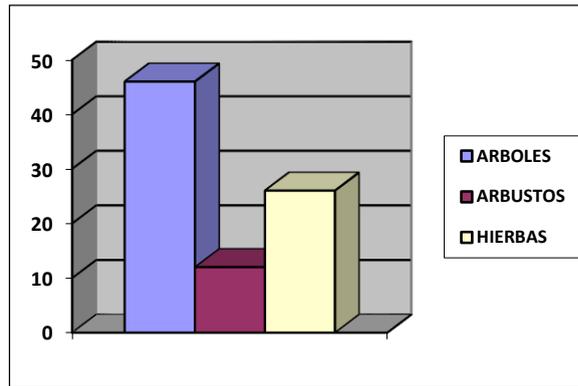


Gráfico 36 Hábitos de las especies florísticas

De las especies registradas para el área de estudio, el 54,76% tienen hábito arbóreo, el 30,95% hábito herbáceo y el 14,28 % hábito arbustivo.

Tabla 59 Resumen del análisis de diversidad florística general para los 3 transectos de muestreo

Valores de Diversidad	Transecto P1	Transecto P2	Transecto P3
Número de especies (Riqueza)	35	46	21
Número de Individuos)Abundancia)	421	996	346
Promedio del tamaño de la población	12.03	21.65	16.48
Índice de Simpson ($\sum(n_i(n_i-1)/(N(N-1)))$):	0.08539	0.07407	0.1745
Índice Alterno de Simpson ($\sum((n/N)^2)$):	0.08756	0.075	0.1769
Índice de Dominancia (D = 1 - Simpson):	0.9146	0.9259	0.8255
Índice Recíproco de Simpson) (1 / D)	11.71	13.5	5.729
Índice de Shannon-Wiener	2.797	3.039	2.243
Shannon-Wiener Index (adjusted)	78.68	79.37	73.69
Índice de Dominancia de Berger Parker	0.1544	0.1506	0.3468
Índice Invertido de Dominancia de Berger Parker	6.477	6.64	2.883
Índice de Equidad	0.7868	0.7937	0.7369

Consideraciones para el i, Shannon: Valores: 0,1-1-6 baja diversidad; 1,6-3,0 mediana diversidad; superiores a 3,0 alta diversidad

2.3.2.1.6.3. Especies sensibles, vulnerables o en peligro

Se utilizaron criterios de amenaza y endemismo para calificar a todas las especies encontradas en el área de estudio. Mediante estas herramientas, se determinó que no existen especies florísticas catalogadas bajo ningún criterio de amenaza.

2.3.2.1.6.4. Áreas Ecológicas Sensibles

Son aquellas áreas que deben ser objeto de protección especial en atención a la importancia que tienen por motivos ecológicos, socioeconómicos o científicos reconocidos y que pueden sufrir daños ambientales como consecuencia de la actividad humana.

- Dadas las características de la zona en donde se ubica el proyecto minero, así como las características de los elementos físicos y bióticos estudiados en la línea base, no existen áreas de sensibilidad biótica en el área de estudio.



Foto 21 Remanente de vegetación secundaria con presencia de árboles nativos y Potrero con pasto elefante y *Cyperus sp*



Foto 22 Sangre de drago sotobosque y pocos árboles y Zona desbrozada, abundante



Foto 23 *Tabebuia chrysanta* y *Heliconia schumanniana*



Foto 24 *Heliconia dielzian* y *Ocotea rugosa*



Foto 25 *Carludovica palmata* y *Piper divricatum*



Foto 26 *Pourouma cecropifolia* y *Miconia pilgeriana*



Foto 27 *Erythrina fusca* y *Siparuna schimpffii*



Foto 28 *Vismia baccifera* y *Guarea kunthiana*



Foto 29 *Acacia* sp y *Calathea anderssonii*



Foto 30 *Acalypha diversifolia* y *Stromanthe stromanthoides*



Foto 31 *Bauhinia tarapotensis* y *Heliconia vellerigera*

2.3.2.2. FAUNA

2.3.2.2.1. Mamíferos

El estudio de los mamíferos estuvo orientado a evaluar la diversidad, sensibilidad y estado de conservación de las especies en la zona boscosa.

La caracterización de los mamíferos existentes en el área de estudio, consistió en la aplicación de 1 transecto de 1000 m en el muestreo elegido, en el cual se realizaron recorridos de observación, para analizar huellas, heces, complementado con entrevistas a los pobladores que habitan en el lugar, y una revisión de información bibliográfica especializada, para confirmar dicha información.

Tabla 60 Ubicación punto de muestreo para mamíferos

Punto muestreo	Localidad	Coordenadas UTM		Hábitat Altura (msnm)	Metodología
		Este	Norte		
mft2	Área minera Regina 1S	186.436 9'884.404	186.313 9'884.372	Bosque secundario 455 msnm	<ul style="list-style-type: none"> - Recorridos de observación para registros visuales, auditivos, huellas u otros rastros - Transecto de 1 kilómetro de longitud

Tabla 61 Tiempo de muestreo para el estudio de mamíferos

Punto de observación	Fecha d/m/a	Metodología	horas/total
PM1	20-12-2010	transecto 1 kilómetro transecto 1 kilómetro	4 horas/día
PM= transecto de recorridos – observación			

Para la fase práctica se emplearon las metodologías de Suárez y Mena, 1994 (Manual de métodos para inventarios de vertebrados terrestres) y de Albuja, 1983 (Métodos de trampeo y captura).

Los mamíferos fueron estudiados mediante el uso simultáneo de dos técnicas:

- La observación directa (en sitios estratégicos con la ayuda de binoculares o linternas con focos halógenos y otros mecanismos inofensivos para las especies, dependiendo de la jornada de muestreo, sea de día o parte de la noche).
- Búsqueda e identificación de siluetas, huellas, heces, sonidos y otros rastros (se registra la evidencia de la presencia del individuo).

Esta información se complementó con observaciones al azar fuera de los períodos establecidos en los recorridos. Este tipo de observación (al azar) permitió obtener datos de algunas especies no registradas en los recorridos por los transectos.

La técnica de las entrevista tiene como finalidad completar e identificar ciertas especies de mamíferos no registradas durante el trabajo de campo, así como conocer el uso e importancia de las especies de fauna conocidas por los pobladores.

Toda esta información obtenida se depuró con libros especializados, en especial con la colección de libros de Mamíferos de Ecuador de Diego Tirira y otros.

2.3.2.2.2. Aves

El estudio de las aves estuvo orientado a evaluar la diversidad, sensibilidad y estado de conservación de las especies en la zona boscosa (quebradas) y zonas de cultivo, dentro del área de estudio.

Es importante señalar que, en algunas zonas del área de estudio se observó la fragmentación del ecosistema y la presión que ocasionan fincas agrícolas y la actividad minera de explotación en los lechos de los ríos, sobre el hábitat, haciendo de este un área aislada de vida silvestre.

Tabla 62 Ubicación puntos de muestreo para aves

Puntos muestreo	Localidad	Coordenadas UTM		Hábitat Altura (msnm)	Metodología
		Este	Norte		
MFT1	Área minera Regina 1S	183.681 9'876.975	183.424 9'876.682	Bosque secundario 501 msnm	<ul style="list-style-type: none"> Recorridos de observación para registros visuales, auditivos, huellas u otros rastros. Transectos de 2 kilómetros
MFT2	Área minera El Icho	186.436 9'884.404	186.313 9'884.372	Bosque secundario msnm	

Para el trabajo de campo se aplicaron transectos de 2000 m de longitud en cada zona elegida, ubicados preferiblemente en senderos existentes, con la finalidad de reducir impactos.

Cada transecto fue recorrido durante dos días seguidos, en la mañana a partir de las 05:45h y en la tarde a partir de las 16:30h. La velocidad de recorrido de los transectos fue de 1Km/h.

Los datos que se registraron en cada transecto fueron: especie, hora de observación, número de individuos, sexo, tipo de registro, estrato de bosque, características ecológicas, otras.

Todos los individuos fueron registrados e identificados, empleando la Guía de Campo de Aves del Ecuador (R. Ridgely & P. Greenfield, 2006).

Se registraron en cintas magnetofónicas (casetes) los cantos de las aves durante los recorridos. La grabación de sonidos para la discriminación posterior de sus cantos, se realizó con una grabadora y un micrófono unidireccional, alrededor de todos los recorridos realizados durante el estudio.

Para capturar las aves se emplearon 2 redes de neblina, cubriendo una longitud de 25 m, abiertas en dos lugares diferentes para la captura de aves. Las redes de neblina se colocaron en el inicio y final de los transectos de ornitología, ya que se consideraron los lugares más idóneos, de acuerdo a los criterios de los biólogos que realizaron el estudio.

Fue importante registrar las especies que se encontraron fuera de los transectos y en horas no determinadas, con el objetivo de complementar los listados de los transectos, en especial en los lugares con cultivos de frutos dulces.

Se tomaron datos sobre ecología y el comportamiento de las especies, así como los datos de los individuos mantenidos en cautiverio por los habitantes de la zona, el estado y ubicación del transecto y los registros de precipitación y temperatura máxima y mínima.

2.3.2.2.3. Herpetofauna

El estudio de la herpetofauna estuvo orientado a evaluar la diversidad, sensibilidad y estado de conservación de las especies de anfibios y reptiles en la zona boscosa (quebradas) del área de estudio.

Para establecer las condiciones de la herpetofauna en el área de estudio, se aplicaron transectos, los cuales partieron de una ruta de acceso a la que se denomina “guía”, preferiblemente siguiendo los senderos existentes para no generar más impactos al ambiente.

El estudio herpetológico se realizó en zonas con más vegetación, que en este caso correspondieron a los márgenes de los ríos del área de estudio, por un lapso de 2 días.

El transecto para la herpetología tuvo una longitud de 200 m, con un campo de muestreo de 2 m a cada lado, cubriendo una superficie de 400 m².

Se realizaron 3 recorridos diarios (determinados por las diferentes horas de actividad de anfibios y reptiles), para cada transecto: 09:00 a 11:00h, 14:00 a 16:00h, y 20:00 a 22:00h. Durante los recorridos se anotó la información obtenida en Hojas de registros.

Tabla 63 Ubicación punto de muestreo para herpetofauna

Punto muestreo	Localidad	Coordenadas UTM		Hábitat Altura (msnm)	Metodología
		Este	Norte		
Mft1	REGINA 1	183681-9876975	183424-9876682	Bosque secundario msnm	– Recorridos de observación para registros visuales, auditivos, huellas u otros rastros. Transecto de 200 m

Los recorridos para la recolección de datos, generalmente se realizan en épocas con climas diferentes, con el propósito de tener un registro completo; sin embargo, debido a la falta de tiempo se realizó únicamente en verano.

Los individuos observados fueron capturados para registrar en las fichas, la información de los mismos; posteriormente fueron liberados. Las fotografías fueron importantes para la identificación posterior empleando listas taxonómicas y bibliografía especializada.

Fue importante registrar las especies cazadas o capturadas como mascotas por los habitantes locales; estos datos fueron utilizados para complementar la lista preliminar de especies.

2.3.2.2.4. Ictiofauna

El estudio de los peces estuvo orientado a evaluar la diversidad, sensibilidad y estado de conservación de las especies en los ríos más representativos.

La metodología empleada se basó principalmente en la pesca con la ayuda de atarrayas (de 2 m. de largo, 15 lb. de peso y tejido muy fino de nylon), re levantamientos de encuentros visuales tomando en cuenta la captura, identificación, toma de fotografías, y finalmente la liberación de los especímenes.

Los peces capturados con las atarraya se llevaron al campamento base en fundas plásticas, cuidando diariamente que los mismos tuvieran las condiciones necesarias que aseguren su supervivencia hasta su liberación posterior.

Para cada espécimen se tomaron datos como: lugar de captura, tipo de vegetación, sustrato, actividad y condiciones climáticas.

Las fotografías ayudaron en la identificación posterior de especies, para lo cual se emplearon claves taxonómicas y demás bibliografía especializada.

Tabla 64 Ubicación punto de muestreo para Ictiofauna

Punto muestreo	Localidad	Coordenadas UTM		Hábitat	Metodología
		Este	Norte		
MMACROB1	Rio Chumbiyacu	183681	9876975	Rio con agua cristalina	Registro de peces mediante la utilización de atarraya
MMACROB2	Rio Yutzupino	186436	9884404		
MMACROB3	Rio Anzu	188429	9882783		

Una vez obtenido el listado de especies registradas en la zona, se procedió a elaborar Tablas de datos con fines comparativos con los reportados por la UICN (1997) y el CITES (2001).

La UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y Tirira (1999), reportaron un listado de especies consideradas dentro de varias categorías de la siguiente manera: E = Especie en peligro de extinción, V = Vulnerable, R = Rara o escasa y K = Faltan conocimientos pero probablemente corresponde a una de las categorías anteriores.

El CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), categorizó las especies en tres apéndices que se describen a continuación:

I = Especies amenazadas o en peligro de extinción las cuales deben estar sujetas a estrictos programas de regulación y control.

II = Especies que no necesariamente están en peligro de extinción pero sus poblaciones han disminuido a niveles muy bajos y se consideran especies amenazadas.

III = Especies comunes que se han adaptado a los cambios antrópicos y sus poblaciones no han sido diezgadas.

De esta forma se pudo conocer el grado de sensibilidad de las especies e indirectamente el estado de conservación del sitio que constituye su hábitat.

2.3.2.2.5. Macro invertebrados

2.3.2.2.5.1. Fase de campo:

Dentro del equipo utilizado se empleó la técnica de colección con red Surber que consiste en un cuadrado de 30 X 30 cm, una red en forma de cono de 40 a 45 centímetros de profundidad con un ojo de malla de 0,5 a 1 milímetro. (Roldan 1988), la cual se usó en 3 lugares diferentes en un área de 250 m aproximadamente.

El material colectado se depositó en fundas ziplog previamente etiquetadas y se añadió alcohol para su preservación. Posterior a esto se colocó las muestras en un culer para poder ser trasladadas y así realizar el respectivo lavado e identificación de cada una de las muestras. En una matriz se registró información referente a: Coordenadas geográficas, fecha y hora de muestreo, clima, micro hábitat, etc.

2.3.2.2.5.2. Fase de laboratorio:

Lo primero que se hizo es lavar cada una de las muestras con la ayuda de un tamiz, se separan los especímenes y se los deposita en un tubo de ensayo previamente etiquetado con alcohol al 70%. Luego de esto se utilizaron materiales como: estero microscopio, cajas petri y pinzas entomológicas, para analizar las muestras obtenidas de los cuerpos de agua del presente proyecto. A los especímenes se los identifico en orden, familia, género y morphoespecie.

Con la ayuda de guías de campo y guías fotográficas pertinentes (Roldan 1988, Carrera y Fierro 2001, Fernández y Domínguez 2001, Merrit & Cummins 1996). Las muestras permitieron realizar análisis cuantitativos y cualitativos de cada uno de los puntos de muestreo.

La diversidad de macro invertebrados fue evaluada de acuerdo a los siguientes conceptos:

Índice de diversidad Shannon – Wiener

Donde pi es la proporción con los que cada especie aporta al total de individuos.

La escala de este índice de diversidad va de: 0,0 a 5. La Tabla 1, ilustra la escala de este índice:

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

Tabla 65 Índice de Shannon – Wiener

Rango	Diversidad
Entre 0 – 1,5	Baja Diversidad
Entre 1,5 - 3	Mediana Diversidad
Entre 3 – 5	Alta Diversidad

(Roldán 1992)

Para determinar la calidad del hábitat los valores van de 0,0 a 5,0. La Tabla 2, ilustra la Calidad de Hábitat de acuerdo al rango:

Tabla 66 Calidad de Hábitat

Rango	Afectación
< a 1	Ambientes Alterados
Entre 1 – 3	Moderadamente Alterados
Entre 3 – 5	Ambientes no Alterados

Fuente: (Roldán 1998)

Este índice refleja igualdad; mientras más uniforme es la distribución de las especies que componen la comunidad mayor es el valor

2.3.2.2.5.3. Estado de conservación

El estado de conservación se determinó en base de los siguientes criterios:

Índice de equitatividad

La equitatividad o uniformidad constituye la cantidad de individuos de cada una de las especies en el sitio, de lo cual se deduce la proporción (Pi) con la que contribuye cada una al número total de organismos de la biota local (Yanes 2006).

En base a esto, el índice de Shannon-Wiener (H') mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecería un individuo escogido al azar en la muestra, es decir, indica el estado de la Diversidad obtenida en un determinado muestreo.

Por consiguiente el índice es:

$$J = H/\log(S)$$

Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie (es decir menos diversidad) y el logaritmo natural de la riqueza (número de especies), cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1987), a pesar de que lo segundo es muy improbable en medios naturales.

La Riqueza de Especies de un sitio está dada por el número neto de especies que en él se encuentran y es expresada convencionalmente con la letra S (Yáñez, 2006).

Abundancia relativa.- Se analiza la abundancia relativa (Pi) y la riqueza específica del sitio con el objetivo de caracterizar las especies a través de la curva de abundancia relativa - diversidad. El empleo de esta curva es considerada como una herramienta para el procesamiento y análisis de la Diversidad biológica en ambientes naturales y seminaturales (Magurran 1987), se basa en el cálculo de la abundancia relativa (Pi) dividiendo el número de individuos de la especie i para el total de individuos capturados, extrapolando este valor con la riqueza específica.

$$P_i = n_i / N$$

Donde ni es el número de individuos de la especie i, divididos para el número total de individuos de la muestra (N).

Índice BMWP

Se aplicó el índice BMWP (Biological Monitoring Working Party/Col) Tabla 3, adaptado para Colombia por Roldán (Roldán 1998), que designa valores especiales a las familias de especies con cierta sensibilidad ambiental, dando el mayor puntaje a las especies indicadores de aguas limpias (10) y el mínimo valor a las especies características de sitios con máximo estado de contaminación. El valor del índice se obtiene al sumar los puntajes de las familias registradas con valores predeterminados, obtenidos en el muestreo.

Tabla 67 Puntuación dada para las diferentes familias de macroinvertebrados bentónicos acuáticos para el índice BMWP/Colombia de Roldán (2003)

FAMILIAS	PUNTUACIÓN
Perlidae, Oligoneuriidae, Helicopsychidae, Calamoceratidae, Ptilodactylidae, Lampíride, Odontoceridae, Bhepharoceridae, Psephenidae, Hidridae, Chordodidae, Lymnessiidae, Polythoridae, Gomphidae.	10
Leptophlebiidae, Euthyplociidae, Leptoceridae, Xiphocentronidae, Hydrobiosidae, Dystiscidae, Polycentropodidae, Hydropsychidae.	9
Veliidae, Philopotamidae, Simuliidae, Pleidae, Trichodactylidae, Saldidae, Lestidae, Pseudothelpusidae, Pyralidae.	8
Baetidae, Calopterygidae, Glossossomatidae, Corixidae, Notonectidae, Leptohypidae, Dixidae, Hyalellidae, Naucoridae, Scirtidae, Dryopidae, Pschycodidae, Coenagrionidae, Planariidae, Hydroptilidae.	7
Ancylidae, Lutrochidae, Noteridae, Aeshnidae, Libellulidae, Elmidae, Staphylinidae, Lymnichidae, Pilidae, Megapodagrionidae, Corydalidae.	6
Hydropsychidae, Gelastocoridae, Belostomatidae, Nepidae, Pleuroceridae, Tabanidae, Thiaridae, Pyralidae.	5
Curculionidae, Chrysomelidae, Mesovelidae, Stratiomyidae, Haliplidae, Empididae, Gerridae, Sacabidae, Dolichopodidae, Sphaeridae.	4
Glossiphoniidae, Cyclobdellidae, Physidae, Lyninaeidae, Planorbidae, Hydrometridae, Hydrophilidae, Tipulidae, Ceratopogonidae.	3
Chironomidae, Culicidae, Muscidae	2
Oligochaeta	1

(Roldán 2003)

Tabla 68 Escala de valoración e interpretación del índice BMWP

CLASE	CALIDAD	BMWP/COL	SIGNIFICADO	COLOR
I	BUENA	>150	Aguas muy limpias	AZUL
		101-120	Aguas no contaminadas o poco alteradas	
II	ACEPTABLE	61-100	Aguas ligeramente contaminadas	VERDE
III	DUDOSA	36-60	Aguas moderadamente contaminadas	AMARILLO
IV	CRÍTICA	16-35	Aguas muy contaminadas	NARANJA
V	MUY CRÍTICA	<15	Aguas fuertemente contaminadas	ROJO

Fuente: (Zamora-Muñoz y Alba-Tercedor)

ÍNDICE ASPT

Es el puntaje conocido como Average Score Per Taxon en el cual se ratifica el índice BMWP. El puntaje va de 1 a 10 de acuerdo con la tolerancia de los Diferentes grupos a la contaminación. Este índice es particularmente valioso para la evaluación del sitio. (Armitage, et al., 1983).

Índice EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera)

Es la suma de todas las especies o taxas registradas de los tres órdenes (Plafkin, 1989).

Los rangos considerados son:

Tabla 69 Índice ETP

Rango	Afectación
> a 75%	No alterado
Entre 25% - 75%	Moderadamente Impactado
Menor a 25%	Severamente alterado

SITIOS DE MUESTREO

Tabla 70 Punto 1. Sitio de muestreo

Ubicación: Provincia de Napo, Cantón Carlos Julio Arosemena Tola, Concesión Regina 1S.	
Nombre del Río: Río Chumbiyacu	Coordenadas UTM: 9876974 N / 0183681 E Altitud: 497 msnm
Registro llenado por: Paola Centeno	Hora de Evaluación: 10:40 am
Fecha: 20/12/2010	Río de 5 a 6 m de ancho, fondo pedregoso, arcillas, hojarasca en las orillas, aguas claras, olor normal. Aguas rápidas, cobertura vegetal descubierto.

Tabla 71 Punto 2. Sitio de muestreo

Ubicación: Provincia de Napo, Cantón Tena, Concesión El Icho.	
Nombre del Río: Río Yutzupino	Coordenadas UTM: 9884310 N/ 0187280 E Altitud: 455 msnm
Registro llenado por: Paola Centeno	Hora de Evaluación: 09:00 am
Fecha: 21/12/2010	Río de 5 a 7 m de ancho, fondo pedregoso, arcillas, hojarasca en las orillas, aguas claras, olor normal. Aguas rápidas, cobertura vegetal parcialmente descubierto.

Tabla 72 Punto 3. Sitio de muestreo

Ubicación: Provincia de Napo, Cantón Carlos Julio Arosemena Tola, Concesión Anzu Norte.	
Nombre del Río: Río Anzu Norte	Coordenadas UTM: 9882783 N/ 0188429 E Altitud: 444 msnm
Registro llenado por: Paola Centeno	Hora de Evaluación: 13:00 pm
Fecha: 21/12/2010	Río de 18 m de ancho aproximadamente, fondo pedregoso, arcillas, aguas claras, olor normal. Aguas rápidas, cobertura vegetal descubierto. Se realizan obras para sacar material de construcción por parte del municipio en este río.

2.3.2.2.6. Piso Zoogeográfico

Según Albuja et al., el área de estudio se halla en el piso zoogeográfico Tropical Oriental, donde forma una gran llanura ligeramente ondulada que se extiende desde el declive oriental a unos 800-1000 m, aproximadamente, hacia las partes bajas que llegan hasta unos 2000 m de altura.

El suelo es ondulado y está surcado por innumerables ríos, afluentes del Napo, Pastaza, Tigre, Morona, entre los principales drenajes tributarios del río Amazonas.

La vegetación es exuberante, hay árboles que llegan a los 30 m, de altura, con las copas juntas formando un primer dosel continuo, el segundo estrato formado por especies de menor tamaño, palmeras, y el tercero o inferior tiene herbáceas, palmeras bajas, arbustos e individuos jóvenes de las especies del estrato superior.

2.3.2.3. Listado faunístico

2.3.2.3.1. Listado de Mastofauna

El área de estudio corresponde a un sector que ha sufrido una serie de cambios a lo largo del tiempo, provocados por las actividades humanas, donde predominan cultivos, pastizales y pequeños remanentes boscosos ubicados en los márgenes de drenajes.



Foto 32 Ubicación del transecto para mastofauna y Ejemplar capturado de guatusa

Tabla 73 Check list de Mastofauna

Nº	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	REGISTRO	STATUS	CAT CITES	FREC
1	Agoutidae	<i>Agouti paca</i>	Guanta	huellas	Escaso	--	1
2	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Peresoso 3 uñas	visual	Escaso	--	1
3	Callitrichidae	<i>Saguinus graellsii</i>	Mono chichico	encuesta	Escaso	--	4
4	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Venado	encuesta	-	--	1
5	Cricetidae	<i>Oecomys bicolor</i>	Ratón	visual	Abundante	--	2
6	Cricetidae	<i>Oryzomys nitidus</i>	Ratón	visual	Abundante	--	2
7	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcintus</i>	Armadillo 9 fajas	encuesta	Escaso	--	1
8	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Guatusa c	captura	Raro	--	1
9	Dasyproctidae	<i>Myoprocta acouchy</i>	Guatín	encuesta	Escaso	--	2
10	Didelphidae	<i>Marmosa murina</i>	Raposa c	encuesta	Raro	--	1
11	Leporidae	<i>Silvilagus brasiliensis</i>	Conejo c	visual	Escaso	--	2

12	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	vampiro común	visual	Común	--	6
13	Phyllostomidae	<i>Artibeus fuliginosus</i>	Murciélago frutero	encuesta	Común	--	9
14	Phyllostomidae	<i>Sturnira tildae</i>	Murciélago de carretera	visual	Común	--	3
15	Sciuridae	<i>Sciurus spadiceus</i>	Ardilla rojiza	visual	Abundante	--	2
Total especies							15
Total familias							11
Total individuos							38

Fuente: Muestreo in situ

LEYENDA: c valor cinegético

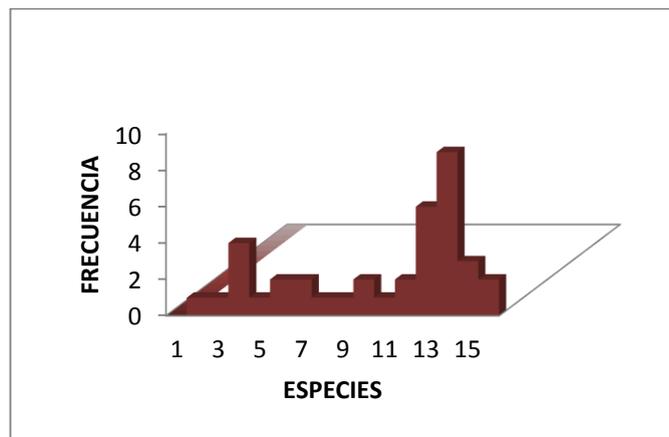


Gráfico 37 Registro de mastofauna

Mediante recorridos realizados, capturas y encuestas a los pobladores, se logró obtener un registro de 15 especies de mastofauna, representadas por 38 individuos, que se encuentran dentro de 11 familias; ninguna de ellas ubicada en alguna categoría de amenaza del CITES.

Las especies *Oryzomys bicolor*, *Oryzomys nitidus* y *Sciurus spadiceus* son comunes. Existen otras especies que son dominantes para el sector, como *Artibeus fuliginosus*, *Desmodus rotundus*, *Saguinus graellsii*. Las especies *Dasyprocta fuliginosa*, *Marmosa murina* y *Silvilagus brasiliensis*, presentan uso cinegético, es decir son capturadas y cazadas por los pobladores, para alimento.

Análisis de diversidad de la mastofauna

Para conocer la abundancia y diversidad, se efectuaron análisis de acuerdo al total de especies de una zona versus el total general del estudio, lo cual proporciona valores relativos de fácil interpretación conocidos como P_i , los cuales forman parte del índice de *Shanon – Wiener*. A partir de estos datos se analiza la frecuencia, EPT y el endemismo. Para este cálculo se utilizó el Software: Calculador of Species Biodiversity Autor: All young Studios.

Tabla 74 Resumen del análisis de diversidad de mastofauna

Valores de Diversidad	Resultados
Número de especies (Riqueza)	15
Número de Individuos)Abundancia)	38
Promedio del tamaño de la población	2.533
Índice de Simpson ($\sum(n_i(n_i-1))/(N(N-1))$):	0,09246
Índice Alternativo de Simpson ($\sum((n/N)^2)$):	0,1163
Índice de Dominancia (D = 1 - Simpson):	0,9075
Índice Recíproco de Simpson) (1 / D)	10,82
Índice de Shannon-Wiener	2,41
Shannon-Wiener Index (adjusted)	89,33%
Índice de Dominancia de Berger Parker	0,2368
Índice Invertido de Dominancia de Berger Parker	4,222
Índice de Equidad	0,8933

Consideraciones para el i. Shannon: Valores de 0,1-1-6 baja diversidad; de 1,6-3,0 mediana diversidad; superiores a 3,0 alta diversidad

El lugar donde se realizó el muestreo de mastofauna, presenta según Shannon-Wiener, una diversidad mediana.

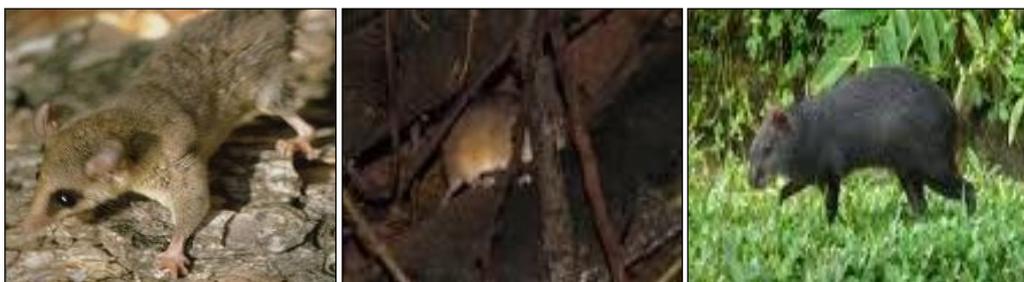


Foto 33 *Marmosa rubina*, *Oecomys bicolor* y *Dasyprocta fuliginosa*



Foto 34 *Agouti paca*, *Myoprocta sp* y *Desmodus rotundus*



Foto 35 *Artibeus sp.*, *Saguinus graellsii* y *Dasypus novemcitus*

2.3.2.3.2. Listado de Ornitofauna

Parte de la biodiversidad del Ecuador se debe a la alta diversidad del bosque lluvioso amazónico, pero el Ecuador tiene también una ubicación privilegiada por ser parte de tres de las cuatro principales regiones biogeográficas del neotrópico.

Los bosques tropicales del país, con su clima cálido húmedo albergan una impresionante diversidad de epifitas como bromelias y orquídeas, las cuales dan alimento, y protección a una gama impresionante de aves, la mayoría propias de estos ecosistemas.

En cuanto a la ornitofauna, en el país habitan más de la mitad de la avifauna del continente americano y aproximadamente el 18% de todas las especies de aves del planeta. Hasta el momento, en el país han sido registradas 1616 especies de aves (Canaday, 2000), pero este número sigue aumentando conforme se realizan nuevos estudios ornitológicos, en especial en zonas inhóspitas.

Alrededor del 84% de las aves registradas en el país corresponden a especies residentes y el resto a especies migratorias.

Al analizar los patrones de diversidad, se puede observar que el número de especies de aves disminuye conforme se incrementa la altitud y aumenta a medida que la humedad se eleva. La mayor diversidad de avifauna está concentrada entre los 1000-1300 m de altitud (Ridgely, 2001).

Los bosques siempreverdes de tierras bajas de la Amazonía y los bosques piemontanos de la costa son los más diversos, puesto que ahí habita alrededor del 30% de las especies de aves registradas en el Ecuador.

En cuanto al nivel de endemismo, el número de especies es relativamente bajo. (Ridgely y Grenfield, 2001) registraron 14 especies de aves endémicas en el Ecuador Continental y 38 especies endémicas en Galápagos.

Como muchos países tropicales, la conservación de la biodiversidad esta en conflicto con el desarrollo humano, para lo cual es necesario concienciar a los pobladores de las área de influencia en el uso racional de los recursos naturales.

Sin duda alguna, el grupo de las aves se ha destacado del resto de vertebrados por la capacidad de desplazarse rápidamente para buscar alimento, parejas y huir de sus depredadores.

Tabla 75 Check list de ornitofauna

Nº	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	reg	STATUS	CAT CI TES	FR EC
1	Accipitridae	<i>Buteo magnirostris</i>	gavilán campestre	encuesta	Común	II	2
2	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	Gavilán colicorto	visual	Escaso	II	2
3	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador	visual	común	--	3
4	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo cuelliblanco	visual	Abundante	--	21
5	Apodidae	<i>Chaetura brachyura</i>	Vencejito	visual	Común	--	8
6	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garceta nívea	visual	común	--	6
7	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo negra	visual	Común	--	8
8	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo cabecirojo	visual	Poco común	II	4
9	Columbidae	<i>Columba subvinaceae</i>	Paloma rojiza	visual c	Poco común	--	3
10	Columbidae	<i>Columba plúmbea</i>	Paloma plumiza	visual c	Poco común	--	5
11	Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	Chachalaca	visual c	Común	--	1
12	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero	visual	Abundante	--	18
13	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	visual	Común	--	2
14	Emberizidae	<i>Atlapetes leucopterus</i>	Matorralero aliblanco	captura	Abundante	--	3
15	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión	visual	Abundante	--	2
16	Emberizidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillerito	visual	Común	--	4
17	Falconidae	<i>Herpetotheres cachimans</i>	Halcón reidor	visual	Escaso	--	1
18	Hirundinidae	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina azulblanca	visual	Abundante	--	5
19	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina	audiovisual	común	--	7
20	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Cacique lomiamarillo	visual	Común	--	5
21	Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i>	Oropéndola	visual	Abundante	--	23
22	Psittacidae	<i>Aratinga leucophthalmus</i>	Perico ojiblanco	visual	Común	--	3
23	Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	Lora harinosa	audiovisual	Común	II	2
24	Ramphastidae	<i>Pteroglossus castanotis</i>	Arasari	visual	Escaso	--	2
25	Strigidae	<i>Otus watsonii</i>	Autillo ventrileonado	encuesta	Poco común	II	1
26	Strigidae	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Búho de anteojos	encuesta	Escaso	II	1
27	Thraupidae	<i>Hemithraupis flavicollis</i>	Tangara lomiamarilla	visual	Común	--	2
28	Thraupidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	visual	Abundante	--	8
29	Thraupidae	<i>Euphonia xanthogaster</i>	Eufonia ventrinaranja	visual	Poco común	--	3
30	Thraupidae	<i>Tachyphonus luctuosus</i>	Tanagara hombrilanca	visual	Común	--	2

31	Thraupidae	<i>Tangara girola</i>	Tangara cabecibaya	visual	Común	--	2
32	Thraupidae	<i>Thraupis palmarum</i>	Tangara palmera	visual	Común	--	5
33	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azuleja	visual	Común	--	6
34	Trochilidae	<i>Threnetes niger</i>	Ermitaño	visual	Escaso	II	1
35	Trochilidae	<i>Florisuga mellivora</i>	Jacobino nuquiblanco	visual	Poco común	--	3
36	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Soterrey criollo	visual	Abundante	--	7
37	Turdidae	<i>Turdus ignobilis</i>	Mirlo piquinegro	visual	Muy común	--	2
38	Tyranidae	<i>Mionectes oleagineus</i>	Mosquerito	visual	Escaso	--	2
39	Tyranidae	<i>Poecilatriccus latirostris</i>	Tirano toti	auditivo	Común	--	6
40	Tyranidae	<i>Contopus virens</i>	Pibí oriental	visual	Éscaso	--	3
Total especies							40
Total familias							20
Total individuos							194

Fuente: Muestreo in situ LEYENDA: c valor cinegético

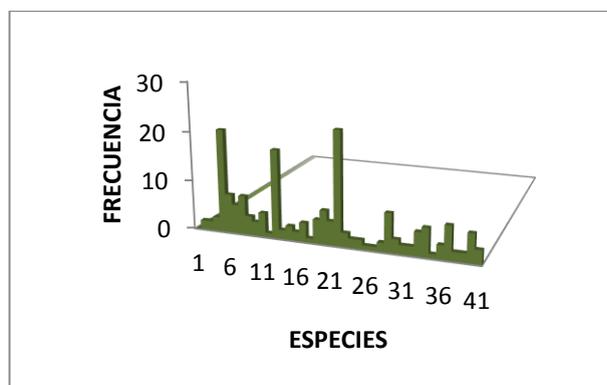


Gráfico 38 Registro de avifauna

La metodología de campo se basó en recorridos durante 2 días consecutivos, colocación de redes de neblina al inicio y final de los transectos de ornitofauna (los mismos de flora), y encuestas a pobladores de las comunidades shuar ubicadas en el área de influencia del proyecto. Se usaron también las grabaciones de los cantos de algunas especies de aves, que se compararon con CD's de aves comunes de la amazonía ecuatoriana, para su identificación.

Se registraron 40 especies, con 194 individuos, representadas por 20 familias.

Las especies más dominantes por la cantidad de individuos registrados son: *Psaracolius decumanus* con 23 indiv., *Streptoprocne zonalis* con 21 indiv., *Crotophaga ani* con 18 indiv., *Stelgidopteryx ruficollis* y *Troglodytes aedon* con 7 indiv. cada una, y *Tyrannus melancholicus* con 8 indiv.

Se registraron 7 especies de aves que se encuentran dentro del II Apéndice del CITES; estas son: *Buteo magnirostris*, *Buteo brachyurus*, *Cathartes aura*, *Amazona farinosa*, *Otus watsonii*, *Pulsatrix perspicillata* y *Threnetes niger*.

Tres especies de aves monitoreadas, tienen un uso cinegetico, estas son: *Columba subvinaceae*, *Columba plumbea* y *Ortalis guttata*; es decir son susceptibles de ser capturadas y cazadas para alimento de los pobladores.

➤ **Análisis de diversidad de ornitofauna**

Tabla 76 Resumen del análisis de diversidad de ornitofauna

Valores de Diversidad	Resultados
Número de especies (Riqueza)	40
Número de Individuos (Abundancia)	194
Promedio del tamaño de la población	4,85
Índice de Simpson ($\sum(n_i(n_i-1))/(N(N-1))$):	0,04633
Índice Alternativo de Simpson ($\sum((n_i/N)^2)$):	0,05144
Índice de Dominancia (D = 1 - Simpson):	0,9535
Índice Recíproco de Simpson (1 / D)	21,49
Índice de Shannon-Wiener	3,314
Shannon-Wiener Index (adjusted)	89,83
Índice de Dominancia de Berger Parker	0,1186
Índice Invertido de Dominancia de Berger Parker	8,435
Índice de Equidad	0,8983

Consideraciones para el i. Shannon: Valores de 0,1-1,6 baja diversidad; de 1,6-3,0 mediana diversidad; superiores a 3,0 alta diversidad

El lugar donde se realizó el muestreo de ornitofauna, presenta según Shannon-Wiener, una Diversidad alta.



Foto 36 Ubicación transecto ornitofauna, *Herpetotheres cachimans* y *Thraupis episcopus*



Foto 37 *Egretta thula*, *Buteo magnirostris* y *Buteo brachyurus*



Foto 38 *Streptoprocne zonalis*, *Ortalis guttata* y *Columba plumbea*



Foto 39 *Atlapetes leucopterus*, *Volatinia jacarina* y *Psarocolius decumanus*

2.3.2.3.3. Listado de herpetofauna

En Ecuador, se han descrito hasta la fecha, 464 especies de anfibios y 405 especies de reptiles, que ocupan diversos ecosistemas, exceptuando las nieves perpetúas; este número sin embargo, aumentará debido al avance permanente de investigaciones en nuevas áreas geográficas.

De acuerdo a estudios recientes, los anfibios y reptiles son los grupos menos estudiados y son los que más potencial farmacológico presentan, en especial las ranitas venenosas, presentes en la amazonia.

El éxito ecológico de los anfibios y reptiles en los trópicos occidentales es evidente, no solo por su abundancia, si no por su alto índice de endemismo.

Los anfibios y reptiles son claves en los ecosistemas que habitan, pero también son organismos muy sensibles y vulnerables a cambios drásticos en su ambiente. La alarmante disminución en las poblaciones de anfibios reportada a nivel mundial, desde mediados de los ochenta, constituye actualmente la principal amenaza de conservación para este grupo. (Valencia et-al 2008).

Existen alrededor de 440 especies de ranas en el Ecuador, casi el 10% de todas las ranas vivientes y la densidad más alta de diversidad de ranas de la tierra. Se estima que más de 200 especies todavía no se han descrito en el país.

Existen alrededor de 405 especies de reptiles registradas en Ecuador, la mitad de ellas son serpientes. Desde 1900, aproximadamente, 13 nuevas especies han sido reportadas cada 10 años, gracias a la exploración de nuevas áreas o de estudios realizados sobre especímenes guardados en museos. Esta tendencia podría persistir en los siguientes años (www.puce.edu.ec).

La destrucción de ecosistemas, causada por la minería anti técnica, erosión, deforestación, el calentamiento global y la ignorancia de las personas, ha determinado que la herpetofauna sea uno de los grupos más susceptibles a desaparecer.

Para determinar el área de estudio de la herpetofauna, se realizaron recorridos en el campo, para determinar los lugares idóneos para los muestreos, en especial zonas boscosas con abundante hojarasca, riachuelos y zonas pantanosas.

Tabla 77 Check list de herpetofauna

Nº	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	REG	STATUS	CAT CITES	FREC
1	Boidae	<i>Boa constrictor constrictor</i>	Matacaballo	Visual	Rara	VU	1
2	Bufoidea	<i>Rhinella marina</i>	Sapo común	Visual	Abundante	LC	5
3	Bufoidea	<i>Rhinella margarifera</i>	Sapo crestado	Visual	Rara	LC	1
4	Bufoidea	<i>Rhaebo glaberrimus</i>	Sapo gigante	Encuesta	Rara	LC	1
5	Colubridae	<i>Dipsas indica.</i>	Culebra	Encuesta	Rara	--	1
6	Dendrobatidae	<i>Ameerega hahneli</i>	Rana venenosa	Encuesta	Rara	LC	1
7	Elapidae	<i>Micrurus filiformis</i>	Coral	Encuesta	Rara	LC	1
8	Hylidae	<i>Hypsiboas calcaratus</i>	Rana arborícola	Encuesta	Escasa	LC	2
9	Hylidae	<i>Hypsiboas boans</i>	Rana gladiadora	Visual	Escasa	LC	2
10	Iguanidae	<i>Anolis bombiceps</i>	Lajartija	Visual	Rara	--	2
11	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	Gualac	Auditiva	Común	LC	6

12	Viperidae	<i>Bothrox atrox</i>	Equis	Encuesta	Rara	LC	1
13	Viperidae	<i>Lachaesis muta</i>	Verrugosa	Encuesta	Rara	VU	1
Total especies							13
Total familias							25
Total individuos							9

Fuente: Muestreo in situ LEYENDA: c valor cinegético

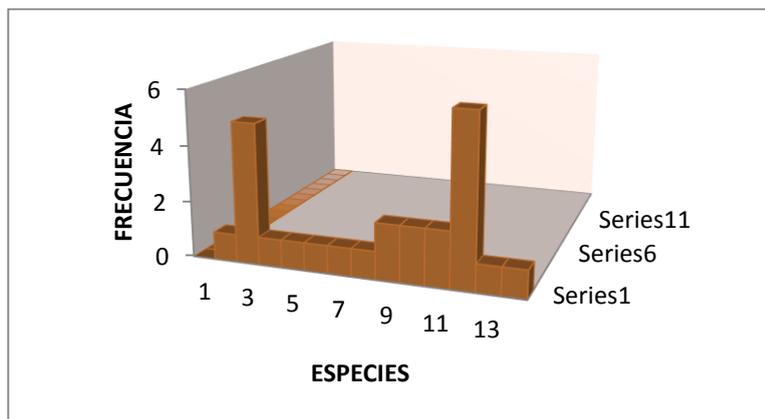


Gráfico 39 Registro de herpetofauna

Se obtuvieron 13 especies de herpetofauna, con presencia de 25 individuos, representados por 9 familias.

Las especies más abundantes en el área del monitoreo fueron: *Leptodactylus pentadactylus* con 6 indiv., y *Rhinella marina* con 5 indiv.

Del registro se obtuvo que 11 especies se encuentran dentro del CITES, estos son: *Boa constrictor* y *Lachaesis muta* son VU, vulnerables; *Rhinella murina*, *Rhinella margarifera*, *Rhaebo glaberrimus*, *Ameerega hahneli*, *Micrurus filiformis*, *Hypsiboas calcaratus*, *Hypsiboas boans*, *Leptodactylus pentadactylus* y *Bothrox atrox*; nos encontramos con preocupación menor (LC)

➤ **Análisis de diversidad de herpetofauna**

Tabla 78 Resumen del análisis de diversidad de herpetofauna

Valores de Diversidad	Resultados
Número de especies (Riqueza)	13
Número de Individuos)Abundancia)	25
Promedio del tamaño de la población	1,923
Índice de Simpson ($\sum(n_i(n_i-1))/(N(N-1))$):	0,09333
Índice Alterno de Simpson ($\sum((n/N)^2)$):	0,1296
Índice de Dominancia (D = 1 - Simpson):	0,9067
Índice Recíproco de Simpson) (1 / D)	10,71
Índice de Shannon-Wiener	2,301
Shannon-Wiener Index (adjusted)	89,69
Índice de Dominancia de Berger Parker	0,24
Índice Invertido de Dominancia de Berger Parker	4,167
Índice de Equidad	0,8969

Consideraciones para el i. Shannon: Valores de 0,1-1,6 baja diversidad; de 1,6-3,0 mediana diversidad; superiores a 3,0 alta diversidad

El lugar donde se realizó el muestreo de mastofauna, presenta según Shannon-Wiener, una Diversidad mediana.



Foto 40 Ubicación transecto ornitofauna, *Ammerega hahneli* y *Hypsiboans boans*



Foto 41 *Rinella marina*, *Bothropx atrox* y *Boa constrictor constrictor*

2.3.2.3.4. Listado de Ictiofauna

En el área de estudio, el grupo es bastante representativo por la gran cantidad de ríos y riachuelos que existen, donde es común observar a los pobladores realizando pesca artesanal.

La diversidad de peces dulceacuícolas es muy abundante sin embargo, su identificación es difícil, ya que no existen buenas guías de identificación de los mismos. En este rango altitudinal (450-500 msnm) la ictiofauna alcanza un alto porcentaje de especies amenazadas, donde los géneros con mayor endemismo y diversidad, han sufrido disminuciones.

El estudio de los peces se realizó en los ríos Chumbiyacu, Anzu y Yutzupino, donde se lanzaron atarrayas de 2 m. de largo, 15 lb. de peso, y tejido fino de nylon, por varias veces hasta capturar algunos ejemplares para su identificación. El recorrido se realizó por el borde del río, en un horario de 9H00 a 11H00 y de 14H30 a 15H30.

Tabla 79 Check list de Ictiofauna

Nº	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	REG	STATUS	CAT CITES	FREC
1	Cetopsidae	<i>Cetopsis sp</i>	Ciega	Captura c	Común	--	3
2	Loricaridae	<i>Chaetostoma sp</i>	Carachama	Captura c	Abundante	--	22
3	Prochilodontidae	<i>Proctilodus nigricans</i>	Bocachico	Captura c	Común	--	9
4	Prochilodontidae	<i>Ichthyolephas sp</i>	Bocachico	Captura c	Común	--	5
5	Characidae	<i>Aphyocharacidium sp</i>	Sardina	Captura	Abundante	--	18
Total especies							6
Total familias							57
Total individuos							4

Fuente: Muestreo in situ LEYENDA: c valor cinegético

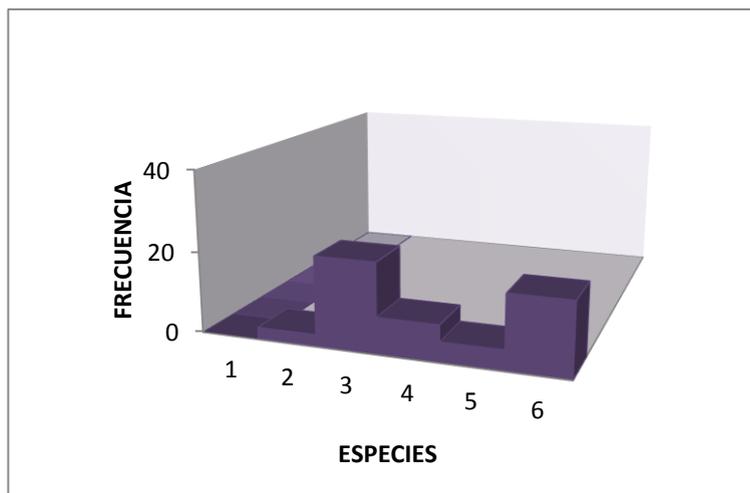


Gráfico 40 Registro de ictifauna

Se registraron 5 especies de peces, todas con uso cinegetico, es decir son capturados por los pobladores para su alimentación. Estas especies son: Carachama, Sardina, Raspabalsa y Bocachico.

Ninguna de las especies registradas se encuentra dentro de la categoría CITES.

➤ **Análisis de Diversidad de la Ictiofauna**

Tabla 80 Resumen del análisis de diversidad de ictiofauna

VALORES DE DIVERSIDAD	RESULTADOS
Número de especies (Riqueza)	5
Número de Individuos)Abundancia)	57
Promedio del tamaño de la población	11.4
Índice de Simpson ($\sum(n_i(n_i-1)/(N(N-1)))$)	0.2713
Índice Alterno de Simpson ($\sum((n/N)^2)$):	0.2841
Índice de Dominancia (D = 1 - Simpson)	0.7287
Índice Recíproco de Simpson) (1 / D)	3.686
Índice de Shannon-Wiener	1.391
Shannon-Wiener Index (adjusted)	86,45
Índice de Dominancia de Berger Parker	0.386
Índice Invertido de Dominancia de Berger Parker	2.591
Índice de Equidad	0.8645

Consideraciones para el i. Shannon: Valores de 0,1-1,6 baja diversidad; de 1,6-3,0 mediana diversidad; superiores a 3,0 alta diversidad

El lugar donde se realizó el muestreo de ictiofauna, presenta según Shannon-Wiener, una Diversidad baja.



Foto 42 Muestreo de ictiofauna



Foto 43 *Cetopsis* sp., *Chaetostoma* sp. y *Aphycharacidium* sp.



Foto 44 *Proctilodus nigricans* y *Ichthyolephas longirostris*

2.3.2.3.5. Listado de Invertebrados terrestres

Sin lugar a duda es uno de los grupos más importantes para que se mantenga el equilibrio ecológico en los bosques amazónicos.

La mayoría de las personas identifica especies de plantas y vertebrados; los artrópodos (animales invertebrados con patas articuladas) juegan un papel sobresaliente en esta diversidad y contribuyen a un 80% de las especies descritas. Podrían comprender tanto como el 97% de la riqueza global de especies.

No se conoce con exactitud la diversidad de especies de invertebrados del Ecuador, pero se intuye que es enorme.

De este grupo se destacan los insectos de los cuales se estiman que existen entre 4 a 6 millones de especies, 80% de las cuales aún no han sido descritas. De aquellas especies identificadas, su nombre científico es usualmente lo único que se conoce de ellos.

Son los invertebrados terrestres más fáciles de observar y coleccionar, ya que para estudiarlos solamente se necesita una red de tul simple, y para su identificación se los fotografía y compara con guías especializadas.

Los insectos estuvieron representados principalmente por los órdenes Coleóptera (caracoles), Díptera (moscos y mosquitos), Lepidóptera (mariposas), Odonata (libélulas y caballitos del diablo), Ortóptero (saltamontes y grillos), con poblaciones considerables que indican un alto grado de intervención humana en el área, Himenóptera (hormigas, avispas y abejas), Mantido (mantis religiosas), Isóptera (comején), con sus respectivas familias, géneros y especies.

Otros invertebrados como arañas, tarántulas, ciempiés y caracoles de tierra también se encuentran presentes.

2.3.2.3.6. Macro invertebrados acuáticos

La degradación de los recursos acuáticos ha sido motivo de preocupación del hombre en las últimas décadas. Por esta razón, existe un creciente interés por conocer y proteger los ecosistemas fluviales y estudiar sus cambios en el tiempo, desarrollando criterios físicos, químicos y biológicos que permitan estimar el efecto y magnitud de las intervenciones humanas (Norris et al, 2000).

Durante los últimos años se han incrementado los trabajos dedicados a observar la influencia que tienen las variables tanto bióticas como abióticas sobre la organización de las comunidades de macroinvertebrados de los sistemas fluviales (Hawkins et al, 1981). Una de las teorías, compartida o no, que ha suscitado gran número de trabajos ha sido la del River Continuum (RCC) de (Vannote et al., 1980), según la cual, en los sistemas fluviales se establece un gradiente continuo de condiciones y de recursos desde los tramos de cabecera hasta la desembocadura, que determinan la estructura de las comunidades de macroinvertebrados del bentos fluvial.

Por esta razón, los macroinvertebrados constituyen importantes comunidades biológicas que caracterizan los cursos de aguas corrientes.

La estructura de las comunidades lólicas, en general están controladas por muchos factores como: interacciones abióticas entre especies (depredación, competencia, parasitismo, etc.), así mismo por factores abióticos (temperatura, velocidad del agua, descarga, etc.) (Townsend, 1989).

En general la descarga hidráulica de un río, es considerada como un factor importante de perturbación ambiental que gobierna la estructura y la zonación de macroinvertebrados (Statzner & Higler, 1986).

Número de individuos encontrados en los 3 puntos de muestreo

Se analizaron 3 puntos de muestreo, en los cuales se obtuvieron 728 individuos que es la abundancia obtenida en los puntos de muestreo, pertenecientes a 8 órdenes, 12 familias, 21 géneros y 2 morphoespecies.

En cuanto a la diversidad, se encontraron 23 géneros diferentes. El orden y las familias se presentaron de una manera equitativa en los tres puntos. La familia con mayor número de individuos fue Elmidae con 272 individuos, que representan al 37% del total de individuos de todo el muestreo.

Resultados obtenidos en cada punto de muestreo

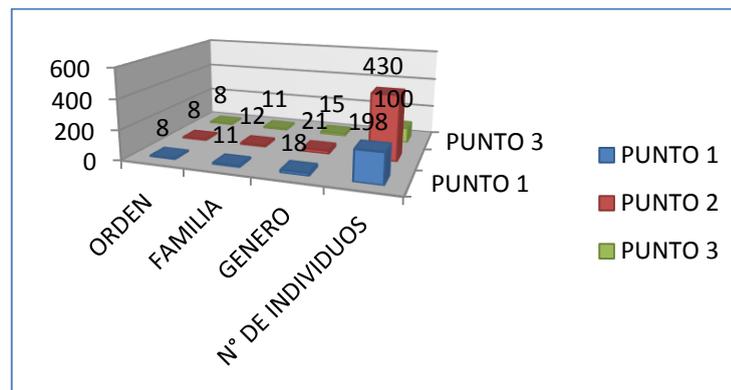


Gráfico 41 Número de individuos encontrados en los 3 puntos de muestreo

➤ Diversidad

De las 14 familias registradas, la familia Elmidae presentó 272 individuos que equivalen al 37% del total de individuos, seguida de la familia Leptophlebiidae con 105 individuos y Philopotamidae con 99 individuos que corresponde al 14% del total de individuos; la familia Corydalidae con 73 individuos y el 10%, y la familia de los Hydropsychidae con 51 individuos que representa el 7%. Entre los órdenes más diversos se tiene: Elmidae con 8 familias, seguida de Naucoridae con 3 familias.

Tabla 81 Familias encontradas en los 3 puntos de muestreo

Familia	No. de especies	No. de individuos	Porcentaje
Coenagrionidae	1	4	1 %
Chironomidae	1	28	4 %
Corydalidae	1	73	10 %
Elmidae	8	272	37 %
Hydropsychidae	2	51	7 %
Leptophlebiidae	2	105	14 %
Libellulidae	2	3	0.41 %
Naucoridae	3	22	3 %
Perlidae	1	46	6 %
Philopotamidae	1	99	14 %
Psephenidae	1	7	1 %
Psychodidae	1	1	0.13 %
Tabanidae	1	3	0.41 %
Tipulidae	1	14	2 %
TOTAL	23	728	100

➤ **Abundancia**

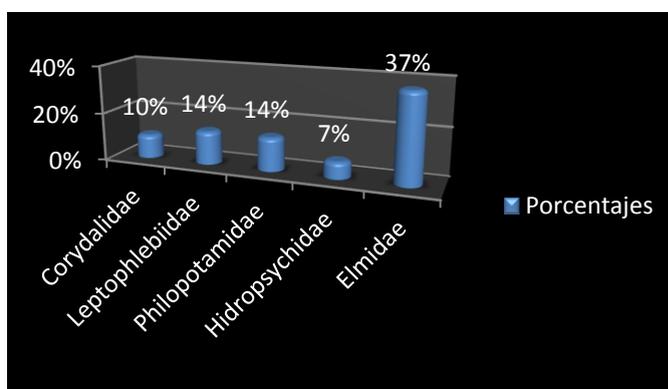


Gráfico 42 Familias más abundantes en los 3 puntos de muestreo

El análisis abundancia-diversidad presenta a la familia Elmidae como la más abundante y común puesto que presentó 272 individuos.

Tabla 82 Valores del índice de Shannon-Wiener y Equitatividad para macro invertebrados, en los 3 puntos del muestreo

Punto de muestreo	Géneros	Individuos	índice de Shannon	Equitatividad	Interpretación
Punto 1	18	198	2.29	0.79	Diversidad media
Punto 2	21	430	2.08	0.72	Diversidad media
Punto 3	15	100	2.09	0.73	Diversidad media

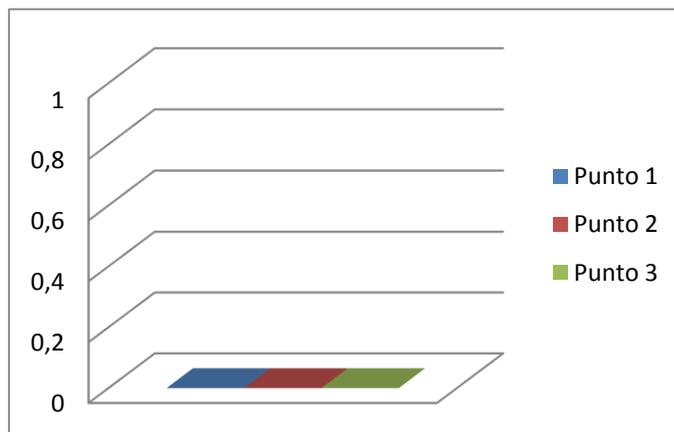


Gráfico 43 Índice de diversidad de Shannon-Weiner para los 3 puntos de muestreo

En cuanto a la calidad de hábitat, los 3 puntos de muestreo presentan un ambiente moderadamente alterado.

Según la escala de valoración e interpretación del índice BMWP (Biological Monitoring Working Party/Col), que califica la calidad de las aguas, se encontró que los puntos de muestreo 1, 2 y 3 tienen una clase de Tipo II, es decir, aceptable, lo que indica que son aguas ligeramente contaminadas.

Según el Índice EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) utilizado en las 3 puntos de muestreo, se obtuvo que el P3 presenta el mayor porcentaje de EPT con el 63%, seguido del P2 con 43%, y el P1 con el 27%. Esto indica que en los 3 puntos de muestreo, existe una afectación Moderada a los drenajes.

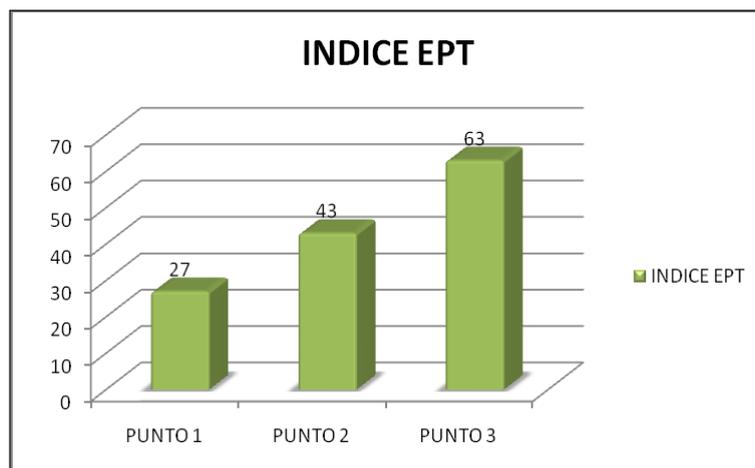


Gráfico 44 Índice de EPT para los 3 puntos de muestreo

2.3.2.3.6.1. Descripción de resultados por Punto de muestreo (Abundancia, Diversidad y Equitatividad)

2.3.2.3.6.1.1. PUNTO 1 - RIO CHUMBIYACU (P1)

En el P1 se registraron un total de 198 individuos agrupados en 8 órdenes, 11 familias y 18 géneros. La familia con mayor número de individuos fue Elmidae con 84 individuos, mientras que la familia Coenagrionidae presentó 1 individuo.

El valor del Índice de Diversidad de Shannon fue de 2.29, el cual refleja un valor medio de diversidad, es decir, un ambiente moderadamente alterado.

El índice BMWP/Col dio como resultado 75 lo que indica que las aguas del río están en clase II, calidad aceptable, es decir aguas ligeramente contaminadas.

Tabla 83 Macroinvertebrados registrados en el Punto 1 (P1)

Orden	Familia	Género	No. de especies (Abundancia)	Nº de especies (Diversidad)	BMWP/Col	Porcentaje %
Odonata	Libellulidae	Dythemis	2	2	6	1
		Macrothemis	1			0.5
	Coenagrionidae	Acanthagrion	1	1	7	0.5
Megaloptera	Corydalidae	Corydalus	34	1	6	17
Hemiptera	Naucoridae	Limnocoris	12	2	7	6
		Ambrysus	2			1
Diptera	Chironomidae	Sub. Tanypodinae	1	1	2	0.5
	Tipulidae	Hexatoma	4	1	3	2
Plecoptera	Perlidae	Anacroneuria	14	1	10	7

Coleoptera	Elmidae	Stenelmis	49	5	6	24.7
		Heterelmis	1			0.5
		Microcyloepus	24			12.12
		Cyloepus	8			4
		Morpho 1	2			1
	Psephenidae	Psephenops	4	1	10	2
Trichoptera	Hydropsychidae	Smicridea	16	2	9	8
		Leptotema	3			2
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Thraulodes	20	1	9	10
TOTAL			198	18	75	100

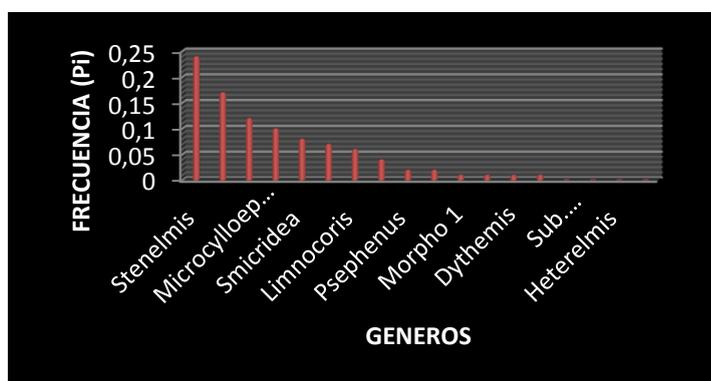


Gráfico 45 Diversidad - abundancia de macro invertebrados en la muestra cuantitativa Punto 1 (P1)

Se aprecia una diversidad de 18 especies diferentes con una abundancia de 198 individuos.

En el análisis de la curva de abundancia - diversidad para el punto de muestreo, se encontró que el género *Stenelmis* de la familia Elmidae con el 24.7% fue el más abundante, seguido del género *Corydalus* de la familia Corydalidae con el 17%, el género *Microcyloepus* con 12.12 % de la familia Elmidae, el género *Thraulodes* de la familia Leptophlebiidae con el 10%; convirtiéndose así, en los géneros más dominantes y de mayor importancia en este punto de muestreo.

Finalmente, se contabilizaron 14 géneros que representan el 36.3% del total de individuos presentes en el punto P1.

2.3.2.3.6.1.2. PUNTO 2 - RIO YUTZUPINO (P2)

En el P2 se registraron un total de 430 individuos agrupados en 8 órdenes, 12 familias y 21 géneros. El orden más representativo fue Diptera con 3 familias, la familia con mayor número de individuos fue Elmidae con 166 individuos, mientras que la familia Coenagrionidae presento 2 individuos.

El valor del Índice de Diversidad de Shannon fue de 2.08, el cual refleja un valor medio de diversidad, es decir, un ambiente moderadamente alterado.

El índice BMWP/Col dio como resultado 84 lo que indica que las aguas del rio están en clase II, calidad aceptable, es decir aguas ligeramente contaminadas.

Tabla 84 Macro invertebrados registrados en el Punto 2 (P2)

Orden	Familia	Género	No. de especies (Abundancia)	Nº de especies (Diversidad)	BMWP/Col	Porcentaje %
Odonata	Coenagrionidae	Acanthagrion	2	1	7	0.46
Megaloptera	Corydalidae	Corydalis	36	1	6	8.37
Hemiptera	Naucoridae	Cryphocricos	1	3	7	0.2
		Ambrysus	3			0.69
		Limnocoris	1			0.2
Diptera	Chironomidae	Sub. Tanypodinae	24	1	2	6
	Psychodidae	Maruina	1	1	7	0.2
	Tipulidae	Hexatoma	8	1	3	1.8
Plecoptera	Perlidae	Anacroneuria	15	1	10	3.4
Coleoptera	Elmidae	Stenelmis	16	7	6	3.7
		Heterelmis	3			0.69
		Microcylloepus	138			32
		Cylloepus	6			1.3
		Pseudodisersus	1			0.2
		Macrelmis	1			0.2
		Morpho 2	1			0.2
	Psephenidae	Psephenops	3	1	10	0.69
Trichoptera	Hydropsychidae	Smicridea	21	2	9	4.8
		Leptotema	2			0.46
	Philopotamidae	Chimarra	96	1	8	22.3
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Thraulodes	51	1	9	12
TOTAL			430	21	84	100

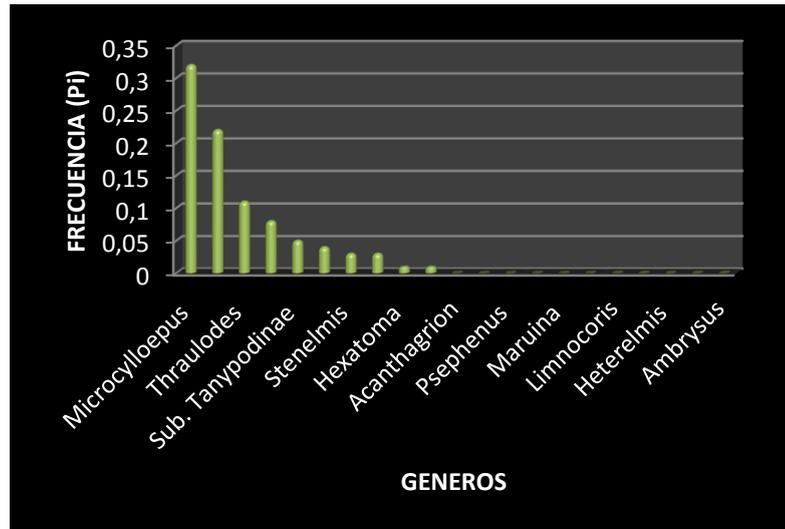


Gráfico 46 Diversidad - abundancia de macro invertebrados en la muestra cuantitativa Punto 2 (P2)

Se aprecia una diversidad de 21 especies diferentes, con una abundancia de 430 individuos.

En el análisis de la curva de abundancia-diversidad para el punto de muestreo P2, se encontró que el género *Microcylloepus* de la familia Elmidae con el 32% fue el más abundante, seguido del género *Chimarra* de la familia Philopotamidae con 22,3%, el género *Thraulodes* de la familia Leptophlebiidae con el 12%; convirtiéndose así en los géneros más dominantes y de mayor importancia en este punto de muestreo.

Finalmente se contabilizaron 18 géneros que representan el 33.7% del total de individuos presentes en el punto.

2.3.2.3.6.1.3. PUNTO 3 - RIO ANZU NORTE (P3)

En el P3 se registraron un total de 100 individuos agrupados en 8 órdenes, 11 familias y 15 géneros. El orden más representativo fue Diptera con 3 familias, la familia con mayor número de individuos fue Leptophlebiidae con 34 individuos, mientras que la familia Coenagrionidae presentó 1 individuo.

El valor del Índice de Diversidad de Shannon fue de 2.09, el cual refleja un valor medio de diversidad, es decir, un ambiente moderadamente alterado.

El índice BMWP/Col dio como resultado 72 lo que indica que las aguas del río están en clase II, calidad aceptable, es decir aguas ligeramente contaminadas.

Tabla 85 Macro invertebrados registrados en el Punto 3 (P3)

Orden	Familia	Género	No. de especies (Abundancia)	Nº de especies (Diversidad)	BMWP/C ol	Porcentaje %
Odonata	Coenagrionidae	Acanthagrion	1	1	7	1
Megaloptera	Corydalidae	Corydalis	3	1	6	3
Hemiptera	Naucoridae	Cryphocricos	2	2	7	2
		Ambrysus	1			1
Diptera	Chironomidae	Sub. Tanypodinae	3	1	2	3
	Tabanidae	Tabanus	3	1	5	3
	Tipulidae	Hexatoma	2	1	3	2
Plecoptera	Perlidae	Anacroneuria	17	1	10	17
Coleoptera	Elmidae	Stenelmis	16	3	6	16
		Heterelmis	2			2
		Microcyloepus	4			4
Trichoptera	Hydropsychidae	Smicridea	9	1	9	9
	Philopotamidae	Chimarra	3	1	8	3
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Traverella	1	2	9	1
		Thraulodes	33			33
TOTAL			100	15	72	100

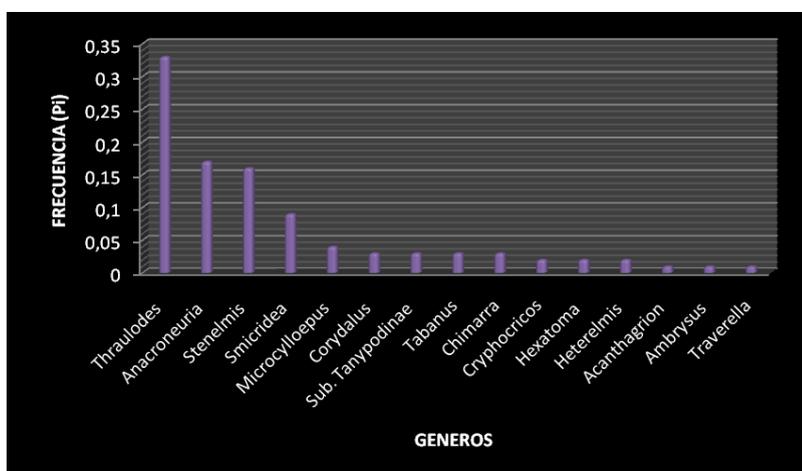


Gráfico 47 Diversidad - abundancia de macro invertebrados en la muestra cuantitativa Punto 3 (P3)

Se aprecia una diversidad de 15 especies diferentes, con una abundancia de 100 individuos.

En el análisis de la curva de abundancia-diversidad para el punto de muestreo P3, se encontró que el género *Thraulodes* de la familia Leptophlebiidae con el 33% fue el más abundante, seguido del género *Anacroneuria* de la familia Perlidae con 17%, del género *Stenelmis* de la familia Elmidae con el 16%. Convirtiéndose así en los géneros más dominantes y de mayor importancia en este punto de muestreo.

Finalmente se contabilizaron 12 géneros, que representan el 34% del total de individuos presentes en el punto P3.

2.3.2.3.6.2. Estado de conservación (endémicas y amenazadas) por sitios de estudio

Los resultados obtenidos de los 3 puntos de monitoreo, no presentan macroinvertebrados registrados en las listas del Libro Rojo de la UICN (UICN, 2004) o en las listas de CITES de especies traficadas (Inskipp y Gillett eds, 2005). Su estado de conservación está catalogado como aguas ligeramente contaminadas, en base a las familias encontradas para este monitoreo.

2.3.2.3.6.2.1. Uso del recurso

No se conoce ningún uso de macro invertebrados acuáticos.



Foto 45 Punto de monitoreo P1 – río Chumbiyacu (área minera Regina 1S)



Foto 46 Punto de monitoreo P2 – río Yutzupino (área minera El Icho)



Foto 47 Punto de monitoreo P3 – río Anzu Norte (área minera Anzu Norte)



Foto 48 Recolección muestras con red Surber y Red Surber y muestras colectadas



Foto 49 Estereomicroscopio para identificar muestras y Muestras identificadas y debidamente etiquetadas

Macroinvertebrados acuáticos encontrados en los puntos de muestreo



Foto 50 Orden: Odonata Familia: Libellulidae Género Dythemis



Foto 51 Orden: Odonata Familia: Libellulidae Género: Macrothemis



Foto 52 Orden: Odonata Familia: Coenagrionidae Género: Acanthagrion



Foto 54 Orden: Megaloptera Familia: Corydalidae Género: Corydalus

Foto 55 Orden: Hemiptera Familia: Naucoridae Género: Limnocoris

Foto 53 Orden: Hemiptera Familia: Ambrycus



Foto 58 Orden: Hemiptera Familia: Naucoridae Género: Cryphocricos

Foto 57 Orden: Diptera Familia: Chironomidae Género: Sub. Tanyponidae

Foto 56 Orden: Diptera Familia: Tipulidae Género: Hexatoma

2.3.3. MEDIO ANTRÓPICO

2.3.3.1. Trabajo de campo

Se utilizaron técnicas de observación rápida, que se concentraron en pocos temas específicos y con objetivos concretos, orientados a detectar aspiraciones y necesidades de la población; así como los posibles comportamientos, actitudes y prácticas frente a los trabajos mineros que se realizarán. En este nivel, fueron prioritarias las entrevistas a informantes calificados de la zona (dirigentes, profesores de escuela, entre otros).

Adicionalmente se aplicó el REA (Rapid Ethnographic Assesment), técnica que al igual que la anterior, priorizó la observación de temas concretos, relacionados con el entorno material y simbólico del poblador, a través de entrevistas informales y semi - estructuradas a individuos diversos (quienes no necesariamente ocupan un nivel preponderante en la población).

2.3.3.1.1. Análisis de indicadores socioeconómicos

Para complementar el análisis de los indicadores socioeconómicos publicados en el informe del VII Censo de Población y VI de Vivienda, 2010, se levantó información in situ, de los siguientes parámetros:

Aspectos demográficos: Composición por edad y sexo, tasa de crecimiento de la población, migración, organización social, características de la PEA.

Condiciones de vida: Alimentación y nutrición, abastecimiento de alimentos, problemas nutricionales.

Salud: factores que inciden en la natalidad, mortalidad infantil, general y materna; morbilidad; servicios de salud existentes; prácticas de medicina tradicional.

Educación: condición de alfabetismo, nivel de instrucción, planteles, profesores y alumnos en el último año escolar.

Vivienda: número, tipos, materiales predominantes, servicios fundamentales.

Estratificación: (grupos socioeconómicos), organización (formas de asociación, formas de relación, liderazgo) y participación social así como caracterización de valores y costumbres.

Infraestructura física: vías de comunicación, servicios básicos (educación, salud, saneamiento ambiental).

Actividades productivas: tenencia y uso de la tierra, producción, número y tamaño de unidades productivas, empleo, relaciones con el mercado.

Áreas con potencial turístico: lugares de interés por su valor paisajístico, por sus recursos naturales así como por su valor histórico y cultural.

El estudio social tuvo por objetivo construir indicadores sociales, económicos y culturales, que permitan analizar la situación actual de las comunidades que se encuentran en el área de influencia del Proyecto Minero Aluvial Tena; de tal manera que la empresa pueda en el mediano o largo plazo desarrollar actividades de seguimiento y evaluaciones de impacto social.

ÁREA DE INFLUENCIA SOCIAL

El proyecto aluvial Tena, política y administrativamente se ubica en la provincia de Napo, cantones Tena y Carlos Arosemena Tola, parroquias Puerto Napo, Talag y Arosemena Tola.

Dentro del área que conforma el proyecto minero, se ubican 13 comunidades rurales, las mismas que constituyen el área de influencia directa del proyecto. Las cabeceras parroquiales Puerto Napo, Talag y Arosemena Tola, se consideran como las áreas de influencia social indirecta.

Tabla 86 Áreas de influencia del proyecto

Cantones	Parroquias	Comunidades
Tena	Puerto Napo	El Ceibo Silverio Andy Yutzupino Pioculin Nueva Jerusalén Ilayacu
	Talag	Bajo Talag Limonchicta
Carlos Julio Arosemena Tola	Carlos Julio Arosemena Tola	Nueva Esperanza Centro Kichwa Santa Mónica Moretecocha Shiguacocho

Fuente: Equipo consultor

2.3.3.1.2. CANTÓN TENA

San Juan de los Dos Ríos del Tena, capital de la provincia de Napo, denominada así por estar acunada entre los ríos Tena y Pano, a 450 msnm, es la vitrina de la selva y las cavernas; llamada en la época de la colonia por los españoles, como “la ciudad de la canela”.

El cantón Tena es uno de los 5 cantones que conforman la amazónica provincia de Napo. Abarca 3.895 km² de superficie, que se extienden sobre 6 parroquias rurales (Pano, Talag, Puerto Misahuallí, Puerto Napo, Ahuano y Chontapunta) y la parroquia urbana Tena que es la cabecera cantonal.

El cantón Tena limita al norte con Archidona y Loreto (Orellana), al sur con Arosemena Tola, Baños (Tungurahua) y Arajuno (Pastaza), al este con Orellana (Orellana) y al oeste con Latacunga (Cotopaxi), Salcedo (Cotopaxi) y Baños (Tungurahua).



Figura 10 Ubicación cantón Tena

Fuente: Plan de Desarrollo del cantón Tena, 2008

Según el censo del INEC (2010), en el cantón habitan 46 mil habitantes, fundamentalmente en el sector rural. En efecto, alrededor del 63% de la población total del cantón se asienta en el área rural, el 51% corresponde a niños, niñas y adolescentes (entre 0 y 17 años), mientras que el 57% se reconoce como parte de etnias indígenas, siendo las comunidades de nacionalidad kichwa amazónica las más numerosas y representativas.

El rápido crecimiento demográfico, especialmente en la zona urbana, ha ejercido una gran presión en la demanda de infraestructura, docentes y servicios educativos en general. Existe en el Tena establecimientos de educación básica, media y superior. En el área rural únicamente se tiene educación básica con infinidad de carencias. Algunas ONG's y el propio Ministerio a través de algunos organismos educativos y proyectos, incursionan en la educación bilingüe.

El cantón Tena tiene un nivel de pobreza del 78,93%, por encima del promedio nacional, lo que lo ubica en la posición 115 entre 219 cantones a nivel nacional (siendo el cantón con menor pobreza el que ocupa el primer lugar), mientras que la pobreza extrema alcanza casi a la mitad de la población del cantón (45%).

Dentro de la provincia de Napo, Tena es el tercer cantón más pobre, luego de Archidona (86%) y Carlos Julio Arosemena (81%). Esta condición se refleja en indicadores socioeconómicos, algunos de los cuales se muestran a continuación: el 71% de la población habita viviendas con servicios inadecuados, mientras que el analfabetismo afecta al 9,7% (9% a nivel nacional) y el analfabetismo funcional al 20,4% de los habitantes del cantón (21,3% a nivel nacional). Esta realidad se agudiza cuando se observa la situación de ciertos segmentos específicos de la población como mujeres (12,7% analfabetismo y 24,1% analfabetismo funcional), y población rural e indígena donde se estima se encuentra al menos el 60% de la población analfabeta.

En la capital cantonal Tena existen 16.669 habitantes, de los cuales la mayoría se dedican a la agricultura y ganadería, los productos que más se cultivan son café, cacao, plátano, maíz, naranjilla, caña de azúcar, entre otros. La ciudad es centro maderero, cauchero, de industrias de base ganadera y de comercialización de los productos derivados de las plantaciones tropicales. Por sus características en la infraestructura y planta turística, el Tena es considerado un importante eje distribuidor de turismo en la Amazonía.

La situación de salud de la zona comparte los rasgos generales que distinguen a los sectores rurales del Ecuador: población joven, con una tasa de crecimiento relativamente alta; los índices de mortalidad general, infantil y materna se mantienen elevados, y las causas de muerte corresponden en su mayoría a patologías prevenibles y reducibles.

La morbilidad hospitalaria demuestra la presencia de patologías prevenibles con atención médica oportuna, uso apropiado de tecnología, medicamentos y mejoramiento del medio.

La desnutrición es un grave problema de salud pública y la consecuencia de las transformaciones que sufre el sector. A esta situación general, hay que añadir ciertas particularidades: la población tiende a incrementarse básicamente por procesos migratorios, lo que introduce un factor condicionante de muchas patologías.

Las comunidades aborígenes, por otra parte, mantienen algunos rasgos culturales propios, pero se van desintegrando por el proceso de transculturización y con ello se pierde no solo una rica tradición de uso de recursos curativos, sino también una serie de prácticas y conductas preventivas muy valiosas y que permitieron mantener a esa población por muchos siglos en un saludable equilibrio con la naturaleza.

El cantón Tena cuenta con 1 hospital, 4 subcentros de salud urbanos, 6 subcentros de salud rurales, 8 puestos de salud, y varios consultorios médicos privados.

En el cantón, los principales problemas de salud son:

- La enfermedad y muerte relacionadas con el embarazo, parto y puerperio en las mujeres en edad fértil. Solo 44 de cada 100 partos que ocurren en el cantón son atendidos por el sistema de salud, mientras que en el resto de casos, las mujeres dan a luz sin la ayuda de un profesional. En el área rural, solo el 24% de los partos tienen atención institucional.
- La tasa de incidencia de Enfermedad Diarreica Aguda en menores de 5 años es de 82,1 por 1.000 y la de Infección Respiratoria Aguda es de 225,1 por 1.000. Estas son las dos principales enfermedades que aquejan a los niños y constituyen también las principales causas de muerte infantil.
- Alta incidencia de la tuberculosis en el cantón.
- Altas tasas de morbi mortalidad relacionadas con la carencia de servicios de saneamiento ambiental en el sector rural, básicamente, agua segura para consumo humano y sistemas de letrización. En el área rural, solo un porcentaje estimado en 16% de sus pobladores tienen acceso a agua relativamente adecuada para el consumo humano. El 82,5% de las viviendas rurales ocupadas no tienen ningún tipo de servicio higiénico y para el 76% de las familias, el medio de abastecimiento de agua es el río, vertiente o quebrada.

La red vial provincial y cantonal es deficitaria y de mala calidad. Las principales vías son Tena-Baeza-Quito al norte, Hollín-Loreto-Coca al oriente, y Puyo-Baños al sur. Hay transporte fluvial en Misahuallí, con 132 plazas diarias, que ocupan a 81 personas en transporte de pasajeros y carga. Existe un aeropuerto operativo que entró en operación hace poco tiempo.

El 39% del cantón se abastece de agua de la red pública de distribución, el 4% de agua de pozo, el 26% de agua de río o acequias propias del sector, el 1% de un carro repartidor, el 6% de otras maneras, y el 24% no se abastece de este servicio.

La cobertura del alcantarillado a nivel cantonal llega al 27%. En el área urbana al 63%, y en la rural apenas al 6%. Si estos datos lo relacionamos con el porcentaje de población urbana que es del 33%, y rural 67 % para dicho año, se puede apreciar la preocupante situación –particularmente- del sector rural, que tiene el 75% de viviendas sin ningún tratamiento de aguas servidas.

El 23% de la cabecera cantonal posee servicios de comunicación mediante teléfono convencional, mientras que el 77% no posee este servicio. La mayor parte de la población además posee servicio celular de las empresas que brindan este servicio.

La ciudad del Tena es la cabecera cantonal y capital de la provincia de Napo. Es una ciudad con características urbanas dado el nivel de desarrollo y equipamiento que ha alcanzado en los últimos años. Aquí funcionan las oficinas de los diferentes ministerios, el hospital regional, un centro de salud, el dispensario médico del IESS, el Comando de Policía Napo N-20, Andinatel, Empresa Eléctrica, Municipio, el correo, bancos como Nacional de Fomento, Pichincha y Austro, Cooperativas de Ahorro y Crédito, el Consejo Provincial de Napo, la Gobernación de la Provincia y sus instancias político-administrativas, la Corte Superior de Justicia y Juzgados de Tránsito, Civil, Penal y de Menores, entre otros.

El turismo tiene grandes atractivos en la provincia de Napo, comenzando por la naturaleza y belleza extraordinaria de este mundo de contrastes, desde las elevaciones de más de 5.700 msnm del Antisana hasta las planicies bajas de 200 msnm. en las playas de Misahualli. Las ciudades y poblaciones cabeceras cantonales tienen comodidades y ventajas de servicios hoteleros, energía eléctrica, centros de estudio y colecciones de museo, que son interesantes para el turismo cultural y científico. Tena su capital, Archidona, las Cavernas de Jumandi, y las Playas de Misahuallí, son sus más cercanos atractivos, pero el olor a selva sigue siendo su mayor imán turístico. La caza y la pesca son otros tantos atractivos para los turistas y los safaris al interior de la provincia, a los valles y riberas de las bellas corrientes y lagos como de los ríos Putumayo, Aguarico y Napo.

Las parroquias del cantón Tena que serán objeto de este estudio son: TALAG y PUERTO NAPO.

2.3.3.1.3. PARROQUIA TALAG

Población

Según el INEC (censo 2010), la población de la parroquia Talag es de 2305 habitantes, de los cuales el 100% se encuentra en el área rural; con el 48,82% de población masculina y el 51.17% de femenina.

El 92% se considera indígena y el 8% mestizo. El idioma que la mayoría de habitantes del sector habla, es kichwa.

Infraestructura

El 72% de las viviendas son casas o villas, el 1% departamento, el 1% cuarto, el 5% mediagua, el 7% rancho, el 2% covacha y el 13% choza.

La mayoría de las construcciones son de tipo mixto; madera, cemento, techos de zinc y loseta.

Servicios Básicos

Abastecimiento de agua

El 41,98% de las viviendas de la parroquia se abastecen de agua por medio de la red pública, el 0,54% tiene agua de pozo, el 21,08% agua de ríos y acequias, el 2,34% tiene agua mediante otros medios, el 1,80% mediante carro repartidor, y el 32,25% de las viviendas de la parroquia no cuenta con abastecimiento de agua.

Saneamiento

El 1,26% posee red pública de alcantarillado, el 8,64% de la parroquia posee pozo ciego, mientras que el 1,44% posee pozo séptico; además el 56,39% de la población tiene otro sistema de saneamiento, y del 32,25% de la población no posee nada.

Electricidad

El 36% de la población de esta parroquia cuenta con este servicio, mientras que el 64% carece del mismo.

Servicio telefónico

El 0,54% de la población cuenta con este servicio, mientras que el 67,20% de la población no cuenta con este servicio, y del 32,25% no se posee información.

Recolección de Basura

El 8,64% de la población de la parroquia cuenta con el servicio de recolección de basura del municipio (carro recolector), el 47,56% bota la basura en terrenos baldíos o quebradas, el 0,72% incinera o entierra la basura, el 10,81% de la población tiene otro método de eliminación de basura, y el 32,25 no especificó su manejo.

Salud

La parroquia Talag cuenta con un Subcentro de salud del Ministerio.

Los pobladores de la parroquia en su mayoría aún utilizan medicina natural ancestral, y cuando las enfermedades son graves, acuden al subcentro de la parroquia.

Dentro de la parroquia Talag las comunidades que se encuentran en el área de influencia social del proyecto son: BAJO TALAG y LIMONCHICTA.

2.3.3.1.4. Comunidad Bajo Talag

Esta comunidad se encuentra asentada dentro de los límites del área minera Talag, conjuntamente con la comunidad Limonchicta de la misma parroquia, y las comunidades Ilayacu y Nueva Jerusalén de la parroquia Puerto Napo.

Población

En Bajo Talag habitan 250 familias. La población está conformada por aproximadamente 2000 habitantes, de los cuales el 40% son hombres y el 60% mujeres.

La comunidad indígena cuenta con un presidente como máxima autoridad, que en la actualidad es el Sr. Mario Grefa.

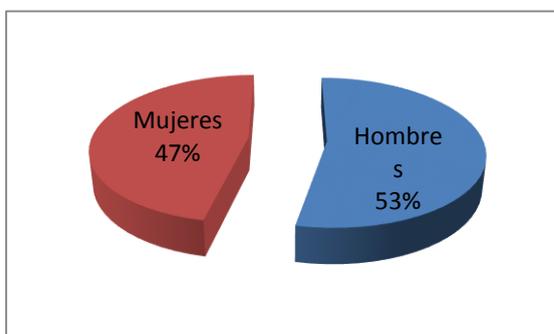


Gráfico 48 Población Comunidad Bajo Talag

Educación

Guardería fiscal “Jilguerito Guagua” a la que asisten 25 niños y 3 profesores.

Jardín de Infantes fiscal “Hermano Santerebesco” a la que acuden 10 niños y 1 profesor.

Escuela fiscal “Hermano Santerebesco” con 50 alumnos y 4 profesores.

Colegio fiscal a distancia, con 80 estudiantes y 4 profesores.

Salud

No cuentan con un establecimiento de salud en la comunidad, por lo que deben salir hasta el Subcentro de Salud del Ministerio de Salud en Tálag, ubicado a 5 kilómetros de distancia de la comunidad.

Las enfermedades más frecuentes entre la población son: parasitosis, enfermedades gastrointestinales, infecciones de las vías respiratorias, desnutrición y gripes. Los más afectados son los infantes y escolares.

Vivienda

En la comunidad hay 61 viviendas, de construcción mixta, con piso y paredes de madera u hormigón, y techo de zinc, paja o loseta de hormigón; generalmente son de una planta.



Foto 59 Viviendas del sector

Servicios Básicos

El agua entubada que utilizan es captada de un pozo sin nombre, ubicada cerca de la comunidad, la misma que no recibe ningún tipo de tratamiento previo su consumo. El agua es administrada por la Junta Parroquial; actualmente, el abastecimiento de agua es insuficiente para la comunidad, por lo que han buscado otras alternativas, como la captación directa del río Jatunyacu, vertientes cercanas u otros pozos.

Las viviendas cuentan con letrinas y sus respectivos pozos sépticos; hay pocas viviendas que no cuentan con estas instalaciones, por lo que las excretas son depositadas directamente en el campo. La comunidad no tiene sistema de alcantarillado.

La Junta Parroquial de Talag mantiene un proyecto de dotación de tachos de basura a las comunidades de la parroquia, para que depositen sus desechos y posteriormente un recolector los lleve al botadero parroquial. La recolección no cumple un horario, lo que ha generado molestias en los propietarios, y en la mayoría de los casos, han preferido seguir botándolos en los terrenos, quemando y enterrándolos.

La comunidad cuenta con servicio de energía eléctrica permanente del Sistema Nacional Interconectado, a través de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Napo, en la oficina de recaudación del Tena. La empresa eléctrica se encuentra en una campaña de reemplazo de medidores de luz antiguos por nuevos, y poniendo medidores en las viviendas que no lo tenían.



Foto 60 Letrina con pozo séptico y tachos para recolección de basura

Vías y Medios de Comunicación

Para acceder a la comunidad, se debe tomar la vía Tena – Puerto Napo- Arosemena Tola, aproximadamente a 2 km. de distancia de Puerto Napo seguir por un acceso lastrado que cruza las comunidades de Nueva Jerusalén, Ilayacu, Limonchicta hasta llegar a Bajo Talag, en aproximadamente 10 km. de distancia. También se puede acceder a la comunidad por la vía secundaria y asfaltada, desde Talag.

Cuentan con servicio de transporte público de la Cooperativa Centinela desde la ciudad del Tena, en 2 turnos diarios, y aun costo de \$0,50 el pasaje. También tienen servicio de flete de camionetas, especialmente para sacar sus productos a los mercados el fin de semana.

Las estaciones de radio más escuchadas son Ideal y Bonita; cuentan con señal de televisión de los canales Lidervisión, Ecuavisa y Gamavisión. Pueden acceder a la prensa escrita Extra y El Comercio, que se distribuye diariamente, pero solo en las ciudades grandes, por lo que manifestaron que rara vez compran el periódico.

No cuentan con servicio convencional de teléfono; la mayoría de los habitantes tiene servicio de telefonía móvil.

Actividades Productivas

Los habitantes de la comunidad se dedican principalmente a la agricultura, extracción de madera y ganadería; en menor grado a la crianza de ganado caballar para utilizarlo en el trabajo (sacar los productos y la madera) y porcino, así como de aves de corral para autoconsumo y rara vez para la venta.

Cultivan principalmente cacao, maíz, yuca, fréjol y maní. Debido a que no hay suficientes medios de transporte, entregan sus productos a los intermediarios que van a la comunidad ofreciendo precios bajos.

Los precios por los productos agrícolas oscilan entre \$20 el saco de yuca, \$2,50 el racimo de plátano, \$12 el saco de maíz, \$100 el saco de frejol y de maní, y \$50 el saco de cacao.

En el ganado los precios son de \$500 por una cabeza de ganado vacuno, \$250 por un caballo, \$15 los pollos, y \$20 los patos.

La pobreza de nutrientes del suelo hace que el rendimiento del cultivo a partir de la segunda cosecha baje, lo cual hace que siembren pocas veces en el mismo lugar y más bien continúen desbrozando la vegetación natural para extender la frontera agrícola del sector.

Las plagas más frecuentes que atacan a los cultivos son: gusano trozador, hormiga monila, escoba de bruja en el cacao, gusano cogollero en el maíz y minadores en el fréjol y maní. En el caso del ganado, son frecuentes la aftosa y rabia.

El nivel de ingresos corresponde a \$10 diarios, cantidad que puede variar dependiendo de las actividades; esto es, por ejemplo cuando se trata de una cosecha que debe realizarse rápido el salario es mayor, y si se trata de limpieza de terreno o de cultivos será menor.

Los habitantes de la comunidad también confeccionan artesanías con la fibra, pepas, semillas y hasta plantas del bosque. Estos productos lo venden en las ferias de Puerto Napo y el Tena.

En los ríos de la zona pescan bocachico y carachama, para autoconsumo únicamente; rara vez mantienen piscinas de tilapias.

La tala de árboles es menor cada vez, debido a las distancias que deben recorrer las personas para encontrar ejemplares de madera fina, lo cual encarece más el producto y ya no les compran fácilmente. Aún cortan árboles de cedro, laurel, canelo, entre otros.

En menor escala se dedican a la minería artesanal, en la ribera del río Jatunyacu y otros afluentes menores, empleando batea únicamente, y para sustento de la familia.



Foto 62 Sembríos de yuca



Foto 61 Plantaciones de banano



Foto 63 Sembríos de maíz



Foto 64 Sembríos de cacao

Estructura Organizativa

Los habitantes de la comunidad tienen definidas sus propiedades, sin que exista en la actualidad problemas por tenencia de tierras.

La comunidad como tal no tiene personería jurídica, sin embargo se han organizado con una directiva y varios grupos sociales que por sus actividades, mantiene unidos a los miembros de Bajo Tálaga.

La comunidad cuenta con la Asociación de Mujeres Suma Cause representada por Susana Tapuy, Centro Cultural Los Jilgueritos dirigido por Silverio Grefa; además cuenta con un Banco Comunitario dirigido por Pedro Tapuy.

En la comunidad reciben asistencia técnica por parte de las Organizaciones Kallari y Pronapo, en el ámbito del desarrollo agrícola.

2.3.3.1.5. Comunidad Limonchicta

Esta comunidad se encuentra asentada dentro de los límites del área minera Talag, conjuntamente con las comunidades Bajo Talag, Ilayacu y Nueva Jerusalén.

Población

En Limonchicta habitan 24 familias. La población está conformada por aproximadamente 380 habitantes, de los cuales el 50% son hombres y el 50% mujeres.

La comunidad indígena cuenta con un presidente como máxima autoridad, que en la actualidad es el Sr. Luis Grefa.

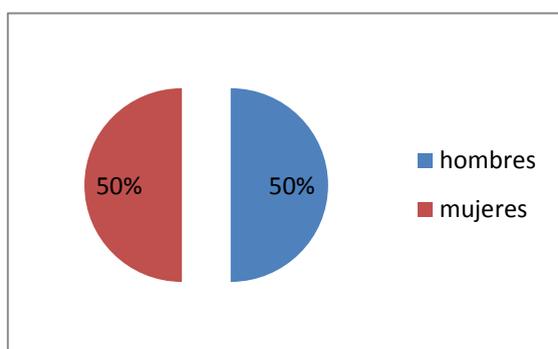


Gráfico 49 Población Comunidad Limonchicta.

Fuente: Encuestas equipo consultor

Educación

Guardería fiscal “los Palomitos” a la que asisten 17 niños y 2 profesores.

Escuela fisco misional “Padre Luciano Tringero” a la que acuden 48 niños y 3 profesores.

En cuanto a la educación secundaria, los jóvenes si desean continuar con sus estudios, deben salir a la cabecera parroquial a continuar con sus estudios.

Salud

No cuentan con un establecimiento de salud en la comunidad, por lo que deben salir hasta el Subcentro de Shandia del Ministerio de Salud ubicado a 1 km. de distancia, o al Seguro Social Campesino ubicado en Pano a aproximadamente 15 km. de distancia. Las enfermedades más frecuentes entre la población son: parasitosis, enfermedades gastrointestinales, infecciones de las vías respiratorias, desnutrición y gripes. Los más afectados son los infantes y escolares.

Cada seis meses, el Ministerio de Salud Pública envía brigadas de vacunación infantil.

Vivienda

En la comunidad hay 24 viviendas, de construcción mixta, con piso y paredes de madera u hormigón, y techo de zinc, paja o loseta de hormigón.

Servicios Básicos

El agua entubada que utilizan es captada de una vertiente cercana; no disponen de instalaciones para captación y almacenamiento, esta agua no recibe ningún tipo de tratamiento. Algunos moradores del sector utilizan agua del río.

No tienen sistema de alcantarillado. Cada vivienda tiene letrina con su pozo séptico; en algunos casos no tienen ningún sistema, por lo que arrojan las excretas directamente al campo, cerca de las viviendas.

La Junta Parroquial de Talag mantiene un proyecto de dotación de tachos de basura a las comunidades de la parroquia, para que depositen sus desechos y posteriormente un recolector los lleve al botadero parroquial. La recolección no cumple un horario, lo que ha generado molestias en los propietarios, y en la mayoría de los casos, han preferido seguir botándolos en los terrenos, quemando y enterrándolos.

La comunidad cuenta con servicio de energía eléctrica permanente del Sistema Nacional Interconectado, a través de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Napo, en la oficina de recaudación del Tena. La empresa eléctrica se encuentra en una campaña de reemplazo de medidores de luz antiguos por nuevos, y poniendo medidores en las viviendas que no lo tenían.

Vías y Medios de Comunicación

Para acceder a la comunidad, se debe tomar la vía Tena – Puerto Napo- Arosemena Tola, aproximadamente a 2 km. de distancia de Puerto Napo seguir por un acceso lastrado que cruza las comunidades de Nueva Jerusalén, Ilayacu, hasta llegar a Limonchicta, en aproximadamente 15 km. de distancia. También se puede acceder a la comunidad por la vía secundaria y asfaltada, desde Talag.

Cuentan con servicio de transporte público de la Cooperativa Centinela desde la ciudad del Tena, en 2 turnos diarios, y aun costo de \$0.50 el pasaje, hasta la entrada a Costa Azul. Para llegar a la comunidad en ocasiones fletan camionetas a \$6 la carrera. Las estaciones de radio más escuchadas son Ideal, Bonita, Arcoíris y Olímpica, todas locales. Además, cuentan con señal de televisión de los canales de Ecuavisa, Líder visión y Gamavisión.

Actividades Productivas

Los habitantes de la comunidad se dedican principalmente a la agricultura, extracción de madera y ganadería; en menor grado a la crianza de ganado caballar para utilizarlo en el trabajo (sacar los productos y la madera) y de aves de corral para autoconsumo y rara vez para negocio.

Cultivan principalmente cacao, maíz, plátano y yuca, para autoconsumo y venderlos a los intermediarios que llegan hasta la comunidad. Los precios por los productos oscilan entre \$100 el saco de cacao, \$13 el saco de maíz, \$4 el racimo de plátano y \$15 el saco de yuca.

El nivel de ingresos corresponde a \$10 diarios, cantidad que puede variar dependiendo de las actividades; esto es, por ejemplo cuando se trata de una cosecha que debe realizarse rápido el salario es mayor, y si se trata de limpieza de terreno o de cultivos será menor.

En los ríos de la zona pescan bocachico y carachama, para autoconsumo únicamente; rara vez mantienen piscinas de tilapias.

En menor escala se dedican a la extracción de madera tales como laurel, cedro y tamburo. Pocos habitantes hacen minería artesanal, en la ribera de los ríos utilizando batea únicamente.

Estructura Organizativa

Los habitantes de la comunidad tienen definidas sus propiedades, sin que exista en la actualidad problemas por tenencia de tierras.

La comunidad como tal no tiene personería jurídica, sin embargo se han organizado con una directiva, que mantiene unidos a los miembros de la comunidad.

2.3.3.1.6. Parroquia Puerto Napo

Población

Según el INEC (censo 2010), la población de la parroquia Puerto Napo es de 4580 habitantes, de los cuales el 100% se encuentra en el área rural; con el 50.7% de hombres y el 49.3% de mujeres.

El 67% se considera indígena, el 27% mestizo, el 1% mulato y el 5% blanco. El idioma que la mayoría de habitantes del sector habla es Kichwa.

Infraestructura

El 88% de las viviendas son casas o villas, el 4% cuartos, el 2% mediagua, el 2% rancho, y el 24% chozas.

La mayoría de las construcciones son de tipo mixto; madera, cemento, techo de zinc y loseta.

Servicios Básicos

Abastecimiento de agua

El 19,23% de las viviendas de la parroquia se abastecen de agua por medio de la red pública, el 3,92% tiene agua de pozos, el 42,49% agua de ríos y acequias, el 1,3% tiene agua mediante otros medios, el 7,04% mediante carro repartidor, y el 25,98% de las viviendas de la parroquia no cuenta con abastecimiento de agua por ningún medio descrito.

Saneamiento

La parroquia de Puerto Napo en un 9,76% posee red pública de alcantarillado, el 3,82% tiene pozo ciego, el 6,94% pozo séptico, el 53,47% tiene otro sistema de saneamiento, y del 25,98% no posee nada y deposita las excretas en el campo.

Electricidad

El 49% de la población de esta parroquia cuenta con este servicio, mientras que el 51% carece del mismo.

Servicio Telefónico

El 6,14% de la población cuenta con servicio convencional de teléfono, mientras que el 67,87% no lo tiene, y del 25,98% no se posee información.

La mayoría de habitantes cuenta con telefonía celular.

Recolección de Basura

El 11,98% de la población de la parroquia cuenta con el servicio de recolección de basura del municipio (carro recolector), el 44,71% arroja la basura en terrenos baldíos o quebradas, el 5,53% incinera o entierra la basura, el 11,78% de la población tiene otro método de eliminación de basura, y el 25,98% no especificó su manejo.

Salud

La parroquia Puerto Napo cuenta con un Subcentro de salud del Ministerio.

Los pobladores de la parroquia en su mayoría aún utilizan medicina natural ancestral, y cuando las enfermedades son graves, acuden al subcentro de la parroquia.

Dentro de la parroquia Puerto Napo, las comunidades que se encuentran en el área de influencia social del proyecto son: El Ceibo, Silverio Andy, Yutzupino, Nueva Jerusalén e Ilayacu.

2.3.3.1.7. COMUNIDAD EL CEIBO

Esta comunidad se encuentra asentada dentro de los límites del área minera El Icho.

Población

En El Ceibo habitan 28 familias. La población está conformada por aproximadamente 150 habitantes, de los cuales el 50% son hombres y el 50% mujeres.

La comunidad indígena cuenta con un presidente como máxima autoridad, que en la actualidad es la Sra. Lidia Grefa.

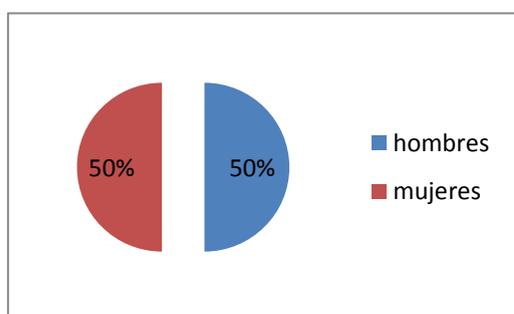


Gráfico 50 Población Comunidad El Ceibo

Fuente: Encuestas equipo consultor

Educación

La comunidad no cuenta establecimientos educativos, por lo que los niños deben ir a Puerto Napo para estudiar, ubicado a aproximadamente 1,5 km. de distancia.

Salud

No cuentan con un establecimiento de salud, por lo que deben salir hasta el sub centro de Puerto Napo, ubicado a 1,5 km. de distancia de la comunidad.

Las enfermedades más frecuentes entre la población son: parasitosis, enfermedades gastrointestinales, infecciones de las vías respiratorias, desnutrición y gripes.

Vivienda

En la comunidad hay 28 viviendas de construcción mixta, con piso y paredes de madera u hormigón, y techo de zinc, paja o loseta de hormigón.

Servicios Básicos

El agua entubada que utilizan es captada de un pozo sin nombre, ubicada cerca de la comunidad, la misma que no recibe ningún tipo de tratamiento previo su consumo. Disponen de instalaciones para captación y almacenamiento de agua, administrada por la Junta de Agua de la comunidad. Actualmente, el abastecimiento de agua es insuficiente para la comunidad, por lo que han buscado alternativas, como la captación directo del río Jatunyacu o de vertientes cercanas.

Las viviendas cuentan con letrinas y sus respectivos pozos sépticos; no hay sistema de alcantarillado.

La comunidad cuenta con servicio de energía eléctrica permanente del Sistema Nacional Interconectado, y pagan de acuerdo con la lectura del medidor que la Empresa Eléctrica del Napo está colocando en todas las viviendas y lotes de la parroquia.

Vías y Medios de Comunicación

Para acceder a la comunidad, se debe tomar la vía Tena – Puerto Napo- Arosemena Tola. Desde Puerto Napo seguir por un acceso lastrado que llega a El Ceibo, en aproximadamente 2 km. de distancia.

No hay servicio de transporte público hasta la comunidad, por lo que los habitantes deben salir hasta Puerto Napo para tomar el transporte que les lleve a sus lugares de destino. Cuentan con camionetas de alquiler desde el Tena o Puerto Napo.

Las estaciones de radio más escuchadas son Ideal, Bonita, Arcoiris y Olímpica, todas locales. Además, cuentan con señal de televisión de los canales de Ecuavisa, Líder visión y Gamavisión.

Actividades Productivas

Los habitantes de la comunidad se dedican principalmente a la agricultura, extracción de madera y ganadería; en menor grado a la crianza de ganado caballar para utilizarlo en el trabajo (sacar los productos y la madera) y de aves de corral para autoconsumo y rara vez para venta.

Cultivan principalmente yuca, plátano, maíz, lima y cacao, para autoconsumo y venderlos en Puerto Napo y Tena. Los precios de los productos oscilan entre \$15 el saco de yuca, \$3 el racimo de plátano, \$12 el saco de maíz, \$6 el saco de lima y \$100 el saco de cacao.

El nivel de ingresos corresponde a \$10 diarios, cantidad que puede variar dependiendo de las actividades; esto es, por ejemplo cuando se trata de una cosecha que debe realizarse rápido el salario es mayor, y si se trata de limpieza de terreno o de cultivos será menor.

En los ríos de la zona pescan capeche, viejas, picalon y carachama; además se dedican a la cacería de animales como guatusa y guanta para autoconsumo únicamente.

En menor escala se dedican a la extracción de madera, tales como laurel, cedro y tamburo. Pocos habitantes hacen minería, en la ribera de los ríos.

Estructura Organizativa

Los habitantes de la comunidad tienen definidas sus propiedades, sin que exista en la actualidad problemas por tenencia de tierras. La formación de la comunidad está legalizada.

2.3.3.1.8. Comunidad Silverio Andy

Esta comunidad se encuentra asentada dentro de los límites del área minera Confluencia, conjuntamente con la comunidad Yutzupino.

Población

En Silverio Andy habitan 47 familias. La población está conformada por aproximadamente 300 habitantes, de los cuales el 55% son hombres y el 45% mujeres. La comunidad indígena cuenta con un presidente como máxima autoridad, que en la actualidad es el Sr. Pedro Andy.

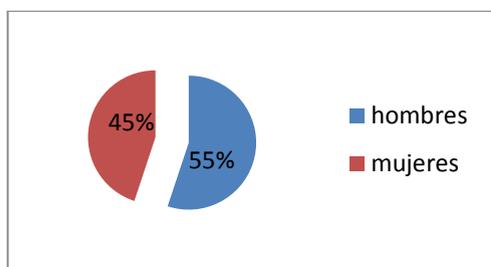


Gráfico 51 Población Comunidad Silverio Andy

Fuente: Encuestas equipo consultor

Educación

La comunidad no cuenta con establecimientos educativos, por lo que los niños deben salir a Puerto Napo para estudiar, a una distancia aproximada de 2 km.

Salud

No cuentan con un establecimiento de salud, por lo que deben salir hasta el sub centro de Salud del Ministerio de Salud de Puerto Napo ubicado a 2 km. de distancia de la comunidad, o al Hospital Velasco Ibarra del Ministerio de Salud en el Tena a 4,5 km. de distancia.

Las enfermedades más frecuentes entre la población son: parasitosis, enfermedades gastrointestinales, infecciones de las vías respiratorias, desnutrición y gripes. Los más afectados son los infantes y escolares.

Vivienda

En la comunidad hay 12 viviendas de construcción mixta, con piso y paredes de madera u hormigón, y techo de zinc, paja o loseta de hormigón.



Foto 65 Vivienda del sector

Servicios Básicos

El agua entubada que utilizan es captada del río Jatunyacu, y conducida mediante tubería a las viviendas. El agua es administrada por la comunidad, no disponen de instalaciones para captación y almacenamiento de agua, ni recibe tratamiento previo antes de su consumo.

Las viviendas cuentan con letrinas y sus respectivos pozos sépticos; hay pocas viviendas que no cuentan con estas instalaciones, por lo que las excretas son depositadas directamente en el campo. La comunidad no tiene sistema de alcantarillado.

No hay recolección de basura, la depositan directamente en el campo.

La comunidad cuenta con servicio de energía eléctrica permanente del Sistema Nacional Interconectado, y pagan de acuerdo con la lectura del medidor que la Empresa Eléctrica Napo está colocando en todas las viviendas y lotes de la parroquia.

Vías y Medios de Comunicación

Para acceder a la comunidad, se debe tomar la vía Tena – Puerto Napo- Arosemena Tola. Desde Puerto Napo seguir por un acceso lastrado que cruza las comunidad de El Ceibo, hasta llegar a Silverio Andy, en aproximadamente 3 km. de distancia. No hay servicio de transporte público, por lo que los habitantes deben salir a Puerto Napo.



Foto 66 Vía de acceso

Las estaciones de radio más escuchadas son Ideal, Bonita, Arcoíris y Olímpica, todas locales. Además, cuentan con señal de televisión de los canales de Ecuavisa, Líder visión y Gamavisión.

No cuentan con servicio convencional de teléfono; la mayoría de los habitantes tiene servicio de telefonía móvil.

Actividades Productivas

Los habitantes de la comunidad se dedican a la agricultura, extracción de madera y ganadería. Mantienen la crianza de aves de corral como otra alternativa para autoconsumo y rara vez para negocio.

Cultivan principalmente cacao, plátano, yuca y maíz. Debido a que no hay suficientes medios de transporte, prefieren vender sus productos a intermediarios que van a la comunidad, y de esta forma no se arriesgan a perder sus productos por falta de transporte o que cuando vayan al mercado no vendan todo.

Los precios por los productos agrícolas oscilan entre \$20 el saco de yuca, \$2 el racimo de plátano, \$10 el saco de maíz y \$100 el saco de cacao.

El nivel de ingresos corresponde a \$10 diarios, cantidad que puede variar dependiendo de las actividades; esto es, por ejemplo cuando se trata de una cosecha que debe realizarse rápido el salario es mayor, y si se trata de limpieza de terreno o de cultivos será menor.

En los ríos de la zona pescan bocachico y carachama; cazan animales como guatusa y quanta para autoconsumo únicamente; y en menor escala se dedican a la extracción de madera tales como doncel, laurel, cedro y tamburo. Pocos habitantes hacen minería artesanal, en la ribera de los ríos utilizando batea únicamente.

Estructura Organizativa

Los habitantes de la comunidad tienen definidas sus propiedades, sin que exista en la actualidad problemas por tenencia de tierras.

La comunidad tiene personería jurídica desde el 24 de mayo del 2009, está dirigida por una directiva elegida por los mismos habitantes cada dos años.

2.3.3.1.9. Comunidad Yutzupino

Esta comunidad se encuentra asentada dentro de los límites del área minera Confluencia, conjuntamente con las comunidades Silverio Andy y Pioculin.

Población

En Yutzupino habitan 50 familias. La población está conformada por aproximadamente 320 habitantes, de los cuales el 51% son hombres y el 49% mujeres.

La comunidad indígena cuenta con un presidente como máxima autoridad, que en la actualidad es el Sr. Rafico Andy.

Educación

La comunidad cuenta con una guardería “Los Luceritos” y la Escuela “Víctor Manuel Veloz”, de educación fiscal, a la que acuden 38 y 29 niños, y 1 y 1 profesores respectivamente.

En cuanto a la educación secundaria, los jóvenes deben salir a la cabecera parroquial para continuar con sus estudios.



Foto 67 Escuela Víctor Manuel Veloz

Salud

No cuentan con un establecimiento de salud, por lo que deben salir hasta el Subcentro de Salud del Ministerio de Salud en Puerto Napo ubicado a 42 km. de distancia de la comunidad, o al Hospital Velasco Ibarra del Ministerio de Salud en la ciudad del Tena a 10 km. de distancia.

Las enfermedades más frecuentes entre la población son: parasitosis, enfermedades gastrointestinales, infecciones de las vías respiratorias, desnutrición y gripes. Los más afectados son los infantes y escolares.

En la comunidad hay 50 viviendas de construcción mixta, con piso y paredes de madera u hormigón, y techo de zinc, paja o loseta de hormigón.

Servicios Básicos

El agua entubada que utilizan es captada del río Jatunyacu, y conducida mediante tubería a las viviendas. El agua es administrada por la Junta de Aguas, no disponen de instalaciones para captación y almacenamiento de agua, ni recibe tratamiento previo antes de su consumo.

Actualmente, el abastecimiento de agua es insuficiente para la comunidad, por lo que han buscado otras alternativas, como la captación directa del río, vertientes, quebrada de yaguayacu cercanas u otros pozos.

Las viviendas cuentan con letrinas y sus respectivos pozos sépticos; hay pocas viviendas que no cuentan con estas instalaciones, por lo que las excretas son depositadas directamente en el campo. La comunidad no tiene sistema de alcantarillado.

No hay recolección de basura, la depositan directamente en el campo.

La comunidad cuenta con servicio de energía eléctrica permanente del Sistema Nacional Interconectado, y pagan de acuerdo con la lectura del medidor que la Empresa Eléctrica Napo está colocando en todas las viviendas y lotes de la parroquia.

La mayor parte de las viviendas utiliza el gas comercial como combustible para la preparación de sus alimentos, mientras el resto de hogares utilizan leña o carbón.

Vías y Medios de Comunicación

Para acceder a la comunidad, se debe tomar la vía Tena – Puerto Napo- Arosemena Tola. Desde Puerto Napo seguir por un acceso lastrado que cruza las comunidades de El Ceibo, a Silverio Andy hasta llegar a Yutzupino, en aproximadamente 3 km. de distancia.

No hay servicio de transporte público, por lo que los habitantes se movilizan a pie, alquilando camionetas desde el Tena y/o Puerto Napo, o esperando que alguien que circule por el área les pueda llevar.

Al sector llega la señal de radio Ideal, Bonita Arcoíris, Olímpica. Además cuentan con señal de televisión Ecuavisa, Líder visión y gamavisión.

No cuentan con servicio convencional de teléfono; la mayoría de los habitantes tiene servicio de telefonía móvil.

Actividades Productivas

Los habitantes de la comunidad se dedican a la agricultura, extracción de madera y ganadería. Mantienen la crianza de aves de corral como otra alternativa para autoconsumo y rara vez para negocio.

Cultivan principalmente cacao, plátano, yuca y maíz. Debido a que no hay suficientes medios de transporte, prefieren vender sus productos a intermediarios que van a la comunidad, y de esta forma no se arriesgan a perder sus productos por falta de transporte o que cuando vayan al mercado no vendan todo.

Los precios por los productos agrícolas oscilan entre \$20 el saco de yuca, \$2 el racimo de plátano, \$10 el saco de maíz y \$100 el saco de cacao.

El nivel de ingresos corresponde a \$10 diarios, cantidad que puede variar dependiendo de las actividades; esto es, por ejemplo cuando se trata de una cosecha que debe realizarse rápido el salario es mayor, y si se trata de limpieza de terreno o de cultivos será menor.

En los ríos de la zona pescan bocachico y carachama; además se dedican a la cacería de animales como guatusa y quanta para autoconsumo únicamente.

En menor escala se dedican a la extracción de madera tales como doncel, laurel, cedro y tamburo. Pocos habitantes hacen minería artesanal, en la ribera de los ríos utilizando batea únicamente.

Si bien la utilización de productos químicos en los cultivos es baja, la pobreza del suelo baja el rendimiento del cultivo a partir de la segunda cosecha, lo cual hace que siembren pocas veces en el mismo lugar y más bien continúen desbrozando la vegetación natural para extender la frontera agrícola del sector.

Las plagas más frecuentes que atacan a los cultivos son: gusano trozador, hormiga monila, escoba de bruja en el cacao, gusano cogollero en el maíz y minadores en el fréjol y maní.

En los ríos de la zona pescan bocachico y carachama, para autoconsumo únicamente; rara vez mantienen piscinas de tilapias.



Foto 68 Actividades de pesca



Foto 69 Caza de Guatusa

Estructura Organizativa

Los habitantes de la comunidad tienen definidas sus propiedades, sin que exista en la actualidad problemas por tenencia de tierras.

La comunidad está constituida desde hace más de 50 años, pero se desconoce si tiene personería jurídica, sin embargo se han organizado con una directiva y varios grupos sociales que por sus actividades, mantiene unidos a los miembros de yutzupino.

La comunidad cuenta con varios grupos sociales, como el Club deportivo Sport Cristal representado por la Sra. Rosa Grepa, Centro Cultural con el Grupo de danza Talento Amazónico dirigido por Sr. Héctor Andy que además es parte de CONAKINO.

2.3.3.1.10. Comunidad Pioculin

En Pioculin habitan 36 familias. La población está conformada por aproximadamente 160 habitantes, de los cuales el 62% son hombres y el 38% mujeres.

La comunidad indígena cuenta con un presidente como máxima autoridad, que en la actualidad es el Sr. Víctor Grefa.

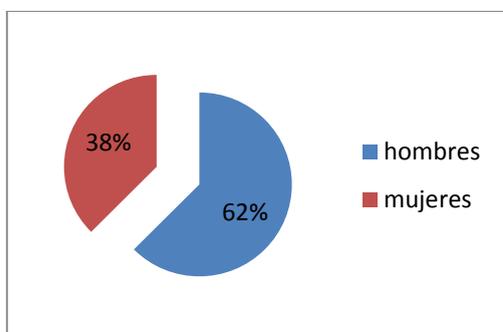


Gráfico 52 Población Comunidad Pioculin

Fuente: Encuestas equipo consultor

Educación

La comunidad cuenta con una guardería del INFA y la escuela “Cesar Paredes”, de educación fiscal, a la que acuden 26 y 28 niños, 2 y 3 profesores respectivamente.



Foto 70 Escuela César Paredes y Guardería INFA

En cuanto a la educación secundaria, los jóvenes deben salir a la cabecera parroquial para continuar con sus estudios.

Salud

No cuentan con un establecimiento de salud, por lo que deben salir hasta el Subcentro de Salud del Ministerio de Salud de Puerto Napo ubicado a 82 km de distancia de la comunidad, o al Hospital Velasco Ibarra del Ministerio de Salud en la ciudad del Tena a 14 km de distancia.

Las enfermedades más frecuentes entre la población son: parasitosis, enfermedades gastrointestinales, infecciones de las vías respiratorias, desnutrición y gripes.

Vivienda

En la comunidad hay 36 viviendas, de construcción mixta, con piso y paredes de madera u hormigón, y techo de zinc, paja o loseta de hormigón.



Foto 71 Viviendas del sector Píoculin

Servicios Básicos

Cuentan con servicio de agua entubada, captada del río Pioculin mediante bombas de succión, hasta un tanque elevado a aproximadamente 15 m. de altura, donde se almacena y por gravedad, mediante tubería es distribuida a las viviendas de la comunidad. El agua es administrada por la misma comunidad; no recibe ningún tipo de tratamiento previo su consumo.



Foto 72 Tanque elevado para almacenamiento de agua

Las viviendas cuentan con letrinas y sus respectivos pozos sépticos; hay pocas viviendas que no tienen estas instalaciones, por lo que las excretas son depositadas directamente en el campo. La comunidad no tiene sistema de alcantarillado.

No hay recolección de basura, la depositan directamente en el campo, la incineran o entierran.

La comunidad cuenta con servicio de energía eléctrica permanente del Sistema Nacional Interconectado, y pagan de acuerdo con la planilla de consumo en la oficina de recaudación de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Napo, en la ciudad del Tena.



Foto 73 Medidor de luz en la vivienda de Pioculin

Vías y Medios de Comunicación

Para acceder a la comunidad, se debe tomar la vía Tena – Puerto Napo- Arosemena Tola, aproximadamente a 6 km. de distancia de Puerto Napo, en el sector conocido como Costa Azul, seguir por un acceso lastrado hasta llegar a Pioculin, en aproximadamente 4 km. de distancia.



Foto 74 Acceso a la comunidad Pioculin

No hay servicio de transporte público, por lo que los habitantes deben salir generalmente caminando hasta Costa Azul y de ahí esperar el transporte interparroquial que pasa por la vía principal ya sea al Tena o a Arosemena Tola.

Las estaciones de radio más escuchadas son Ideal, Bonita, Arcoíris y Olímpica, todas locales. Además, cuentan con señal de televisión de los canales de Ecuavisa, Líder visión y Gamavisión.

No cuentan con servicio convencional de teléfono; la mayoría de los habitantes tiene servicio de telefonía móvil.

Actividades Productivas

Los habitantes de la comunidad se dedican a la agricultura, extracción de madera y ganadería. Mantienen la crianza de aves de corral como otra alternativa para autoconsumo y rara vez para negocio.

En los huertos, cultivan plantas medicinales, yuca, plátano, maíz, frejol, cacao además tienen áreas de pastizales con escaso ganado vacuno.

Los precios por los productos agrícolas oscilan entre \$20 el saco de yuca, \$2,50 el racimo de plátano, \$12 el saco de maíz, \$100 el saco de frejol y de maní, y \$50 el saco de cacao. En el ganado, los precios oscilan de \$500 una cabeza de ganado vacuno y \$15 los pollos.

Si bien la utilización de productos químicos en los cultivos es baja, la pobreza del suelo baja el rendimiento del cultivo a partir de la segunda cosecha, lo cual hace que siembren pocas veces en el mismo lugar y más bien continúen desbrozando la vegetación natural para extender la frontera agrícola del sector.

Las plagas más frecuentes que atacan a los cultivos son: gusano trozador, hormiga monila, escoba de bruja en el cacao, gusano cogollero en el maíz y minadores en el fréjol y maní. En el caso del ganado, son frecuentes la aftosa y rabia.

En los ríos de la zona pescan bocachico y carachama, para autoconsumo únicamente; rara vez mantienen piscinas de tilapias.

En menor escala se dedican a la minería artesanal, en la ribera del río Pioculin.

Estructura Organizativa

Los habitantes de la comunidad tienen definidas sus propiedades, sin que exista en la actualidad problemas por tenencia de tierras.

La comunidad como tal no tiene personería jurídica, sin embargo se han organizado con una directiva y varios grupos sociales que por sus actividades, mantiene unidos a los miembros de la comunidad de Pioculin.

2.3.3.1.11. Comunidad Nueva Jerusalén

Esta comunidad se encuentra asentada dentro de los límites del área minera Talag, conjuntamente con las comunidades Bajo Talag e Ilayacu.

Población

En Nueva Jerusalén habitan 25 familias. La población está conformada por aproximadamente 220 habitantes, de los cuales el 32% son hombres y el 68% mujeres.

La comunidad indígena cuenta con un presidente como máxima autoridad, que en la actualidad es el Lcdo. Adelmo Vargas.

Educación

Guardería fiscal "Curywawa" a la que asisten 18 niños y 2 profesores.

Jardín de Infantes fisco misional "Teniente Hugo Ortiz" con 6 alumnos y 1 profesor.

Escuela fisco misional "Teniente Hugo Ortiz" a la que acuden 53 niños y 2 profesores.

En cuanto a la educación secundaria, los jóvenes si desean continuar con sus estudios, deben salir a la cabecera parroquial a continuar con sus estudios.



Foto 75 Escuela "Teniente Hugo Ortiz"

Salud

No cuentan con un establecimiento de salud en la comunidad, por lo que deben salir hasta el Subcentro de Shandia del Ministerio de Salud ubicado a 8 km. de distancia, o al Seguro Social Campesino ubicado en Pano a aproximadamente 20 km. de distancia.

Las enfermedades más frecuentes entre la población son: parasitosis, enfermedades gastrointestinales, infecciones de las vías respiratorias, desnutrición y gripes. Los más afectados son los infantes y escolares.

Cada seis meses, el Ministerio de Salud Pública envía brigadas de vacunación infantil.

Vivienda

En la comunidad hay 14 viviendas, de construcción mixta, con piso y paredes de madera u hormigón, y techo de zinc, paja o loseta de hormigón.



Foto 76 Vivienda del sector

Servicios Básicos

El agua entubada que utilizan es captada de una vertiente cercana; no disponen de instalaciones para captación y almacenamiento, esta agua no recibe ningún tipo de tratamiento. Algunos moradores del sector utilizan del río para abastecerse de este recurso.

No tienen sistema de alcantarillado. Cada vivienda tiene letrina con su pozo séptico; en algunos casos no tienen ningún sistema por lo que arrojan las excretas directamente al campo, cerca de las viviendas.

La Junta Parroquial de Talag mantiene un proyecto de dotación de tachos de basura a las comunidades de la parroquia, para que depositen sus desechos y posteriormente un recolector los lleve al botadero parroquial. La recolección no cumple un horario, lo que ha generado molestias en los propietarios, y en la mayoría de los casos, han preferido seguir botándolos en los terrenos, quemando y enterrándolos.

La comunidad cuenta con servicio de energía eléctrica permanente del Sistema Nacional Interconectado, a través de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Napo, en la oficina de recaudación del Tena. La empresa eléctrica se encuentra en una campaña de reemplazo de medidores de luz antiguos por nuevos, y poniendo medidores en las viviendas que no lo tenían.

Vías y Medios de Comunicación

Para acceder a la comunidad, se debe tomar la vía Tena – Puerto Napo- Arosemena Tola, aproximadamente a 2 km. de distancia de Puerto Napo, en el sector conocido como Costa Azul seguir por un acceso lastrado hasta llegar a Nueva Jerusalén, en aproximadamente 6 km. de distancia.

Cuentan con servicio de transporte público de la Cooperativa Centinela desde la ciudad del Tena, en 2 turnos diarios, y aun costo de \$0.50 el pasaje, hasta la entrada a Costa Azul. Para llegar a la comunidad en ocasiones fletan camionetas a \$6 la carrera. Las estaciones de radio más escuchadas son Ideal, Bonita, Arcoíris y Olímpica, todas locales. Además, cuentan con señal de televisión de los canales de Ecuavisa, Líder visión y Gamavisión.

Actividades Productivas

Los habitantes de la comunidad se dedican principalmente a la agricultura, extracción de madera y ganadería; en menor grado a la crianza de ganado caballar para utilizarlo en el trabajo (sacar los productos y la madera) y de aves de corral para autoconsumo y rara vez para negocio.

Cultivan principalmente cacao, maíz, plátano y yuca, para autoconsumo y venderlos a los intermediarios que llegan hasta la comunidad. Los precios por los productos oscilan entre \$100 el saco de cacao, \$13 el saco de maíz, \$4 el racimo de plátano y \$15 el saco de yuca.

El nivel de ingresos corresponde a \$10 diarios, cantidad que puede variar dependiendo de las actividades; esto es, por ejemplo cuando se trata de una cosecha que debe realizarse rápido el salario es mayor, y si se trata de limpieza de terreno o de cultivos será menor.

En los ríos de la zona pescan bocachico y carachama, para autoconsumo únicamente; rara vez mantienen piscinas de tilapias.



Foto 77 Plantación de plátano



Foto 78 Sembríos de maíz

Los habitantes de la comunidad también confeccionan artesanías como la shigras hechas de fibra; estos productos lo venden en las ferias de Puerto Napo y el Tena, inclusive entregan en locales comerciales de Ambato.

En menor escala se dedican a la extracción de madera tales como laurel, cedro y tamburo. Pocos habitantes hacen minería artesanal, en la ribera de los ríos utilizando batea únicamente.

Estructura Organizativa

Los habitantes de la comunidad tienen definidas sus propiedades, sin que exista en la actualidad problemas por tenencia de tierras. La formación de la comunidad está legalizada.

La comunidad se ha organizado con una directiva y grupos sociales como la organización religiosa Santo Hermano Miguel, y el Club deportivo Deportivo Líder.

2.3.3.1.12. Comunidad Ilayacu

Esta comunidad se encuentra asentada dentro de los límites del área minera Talag, conjuntamente con las comunidades Bajo Talag y Nueva Jerusalén.

Población

En Ilayacu habitan 30 familias. La población está conformada por aproximadamente 300 habitantes, de los cuales el 50% son hombres y el 50% mujeres.

La comunidad indígena cuenta con una presidenta como máxima autoridad, que en la actualidad es la Sra. Maribel Tanguila.

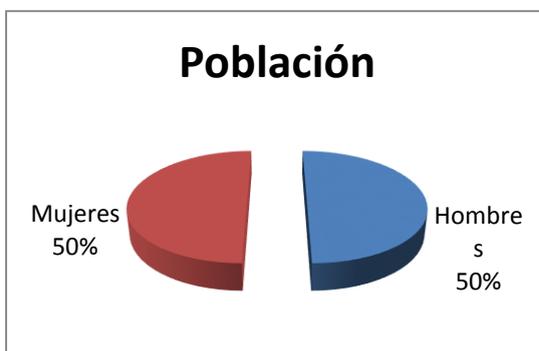


Gráfico 53 Población Comunidad Ilayacu

Fuente: Encuestas equipo consultor

Educación

La comunidad cuenta con un Jardín de Infantes y la Escuela “Rosa María Tanguilla”, de educación fiscal, a la que acuden 7 y 23 niños, y 1 y 4 profesores respectivamente. En cuanto a la educación secundaria, los jóvenes deben salir a la cabecera parroquial para continuar con sus estudios.

Salud

No cuentan con un establecimiento de salud en la comunidad, por lo que deben salir al Subcentro de Shandia del Ministerio de Salud, ubicado a 4 kilómetros de distancia de la comunidad.

Las enfermedades más frecuentes entre la población son: parasitosis, enfermedades gastrointestinales, infecciones de las vías respiratorias, desnutrición y gripes. Los más afectados son los infantes y escolares.

Cada seis meses, el Ministerio de Salud Pública envía brigadas de vacunación infantil, también hace campañas para tétanos, sarampión y fiebre amarilla.

Vivienda

En la comunidad hay 18 viviendas de construcción mixta, con piso y paredes de madera u hormigón, y techo de zinc, paja o loseta de hormigón.

Servicios Básicos

El agua entubada que utilizan es captada de una vertiente cercana; no disponen de instalaciones para captación y almacenamiento, esta agua no recibe ningún tipo de tratamiento. El agua es administrada por la comunidad; realizan mingas para mantenimiento de la tubería y punto de captación.

No hay sistema de alcantarillado; las viviendas no tienen letrinas ni pozos sépticos, las excretas son depositadas directamente en el campo.

La Junta Parroquial de Talag mantiene un proyecto de dotación de tachos de basura a los habitantes de las comunidades de la parroquia, sin embargo, pocos los usan ya que mencionan que el recolector pasa de vez en cuando y la basura se acumula generando malos olores; por esto, prefieren continuar enterrándola, quemándola y también solo colocándola en los terrenos baldíos.

La comunidad cuenta con servicio de energía eléctrica permanente del Sistema Nacional Interconectado, a través de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Napo, con la oficina de recaudación en el Tena. La empresa eléctrica se encuentra reemplazando los medidores antiguos por nuevos, y colocando otros en las viviendas que no lo tenían.

Vías y Medios de Comunicación

Para acceder a la comunidad, se debe tomar la vía Tena – Puerto Napo- Arosemena Tola, aproximadamente a 2 km. de distancia de Puerto Napo seguir por un acceso lastrado que cruza la comunidad de Nueva Jerusalén hasta llegar a Ilayacu, en aproximadamente 7 km. de distancia. También se puede acceder a la comunidad por la vía secundaria también asfaltada, desde Talag pasando primeramente por Bajo Talag.

Cuentan con servicio de transporte público de la Cooperativa Centinela desde la ciudad del Tena, en 2 turnos diarios, y aun costo de \$0.50 el pasaje. Para utilizar el transporte público, deben salir hasta la comunidad Costa Azul, ubicada junto a la vía principal.

También tienen servicio de flete de camionetas, especialmente para sacar sus productos a los mercados el fin de semana.

Las estaciones de radio más escuchadas son Ideal, Bonita, Arcoíris y Olímpica, todas locales. Además, cuentan con señal de televisión de los canales de Ecuavisa, Líder visión y Gamavisión.

Actividades Productivas

Los habitantes de la comunidad se dedican a la agricultura, extracción de madera y ganadería. Mantienen la crianza de aves de corral como otra alternativa para autoconsumo y rara vez para negocio.

Cultivan principalmente cacao, plátano, yuca y maíz. Debido a que no hay suficientes medios de transporte, prefieren vender sus productos a intermediarios que van a la comunidad, y de esta forma no se arriesgan a perder sus productos por falta de transporte o que cuando vayan al mercado no vendan todo.

Los precios por los productos agrícolas oscilan entre \$20 el saco de yuca, \$2 el racimo de plátano, \$10 el saco de maíz y \$100 el saco de cacao.

En el ganado los precios oscilan de \$500 una cabeza de ganado vacuno y \$13 los pollos.

Si bien la utilización de productos químicos en los cultivos es baja, la pobreza del suelo baja el rendimiento del cultivo a partir de la segunda cosecha, lo cual hace que siembren pocas veces en el mismo lugar y más bien continúen desbrozando la vegetación natural para extender la frontera agrícola del sector.

Las plagas más frecuentes que atacan a los cultivos son: loros y ratones, gorgojo en el maíz, monilla y escoba de bruja en el cacao, hormiga arriera. En el caso del ganado, son frecuentes la aftosa y rabia.

El nivel de ingresos corresponde a \$10 diarios, cantidad que puede variar dependiendo de las actividades; esto es, por ejemplo cuando se trata de una cosecha que debe realizarse rápido el salario es mayor, y si se trata de limpieza de terreno o de cultivos será menor.

En los ríos de la zona pescan bocachico y carachama, para autoconsumo únicamente; rara vez mantienen piscinas de tilapias.

En menor escala se dedican a la cacería de guanta, guatusa, armadillo y venado, para autoconsumo.

También sacan madera del bosque como laurel, canelo y cedro, para comercializarlos en Puerto Napo, Tena y para quien lo solicite.



Foto 79 Crianza de ganado



Foto 80 Pastizales



Foto 81 Plantación de cacao



Foto 82 Plantación de plátano

Estructura Organizativa

Los habitantes de la comunidad tienen definidas sus propiedades, sin que exista en la actualidad problemas por tenencia de tierras.

La comunidad tiene personería jurídica desde el 2003, cuando sus habitantes se reunieron, formaron la directiva e iniciaron los trámites para legalizar la comunidad.

2.3.3.1.13. Cantón y Parroquia Carlos Julio Arosemena Tola

El cantón Carlos Julio Arosemena Tola está ubicado al suroeste dentro de la provincia de Napo, a 25 km. de la ciudad del Puyo; constituye la entrada a la provincia por la vía Ambato – Puyo – Arosemena Tola – Tena.

El cantón no tiene organizaciones parroquiales solo la capital que lleva el mismo nombre, ubicada en la vía Puyo – Tena km. 54; a una distancia de 25 km. de la ciudad del Tena. Tiene una extensión de 501,2 km², donde se encuentran 21 comunidades rurales: Flor del Bosque, Santa Mónica, Centro Kichwa Morete, Puni Cotona, Nueva Esperanza, Puni Ishpingo, Santa Rosa, Luz de América, La Baneña, San Agustín, Morete Cocha, Pinlluyacu, Miravalle, Capricho, Shiwacocha, Tzahuata, Bajo Ila, Apuya, Chucapi, Colahurco y Píoculín.

El cantón Arosemena Tola obtuvo su cantonización el 7 de agosto de 1998; limita al norte y oeste con el cantón Tena, al sur con la provincia de Pastaza, y al este con los cantones Tena y Arajuno.

Población

Según el censo del INEC (2010), en el cantón habitan 2960 habitantes, de los cuales el 22% habitan en la cabecera cantonal y parroquial, y el 78% restante en el sector rural.

La población se encuentra compuesta por indígenas que mayoritariamente pertenece a la nacionalidad Kichwa en un 43,09%, mestiza en un 48,18%, blanca el 7,58%, y afroecuatoriana el 1,16%.

De acuerdo al Plan de Desarrollo Estratégico de Arosemena Tola (2009-219), el crecimiento poblacional en este cantón es menor que los niveles de crecimiento de la provincia, la región y el país, sin embargo la diferencia no es alta, lo que significa que no se encuentra con crecimiento poblacional acelerado ni detenido, en relación a los otros niveles.

La población económicamente activa (PEA) del cantón trabaja para el desarrollo y progreso de su sector y de la provincia. Quienes viven en el campo se dedican a la agricultura (64,58%), ganadería, explotación de la madera, la caza y la pesca.

Los ciudadanos que habitan en el sector urbano trabajan en funciones públicas (13,06%), comercio, turismo, transporte, artesanía (4,16%), etc. Hay un significativo grupo humano que se dedica a lavar oro en los ríos.

La participación femenina en la PEA es significativa, llega al 26% del total del cantón. Hay un pequeño porcentaje dedicado a las artesanías, esporádicamente existe una población flotante que por razones de trabajo se hospedan en la cabecera cantonal.

El proceso migratorio está directamente relacionado con la economía local, pues es el resultado de la búsqueda de satisfacer, en otro lugar, las necesidades que no son posibles hacerlas en el lugar de origen, lo que ha contribuido de manera determinante al cambio demográfico cantonal, pues existe un alto grado de migración hacia otras ciudades (29,78%) especialmente la capital del país, y hacia países europeos. En forma compensatoria a los procesos migratorios, se ha desarrollado la creciente inmigración, sobre todo de personas que llegan de las provincias vecinas como Pichincha, Bolívar, Tungurahua y Loja.

Educación

A nivel pre-primario, solo existe 1 jardín de infantes fiscal, debido al escaso presupuesto por parte del Ministerio de Educación para crear nuevas instituciones educativas de ese nivel.

En cuanto al nivel primario, existen 12 escuelas de régimen hispano y 3 de régimen bilingüe; la asistencia de los estudiantes es difícil debido a las condiciones de los caminos en el área rural, los bajos ingresos familiares, las enfermedades de los niños, lo que ha ocasionado un alto porcentaje de deserción o simplemente los niños no asisten.

El número de profesores por plantel educativo es mínimo, en algunos casos existe 1 solo profesor para todos los grados, sobre todos en las escuelas del área rural, lo que incide en la calidad de educación que los escolares reciben.

El acceso a la educación media es bajo, existe 1 solo colegio presencial en la cabecera cantonal, y 3 colegios a distancia. Los niños y niñas después que han terminado la primaria, deben ayudar a sus padres en las labores agrícolas o salen a trabajar en otras ciudades debido a los bajos ingresos de las familias, lo que les impide que sigan los estudios secundarios.

El sistema de educación a distancia a nivel medio es una alternativa para los estudiantes, por lo que se debe garantizar la calidad de este sistema.

El acceso a la educación superior es mínimo, debido a que no existen universidades presenciales ni a distancia, en el cantón. La Universidad más cercana se encuentra en la ciudad del Tena, así como extensiones a distancias de otras universidades del país. La infraestructura educativa se encuentra en condiciones aceptables, de bueno y regular, siendo necesario ir dotando de infraestructura deportiva a aquellas escuelas que aún no poseen canchas deportivas, así como comedores escolares.

Vivienda

Referente a la vivienda en el cantón, se evidenciaron realidades distintas, pues a pesar de que estadísticamente no existe un déficit de vivienda en cuanto a lo cuantitativo, si hay un déficit en cuanto a la calidad y a la disponibilidad de servicios básicos.

Esto en conjunto con el costo del suelo, hace que la explosión demográfica se asiente en las afueras del límite urbano, en condiciones precarias de hacinamiento y sin contar con los servicios básicos de agua potable y alcantarillado.

De acuerdo a los resultados de las encuestas aplicadas en la zona de estudio, se puede decir que, los materiales de construcción más usados en las viviendas de las comunidades de esta parroquia, son madera en un 60%, bloque 35% y el 4% paja.

Las cubiertas de las viviendas, en un 60% son de zinc, un 40% de paja; el piso de madera, cemento y tierra. En un 87% las casas son de una planta, mientras que el 12.5 % tienen dos plantas. La población es propietaria de sus viviendas, mismas que son usadas para arrendar y para uso propio; identificándose un nivel de hacinamiento de hasta tres familias por casa.

Cabe señalar que los propietarios del terreno son quienes construyen sus propias casas, aunque tienen recursos económicos limitados para hacerlo; y toda la familia aporta en la construcción de la misma, evidenciándose de esta manera el nivel de participación de la familia por mejorar sus condiciones de vida, característica que se refleja en la cultura de mingas comunitarias propias del sector.

Salud

El cantón cuenta con un Subcentro de salud en el que brindan atención en medicina general y odontología; un dispensario médico del Patronato de Amparo Social en el que brindan atención médica, odontología, laboratorio clínico y farmacia; además de 2 puestos de salud en Nueva Esperanza y Luz de América, en cada uno de ellos labora una auxiliar bonificada por la municipalidad; puesto de salud en El Capricho, para atención de medicina general y odontología.

En el cantón, se estima que hay 1 médico por cada 996 habitantes, considerando 3 médicos de instituciones públicas y 1 médico privado.

Servicios Básicos

Agua

La cobertura del servicio de agua potable a nivel cantonal es del 95% en la zona urbana, mientras que en la rural, los pobladores captan y conducen el agua de ríos, pozos y vertientes, por tubería plástica hasta las viviendas.

Electricidad

El 100% de las viviendas tienen energía eléctrica, proporcionada por el Sistema Nacional Interconectado, a través de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Napo, la misma que cuenta con una oficina de recaudación en la ciudad del Tena.

Alcantarillado

El sistema de alcantarillado sanitario cubre el 85% en la cabecera cantonal, faltando atender a las nuevas lotizaciones que vienen siendo más grandes.

Los centros urbanos poseen sistemas de tratamiento de aguas servidas, mientras que en las comunidades rurales no hay red de alcantarillado, y las aguas negras y grises son depositadas en pozos sépticos, y en menor cantidad son ubicadas a campo abierto.

Eliminación de desechos sólidos

En la cabecera cantonal hay recolección de basura por parte de los recolectores municipales, mientras que el sector rural no hay este servicio, por lo que la mayor parte de la población incinera o quema la basura, un 30% entierra y el 70% bota la basura a campo abierto. Es decir no existe un manejo adecuado de los mismos lo que influye negativamente en la salubridad de sus habitantes.

2.3.3.1.14. Comunidad Nueva Esperanza

Esta comunidad se encuentra asentada dentro de los límites del área minera Vista Anzu, conjuntamente con las comunidades Moretecocha, Shiguacocha, Centro Kichwa y Santa Mónica.

Población

En Nueva Esperanza habitan 66 familias. La población está conformada por aproximadamente 238 habitantes, de los cuales el 49% son hombres y el 51% mujeres.

La comunidad cuenta con un presidente como máxima autoridad, dignidad que en la actualidad es el Lcdo. Hugo Urbina.

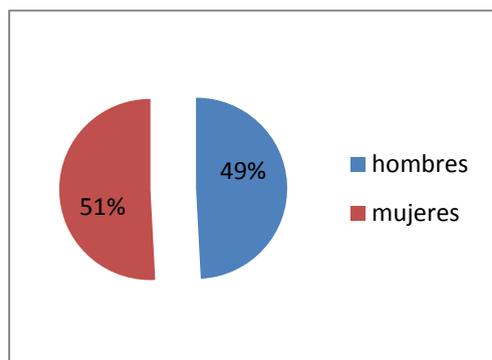


Gráfico 54 Población Comunidad Nueva Esperanza

Fuente: Encuestas equipo consultor

Educación

La comunidad cuenta con una Escuela fiscal “Juan de Velasco”, la misma que dispone de varias aulas donde 6 maestros imparten enseñanzas a 110 alumnos de diferentes edades. y grados de educación primaria.

En cuanto a la educación secundaria, los jóvenes deben salir a la cabecera parroquial para continuar con sus estudios.

Salud

Cuenta con un servicio de Posta Médica de Salud del Ministerio de Salud, donde atiende un Promotor de Salud trimestralmente. Cuando se trata de emergencias o situaciones médicas que requieren atención inmediata, deben salir al Subcentro del Ministerio de Salud en Carlos Julio Arosemena Tola, a aproximadamente a 15 km de distancia.

Las enfermedades más frecuentes entre la población son: parasitosis, enfermedades gastrointestinales, infecciones de las vías respiratorias, desnutrición y gripes. Los más afectados son los infantes y escolares.

Cada seis meses, el Ministerio de Salud Pública envía brigadas de vacunación infantil, también hace campañas para tétanos, sarampión y fiebre amarilla.

Vivienda

En la comunidad hay 66 viviendas de construcción mixta, con piso y paredes de madera u hormigón, y techo de zinc, paja o loseta de hormigón.

Servicios Básicos

El agua potable es abastecida del proyecto Santa Rosa y conducida mediante tubería a las viviendas. El agua es administrada por el Municipio de Carlos Julio Arosemena Tola y las planillas se pagan de acuerdo al consumo.

Las viviendas cuentan con servicios higiénicos los cuales son conectados al sistema de alcantarillado.

Existe recolección de basura todos los días de la semana, excepto fines de semana.

La comunidad cuenta con servicio de energía eléctrica permanente del Sistema Nacional Interconectado, y pagan de acuerdo con la lectura del medidor que la Empresa Eléctrica Napo está colocando en todas las viviendas y lotes de la parroquia.

Vías y medios de comunicación

Para acceder a la comunidad, deben llegar al km. 20 de la vía Tena–Puerto Napo–Arosemena Tola.

Cuentan con servicio de transporte público de la Cooperativa Interprovincial Expreso Baños desde la ciudad del Tena, cada hora turnos diarios, y aun costo de \$0.50 el pasaje. La comunidad se ubica junto a la vía principal, razón por la cual el acceso a vehículos de alquiler y servicio público es fácil y permanente.

Las estaciones de radio más escuchadas son Ideal, Bonita, Arcoíris y Olímpica, todas locales. Además, cuentan con señal de televisión de los canales de Ecuavisa, Líder visión y Gamavisión.

Actividades Productivas

Los habitantes de la comunidad se dedican principalmente a la agricultura, extracción de madera y ganadería; en menor grado a la crianza de aves de corral para autoconsumo y rara vez para negocio.

El nivel de ingresos corresponde a \$10 diarios, cantidad que puede variar dependiendo de las actividades; esto es, por ejemplo cuando se trata de una cosecha que debe realizarse rápido el salario es mayor, y si se trata de limpieza de terreno o de cultivos será menor.

Si bien la utilización de productos químicos en los cultivos es baja, la pobreza del suelo baja el rendimiento del cultivo a partir de la segunda cosecha, lo cual hace que siembren pocas veces en el mismo lugar y más bien continúen desbrozando la vegetación natural para extender la frontera agrícola del sector.

Las plagas más frecuentes que atacan a los cultivos son: loros y ratones, gorgojo en el maíz, monilla y escoba de bruja en el cacao, hormiga arriera. En el caso del ganado, son frecuentes la aftosa y rabia.

En los ríos de la zona pescan bocachico y carachama, para autoconsumo únicamente; rara vez mantienen piscinas de tilapias.

En menor escala se dedican a la extracción de madera tales como laurel, cedro y tamburo. Pocos habitantes hacen minería artesanal, en la ribera de los ríos utilizando batea únicamente.

Estructura organizacional

Los habitantes de la comunidad tienen definidas sus propiedades sin que exista en la actualidad problemas por tenencia de tierras, ya que en su gran mayoría están legalizadas con títulos de propiedad.

Mantienen grupos organizados para deportes, culturales, religiosos y de niños.

El Municipio da ayuda para el mantenimiento del camino vecinal y actualmente se está realizando la cubierta de la cancha múltiple de la comunidad.

2.3.3.1.15. Comunidad Centro Kichwa

Esta comunidad se encuentra asentada dentro de los límites del área minera Vista Anzu, conjuntamente con las comunidades Moretecocha, Shiguacocha, Nueva Esperanza y Santa Mónica.

Población

En Centro Kichwa habitan 12 familias. La población está conformada por aproximadamente 60 habitantes, de los cuales el 58% son hombres y el 42% mujeres. La comunidad cuenta con un presidente como máxima autoridad, dignidad que en la actualidad es el Sr. Raúl Tapuy.

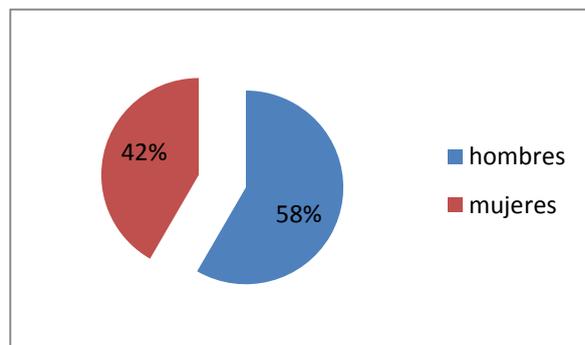


Gráfico 55 Población Comunidad Centro Kichwa

Fuente: Encuestas equipo consultor

La dinámica poblacional presenta una tendencia al aumento principalmente de jóvenes que llegan desde varios sitios para trabajar en las riberas del río Chumbiyacu extrayendo oro.

Educación

La comunidad cuenta con la Escuela de Práctica Docente “Misa Urcu” La educación es bilingüe; dispone de 2 aulas donde 2 maestros imparte enseñanzas a 20 alumnos de diferentes edades y grados de educación primaria.

En cuanto a la educación secundaria, los jóvenes deben salir a la cabecera parroquial para continuar con sus estudios.



Foto 83 Escuela de práctica Docente Misa Urcu

Salud

No cuentan con un establecimiento de salud, por lo que deben salir al Subcentro del Ministerio de Salud, ubicado en Carlos Julio Arosemena Tola, a aproximadamente a 7 km de distancia.

En la comunidad aún emplean la ayuda de las parteras para atender los partos principalmente cuando se presentan en horas de la noche y madrugadas, ya que durante el día prefieren salir a Arosemena Tola o al Tena.

Las enfermedades más frecuentes entre la población son: parasitosis, enfermedades gastrointestinales, infecciones de las vías respiratorias, desnutrición y gripes. Los más afectados son los infantes y escolares.

Cada seis meses, el Ministerio de Salud Pública envía brigadas de vacunación infantil; también hace campañas para tétanos, sarampión y fiebre amarilla.

Vivienda

En la comunidad hay 12 viviendas de construcción mixta, con piso y paredes de madera u hormigón, y techo de zinc, paja o loseta de hormigón.

Servicios Básicos

El agua entubada que utilizan es captada de una vertiente cercana; no disponen de instalaciones para captación y almacenamiento, esta agua no recibe ningún tipo de tratamiento. El agua es administrada por la comunidad; realizan mingas para mantenimiento de la tubería y punto de captación.

No hay sistema de alcantarillado; las viviendas no tienen letrinas ni pozos sépticos, las excretas son depositadas directamente en el campo.

La comunidad cuenta con servicio de energía eléctrica permanente del Sistema Nacional Interconectado, a través de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Napo, con la oficina de recaudación en el Tena.

Vías y Medios de Comunicación

Para acceder a la comunidad, se debe tomar la vía Tena–Puerto Napo-Arosemena Tola. Antes de llegar a Carlos Julio Arosemena Tola, seguir por un acceso lastrado que cruza la comunidad de Moretecocha hasta llegar a Centro Kichwa, en aproximadamente 7 km. de distancia.

No hay servicio de transporte público, por lo que los habitantes se movilizan a pie, alquilando camionetas desde Carlos Julio Arosemena, o esperando que alguien que circule por el área les pueda llevar desde y hasta la vía principal.

Las estaciones de radio más escuchadas son Ideal, Bonita, Arcoíris y Olímpica, todas locales. Además, cuentan con señal de televisión de los canales de Ecuavisa, Líder visión y Gamavisión.

No cuentan con servicio convencional de teléfono; la mayoría de los habitantes tiene servicio de telefonía móvil.

Actividades Productivas

Los habitantes de la comunidad se dedican a la agricultura, extracción de madera y ganadería. Mantienen la crianza de ganado vacuno de aves de corral como otra alternativa para autoconsumo y rara vez para negocio.

Cultivan principalmente cacao, plátano, yuca y maíz. Debido a que no hay suficientes medios de transporte, prefieren vender sus productos a intermediarios que van a la comunidad, y de esta forma no se arriesgan a perder sus productos por falta de transporte o que cuando vayan al mercado no vendan todo.

Los precios por los productos agrícolas oscilan entre \$20 el saco de yuca, \$2 el racimo de plátano, \$10 el saco de maíz y \$100 el saco de cacao.

El nivel de ingresos corresponde a \$10 diarios, cantidad que puede variar dependiendo de las actividades; esto es, por ejemplo cuando se trata de una cosecha que debe realizarse rápido el salario es mayor, y si se trata de limpieza de terreno o de cultivos será menor.

En el ganado los precios oscilan de \$500 una cabeza de ganado vacuno y \$15 los pollos.

Si bien la utilización de productos químicos en los cultivos es baja, la pobreza del suelo baja el rendimiento del cultivo a partir de la segunda cosecha, lo cual hace que siembren pocas veces en el mismo lugar y más bien continúen desbrozando la vegetación natural para extender la frontera agrícola del sector.

Las plagas más frecuentes que atacan a los cultivos son: gusano trozador, hormiga monila, escoba de bruja en el cacao, gusano cogollero en el maíz y minadores en el fréjol y maní. En el caso del ganado, son frecuentes la aftosa y rabia.

En los ríos de la zona pescan bocachico y carachama; además se dedican a la cacería de animales como guatusa y quanta para autoconsumo únicamente.

En menor escala se dedican a la extracción de madera tales como doncel, laurel, cedro y tamburo. Pocos habitantes hacen minería artesanal, en la ribera de los ríos utilizando batea únicamente.

Estructura Organizativa

Los habitantes de la comunidad tienen definidas sus propiedades, sin que exista en la actualidad problemas por tenencia de tierras.

La comunidad tiene personería jurídica desde el 15 de abril de 1992, cuando sus habitantes se reunieron, formaron la directiva e iniciaron los trámites para legalizar la comunidad.

Actualmente están realizando la legalización de sus tierras en el municipio, para ello la empresa Merendon de Ecuador S.A. ha colaborado con el levantamiento paramétrico de la totalidad de la comunidad.

2.3.3.1.16. Comunidad Santa Mónica

Esta comunidad se encuentra asentada dentro de los límites del área minera Vista Anzu, conjuntamente con las comunidades Moretecocha, Centro Kichwa, Shiguacocha, y Nueva Esperanza.

Población

En Santa Mónica habitan 26 familias. La población está conformada por aproximadamente 190 habitantes, de los cuales el 53% son hombres y el 47% mujeres.

La comunidad cuenta con un presidente como máxima autoridad, dignidad que en la actualidad es el Sr. Jorge Coquinche.

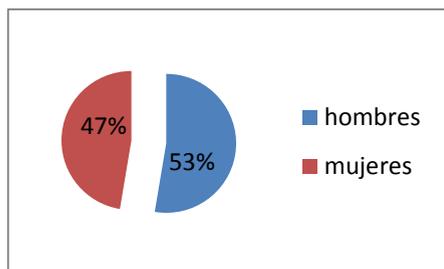


Gráfico 56 Población Comunidad Santa Mónica

Fuente: Encuestas equipo consultor

La dinámica poblacional presenta una tendencia a mantenerse e incrementar con nuevos nacimientos únicamente.

Educación

La comunidad cuenta con una guardería INFA y la escuela “Gabriel Coquinche” de educación fiscal, a la que acuden 20 y 26 niños, 2 y 2 profesores respectivamente.



Foto 84 Escuela fiscal Gabriel Coquinche

Salud

No cuentan con un establecimiento de salud en la comunidad, por lo que deben salir al Subcentro del Ministerio de Salud de Carlos Julio Arosemena Tola ubicado a 15 kilómetros de distancia de la comunidad.

Las enfermedades más frecuentes entre la población son: parasitosis, enfermedades gastrointestinales, infecciones de las vías respiratorias, desnutrición y gripes. Los más afectados son los infantes y escolares.

Cada seis meses, el Ministerio de Salud Pública envía brigadas de vacunación infantil, también hace campañas para tétanos, sarampión y fiebre amarilla.

Vivienda

En la comunidad hay 26 viviendas, de construcción mixta, con piso y paredes de madera u hormigón, y techo de zinc, paja o loseta de hormigón.

Servicios básicos

El agua entubada que utilizan es captada de una vertiente sin nombre, ubicada cerca de la comunidad, la misma que no recibe ningún tipo de tratamiento previo su consumo. El agua es administrada por la comunidad. Actualmente, el abastecimiento de agua es insuficiente para la comunidad, por lo que han buscado otras alternativas, como la captación directo del río Anzu, vertientes cercanas u otros pozos.

Las viviendas no cuentan con letrinas por lo que las excretas son depositadas en el campo cerca de sus viviendas.

La comunidad cuenta con servicio de energía eléctrica permanente del Sistema Nacional Interconectado, a través de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Napo, en la oficina de recaudación del Tena.

Vías y Medios de Comunicación

Para acceder a la comunidad, se debe tomar la vía Tena – Puerto Napo- Arosemena Tola. Antes de llegar a Carlos Julio Arosemena Tola, seguir por un acceso lastrado que cruzan las comunidades de Moretecocha, Centro Kichwa, Shiguacocha, hasta llegar a Santa Mónica en aproximadamente 15 km. de distancia.

No hay servicio de transporte público, por lo que los habitantes se movilizan a pie, alquilando camionetas desde Carlos Julio Arosemena, o esperando que alguien que circule por el área les pueda llevar.

Las estaciones de radio más escuchadas son Ideal, Bonita, Arcoíris y Olímpica, todas locales. Además, cuentan con señal de televisión de los canales de Ecuavisa, Líder visión y Gamavisión.

No cuentan con servicio convencional de teléfono; la mayoría de los habitantes tiene servicio de telefonía móvil.

Actividades Productivas

Los habitantes de la comunidad se dedican a la agricultura, extracción de madera y ganadería. Mantienen la crianza de ganado vacuno de aves de corral como otra alternativa para autoconsumo y rara vez para negocio.

Cultivan principalmente cacao, plátano, yuca y maíz. Debido a que no hay suficientes medios de transporte, prefieren vender sus productos a intermediarios que van a la comunidad, y de esta forma no se arriesgan a perder sus productos por falta de transporte o que cuando vayan al mercado no vendan todo.

El nivel de ingresos corresponde a \$10 diarios, cantidad que puede variar dependiendo de las actividades; esto es, por ejemplo cuando se trata de una cosecha que debe realizarse rápido el salario es mayor, y si se trata de limpieza de terreno o de cultivos será menor.

Los precios por los productos agrícolas oscilan entre \$20 el saco de yuca, \$2 el racimo de plátano, \$10 el saco de maíz y \$100 el saco de cacao.

En el ganado los precios oscilan de \$600 una cabeza de ganado vacuno y \$15 los pollos.

Si bien la utilización de productos químicos en los cultivos es baja, la pobreza del suelo baja el rendimiento del cultivo a partir de la segunda cosecha, lo cual hace que siembren pocas veces en el mismo lugar y más bien continúen desbrozando la vegetación natural para extender la frontera agrícola del sector.

Las plagas más frecuentes que atacan a los cultivos son: gusano trozador, hormiga monila, escoba de bruja en el cacao, gusano cogollero en el maíz y minadores en el fréjol y maní. En el caso del ganado, son frecuentes la aftosa y rabia.

Los habitantes de la comunidad también confeccionan artesanías con la tagua y picta fibra, pepas, semillas y hasta plantas del bosque. Estos productos lo venden en las ferias de Puerto Napo y el Tena.

En los ríos de la zona pescan bocachico y carachama; además se dedican a la cacería de animales como guatusa y guanta para autoconsumo únicamente.

En menor escala se dedican a la extracción de madera tales como doncel, laurel, cedro y tamburo. Pocos habitantes hacen minería artesanal, en la ribera de los ríos.

Estructura Organizativa

Los habitantes de la comunidad tienen definidas sus propiedades, sin que exista en la actualidad problemas por tenencia de tierras. La formación de la comunidad está legalizada.

La comunidad tiene personería jurídica desde el 3 de septiembre 2003, cuando sus habitantes se reunieron, formaron la directiva e iniciaron los trámites para legalizar la comunidad.

La comunidad está conformada de varias organizaciones las cuales esta como la organización de mujeres y caja de Ahorro Kichwas de Santa Mónica representada por la Sra. Esther Grefa.

2.3.3.1.17. Comunidad Moretecocha

Esta comunidad se encuentra asentada dentro de los límites del área minera Vista Anzu, conjuntamente con las comunidades Centro Kichwa, Shiguacocha, Nueva Esperanza y Santa Mónica.

Población

En Moretecocha habitan 60 familias. La población está conformada por aproximadamente 500 habitantes, de los cuales el 60% son hombres y el 40% mujeres.

La comunidad cuenta con un presidente como máxima autoridad, dignidad que en la actualidad es el Sr. Carlos Garcés.

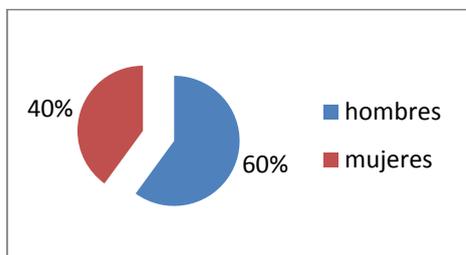


Gráfico 57 Población Comunidad Moretecocha

Fuente: Encuestas equipo consultor

La dinámica poblacional presenta una tendencia al aumento principalmente de jóvenes que llegan para trabajar en las fincas.

Educación

La comunidad cuenta con la escuela fisco misional de educación hispana “24 de Mayo”. Dispone de tres aulas, donde dos maestros imparte enseñanzas a 25 alumnos de diferentes edades y grados de educación primaria.

En cuanto a la educación secundaria, los jóvenes deben salir a la cabecera parroquial para continuar con sus estudios.



Foto 85 Escuela fiscomisional "24 de Mayo"

Salud

No cuentan con un establecimiento de salud, por lo que deben salir al Subcentro del Ministerio de Salud de Carlos Julio Arosemena Tola, ubicado a aproximadamente a 4 km de distancia.

En la mayoría de comunidades las enfermedades son generalmente tratadas a base de medicina natural preparadas con los recursos existentes en la zona. Se puede hacer esto gracias a los conocimientos transmitidos de padres a hijos.

Las enfermedades más frecuentes entre la población son: parasitosis, enfermedades gastrointestinales, infecciones de las vías respiratorias, desnutrición y gripes. Los más afectados son los infantes y escolares.

Cada seis meses, el Ministerio de Salud Pública envía brigadas de vacunación infantil.

Vivienda

En la comunidad hay 15 viviendas, de construcción mixta, con piso y paredes de madera u hormigón, y techo de zinc, paja o loseta de hormigón.

Servicios básicos

El agua entubada que utilizan es captada de un estero cercano; no disponen de instalaciones para captación y almacenamiento, esta agua no recibe ningún tipo de tratamiento. El agua es administrada por la comunidad; realizan mingas para mantenimiento de la tubería y punto de captación.

No hay sistema de alcantarillado; las viviendas no tienen letrinas ni pozos sépticos, las excretas son depositadas directamente en el campo.

La comunidad cuenta con servicio de energía eléctrica permanente del Sistema Nacional Interconectado, a través de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Napo, con la oficina de recaudación en el Tena.

Del municipio local actualmente construyen la cubierta de la cancha múltiple de la comunidad y reciben mantenimiento para la vía principal de acceso a la comunidad y caminos vecinales.

Vías y Medios de Comunicación

Para acceder a la comunidad, se debe tomar la vía Tena – Puerto Napo- Arosemena Tola. Antes de llegar a Carlos Julio Arosemena Tola, seguir por un acceso lastrado hasta llegar la comunidad de Moretecocha, en aproximadamente 4 km. de distancia.

No hay servicio de transporte público, por lo que los habitantes se movilizan a pie, alquilando camionetas desde Carlos Julio Arosemena, cuyo costo es de \$3, o esperando que alguien que circule por el área les pueda llevar.

Las estaciones de radio más escuchadas son Ideal, Bonita, Arcoíris y Olímpica, todas locales. Además, cuentan con señal de televisión de los canales de Ecuavisa, Líder visión y Gamavisión.

No cuentan con servicio convencional de teléfono; la mayoría de los habitantes tiene servicio de telefonía móvil.

Actividades Productivas

Los habitantes de la comunidad se dedican a la agricultura, extracción de madera y ganadería. Mantienen la crianza de ganado vacuno, porcino de aves de corral como otra alternativa para autoconsumo y rara vez para negocio.

Cultivan principalmente cacao, plátano, yuca y maíz. Debido a que no hay suficientes medios de transporte, prefieren vender sus productos a intermediarios que van a la comunidad, y de esta forma no se arriesgan a perder sus productos por falta de transporte o que cuando vayan al mercado no vendan todo.

Los precios por los productos agrícolas oscilan entre \$20 el saco de yuca, \$2 el racimo de plátano, \$10 el saco de maíz y \$100 el saco de cacao.

El nivel de ingresos corresponde a \$10 diarios, cantidad que puede variar dependiendo de las actividades; esto es, por ejemplo cuando se trata de una cosecha que debe realizarse rápido el salario es mayor, y si se trata de limpieza de terreno o de cultivos será menor.

En el ganado los precios oscilan de \$600 una cabeza de ganado vacuno, \$200 el porcino, \$13 los pollos, \$5 cuyes y \$10 patos.

Si bien la utilización de productos químicos en los cultivos es baja, la pobreza del suelo baja el rendimiento del cultivo a partir de la segunda cosecha, lo cual hace que siembren pocas veces en el mismo lugar y más bien continúen desbrozando la vegetación natural para extender la frontera agrícola del sector.

Las plagas más frecuentes que atacan a los cultivos son: gusano trozador, hormiga monila, escoba de bruja en el cacao, gusano cogollero en el maíz y minadores en el fréjol y maní. En el caso del ganado, son frecuentes la aftosa y rabia.

En los ríos de la zona pescan bocachico y carachama; además se dedican a la cacería de animales como guatusa y quanta para autoconsumo únicamente.

En menor escala se dedican a la extracción de madera tales como doncel, laurel, cedro y tamburo. Pocos habitantes hacen minería artesanal, en la ribera de los ríos.

Estructura Organizativa

Los habitantes de la comunidad tienen definidas sus propiedades, sin que exista en la actualidad problemas por tenencia de tierras.

La comunidad como tal está constituida de 1941, aunque no tiene personería jurídica. Cuenta con una directiva y con el aporte de los miembros de la comunidad, esta se mantiene unida y organizada.

2.3.3.1.18. Comunidad Shiguacocha

Esta comunidad se encuentra asentada dentro de los límites del área minera Vista Anzu, conjuntamente con las comunidades Moretecocha, Centro Kichwa, Nueva Esperanza y Santa Mónica.

Población

En Shiguacocha habitan 8 familias. La población está conformada por aproximadamente 32 habitantes, de los cuales el 62% son hombres y el 38% mujeres.

La comunidad indígena cuenta con un presidente como máxima autoridad, que en la actualidad es el Sr. Nelson Aguinda.

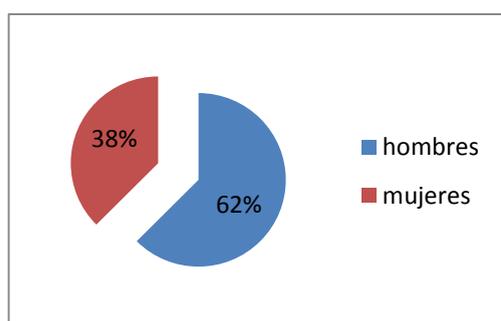


Gráfico 58 Población Comunidad Shiguacocha.

Fuente: Encuestas equipo consultor

Educación

La comunidad no cuenta con establecimientos educativos, por lo que los niños deben salir a Carlos Julio Arosemena en donde existen varios establecimientos de educación; a una distancia aproximada de 8 km.

Salud

No cuentan con un establecimiento de salud, por lo que deben salir al Subcentro del Ministerio de Salud, ubicado en Carlos Julio Arosemena Tola a aproximadamente a 8 km de distancia.

Las enfermedades más frecuentes entre la población son: parasitosis, enfermedades gastrointestinales, infecciones de las vías respiratorias, desnutrición y gripes. Los más afectados son los infantes y escolares.

Vivienda

En la comunidad hay 8 viviendas, de construcción mixta, con piso y paredes de madera u hormigón, y techo de zinc, paja o loseta de hormigón.

Servicios básicos

La comunidad no posee agua entubada; la fuente de abastecimiento es directamente del río Anzu, la misma que no recibe ningún tipo de tratamiento previo su consumo.

No hay sistema de alcantarillado; las viviendas no tienen letrinas ni pozos sépticos, las excretas son depositadas directamente en el campo.

No hay recolección de basura, la depositan directamente en el campo o la misma es quemada.

La comunidad cuenta con servicio de energía eléctrica permanente del Sistema Nacional Interconectado, y pagan de acuerdo con la lectura del medidor que la Empresa Eléctrica Napo, con la oficina de recaudación en el Tena.

Vías y Medios de Comunicación

Para acceder a la comunidad, se debe tomar la vía Tena – Puerto Napo- Arosemena Tola. Antes de llegar a Carlos Julio Arosemena Tola, seguir por un acceso lastrado que cruzan las comunidades de Moretecocha, Centro Kichwa hasta llegar a Shiguacocha, en aproximadamente 8 km. de distancia.

No hay servicio de transporte público, por lo que los habitantes se movilizan a pie, alquilando camionetas desde Carlos Julio Arosemena, o esperando que alguien que circule por el área les pueda llevar.

Las estaciones de radio más escuchadas son Ideal, Bonita, Arcoíris y Olímpica, todas locales. Además, cuentan con señal de televisión de los canales de Ecuavisa, Líder visión y Gamavisión.

No cuentan con servicio convencional de teléfono; la mayoría de los habitantes tiene servicio de telefonía móvil.

Actividades Productivas

Los habitantes de la comunidad se dedican a la agricultura, extracción de madera y ganadería. Mantienen la crianza de ganado vacuno de aves de corral como otra alternativa para autoconsumo y rara vez para negocio.

Cultivan principalmente cacao, plátano, yuca y maíz. Debido a que no hay suficientes medios de transporte, prefieren vender sus productos a intermediarios que van a la comunidad, y de esta forma no se arriesgan a perder sus productos por falta de transporte o que cuando vayan al mercado no vendan todo.

Los precios por los productos agrícolas oscilan entre \$20 el saco de yuca, \$2 el racimo de plátano, \$10 el saco de maíz y \$100 el saco de cacao. En el ganado los precios oscilan de \$500 una cabeza de ganado vacuno y \$15 los pollos.

El nivel de ingresos corresponde a \$10 diarios, cantidad que puede variar dependiendo de las actividades; esto es, cuando se trata de una cosecha que debe realizarse rápido el salario es mayor, y si se trata de limpieza de terreno o de cultivos será menor.

Si bien la utilización de productos químicos en los cultivos es baja, la pobreza del suelo baja el rendimiento del cultivo a partir de la segunda cosecha, lo cual hace que siembren pocas veces en el mismo lugar y más bien continúen desbrozando la vegetación natural para extender la frontera agrícola del sector.

Las plagas más frecuentes que atacan a los cultivos son: gusano trozador, hormiga monila, escoba de bruja en el cacao, gusano cogollero en el maíz y minadores en el fréjol y maní. En el caso del ganado, son frecuentes la aftosa y rabia.

En los ríos de la zona pescan bocachico y carachama; además se dedican a la cacería de animales como guatusa y guanta para autoconsumo únicamente.

En menor escala se dedican a la extracción de madera tales como doncel, laurel, cedro y tamburo. Pocos habitantes hacen minería artesanal, en la ribera de los ríos.

Estructura Organizativa

Los habitantes de la comunidad tienen definidas sus propiedades, sin que exista en la actualidad problemas por tenencia de tierras.

La comunidad como tal no tiene personería jurídica, sin embargo se han organizado con una directiva que por sus actividades, mantiene unidos a los miembros de comunidad.

2.3.3.1.19. Percepciones De Las Comunidades Sobre La Presencia De La Actividad De La Empresa Minera En La Zona

- Algunos de los habitantes de la zona que fueron entrevistados, expresan cierta inconformidad con las actividades que la empresa Merendon de Ecuador S.A., ha realizado como aporte al desarrollo de estas comunidades, ya que indican que la colaboración no ha llegado a todas las comunidades del área de influencia directa del proyecto.
- Para algunos moradores del sector, es muy importante que la empresa titular minera, antes de iniciar sus actividades, propicie reuniones con las comunidades donde se desarrollarán los trabajos, con la finalidad que se dé a conocer las actividades a realizar, el tiempo que durarán, dónde se realizarán, y que les expliquen los posibles impactos ambientales que puedan ocurrir y cuáles serán las medidas ambientales a implementar; ya que manifestaron preocupación por lo que pueda pasarle al agua, aire y a sus cultivos.
- Los pobladores en su mayoría no muestran desacuerdo con la presencia de la empresa en el sector, pero anticipan que permanecerán vigilantes de que todo se cumpla, principalmente los acuerdos sociales que se establezcan entre las partes involucradas.
- Los habitantes de las comunidades, solicitan la contratación de mano de obra de estas localidades, en cumplimiento con lo que menciona la legislación correspondiente.
- Los miembros entrevistados (dirigentes y habitantes) de las comunidades expresaron total apertura al diálogo con la empresa Merendon de Ecuador S.A.

2.3.3.1.20. Conclusiones

- Basados en el análisis de la información obtenida a través de las encuestas sociales, de los planes estratégicos de Tena, Puerto Napo y Arosemena Tola, y otros documentos de revisión, a continuación se mencionan en forma resumida, las principales falencias identificadas en todos los ámbitos analizados, para las comunidades ubicadas en el área de influencia social directa del proyecto.

Educación

- Centros educativos no poseen infraestructura sanitaria en buenas condiciones.
- Las aulas en su mayoría son antipedagógicas (techo de zinc, sin ventilación, prefabricadas, metálicas), lo que dificulta el aprendizaje de los estudiantes.

- Un porcentaje alto de las escuelas, tienen metodología de enseñanza unidocente.
- Alto índice de analfabetismo en las mujeres.
- Falta capacitación a los profesores de las escuelas bilingües.
- Faltan materiales didácticos en los centros de enseñanza.

Salud

- Las principales causas de morbi-mortalidad están relacionadas con la IRA, EDA, parasitosis especialmente en la población infantil.
- Baterías sanitarias públicas en mal estado.
- Proliferación de enfermedades gastrointestinales y parasitosis (malos hábitos de higiene personal, mala calidad del agua que consumen, asistencia irregular a controles médicos).
- Desnutrición infantil.

Social

- Alta migración campo – ciudad, en búsqueda de mejores fuentes de trabajo.
- Pérdida de identidad cultural de la población kichwa.
- Alto consumo de alcohol en la población mestiza y kichwa.
- Maltrato interfamiliar.
- Escasa cultura de pago de los servicios básicos y tributarios.
- Ausencia de líderes comunitarios fuertes.
- Costumbres ancestrales de tratamiento, medicina natural, automedicación y tardía asistencia a los centros de salud.
- En un porcentaje alto, los terrenos de los centros poblados no tienen escritura.

Servicios básicos

- No hay sistemas de eliminación de excretas en el sector rural.
- Escaso mantenimiento de obras civiles como vías, puentes, casas comunales.
- No hay sistema de recolección de desechos, por lo que los pobladores han buscado otras alternativas para manejar los desechos, inadecuado manejo de desechos sólidos.
- Escaso mantenimiento de obras civiles: vías, puentes, casas comunales, etc.
- No disponen de agua potable y el agua entubada no recibe ningún tipo de tratamiento previo al consumo.

Economía

- Escasa demanda de mano de obra no calificada, y al mismo tiempo es cara para actividades agrícolas.
 - Aprovechamiento irracional de recursos naturales (tala del bosque, cacería y pesca).
 - Bajo rendimiento de la producción agrícola.
 - La mayoría de ganado es criollo, con bajo precio en el mercado, y mal manejado.
 - Los agricultores no se han organizado por miedo a trámites e impuestos, lo que les limita a solicitar a las entidades públicas, capacitación y asesoría técnica.
 - Alta incidencia de plagas producto del mal manejo de químicos y conocimiento agrícola.
 - Limitado servicio de transporte para sacar los productos.
 - Desinterés en el tema de la reforestación por sus resultados a largo plazo.
 - Escaso desarrollo agrícola y pecuario (especies menores).
- El estudio social tuvo por objetivo construir indicadores sociales, económicos y culturales, que permitan analizar la situación actual de las familias que se encuentran en el área de influencia del proyecto minero, de tal manera que la empresa titular minera pueda en el mediano o largo plazo, desarrollar actividades de seguimiento y evaluaciones de impacto social.

2.3.3.1.21. Arqueología

Antecedentes

La Ley de Patrimonio Cultural, publicada en el Registro Oficial No. 465 del 19 de noviembre del 2004, en su art. 30, menciona que: “En toda clase de exploraciones mineras, de movimientos de tierra para edificaciones, para construcciones viales o de otra naturaleza, lo mismo que en demoliciones de edificios, quedan a salvo los derechos del Estado sobre los monumentos históricos, objetos de interés arqueológico y paleontológico que puedan hallarse en la superficie o subsuelo al realizarse los trabajos”.

Según Resolución No. 103-DN-INPC-2010 del 1 de abril de 2010, expedida por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, y de conformidad con el literal j) del art. 26 de la Ley de Minería, para lo cual el titular minero deberá dar cumplimiento al siguiente procedimiento:

Presentación de solicitud, dirigida al Director Regional del INPC de la jurisdicción donde se encuentre la concesión minera, a la cual se adjuntará los siguientes requisitos:....

Quinta: Aquellas concesiones mineras que se encuentren operando, deberán obtener el certificado de autorización del INPC, a fin de regularizar y armonizar sus operaciones, conforme lo establece la Ley de Minería.

En cumplimiento con el art. 30 de la Ley de Patrimonio Cultural y la Resolución No. 103-DN-INPC-2010, la empresa Merendon de Ecuador S.A. solicita al Instituto Nacional de Patrimonio Cultural Regional Pichincha, emita la Certificación de Actos Administrativos Previos, para las áreas mineras Anzu Norte, Confluencia, El Icho, Regina 1S, Talag y Vista Anzu, como un requisito para la obtención de la Licencia Ambiental del proyecto aluvial Tena, fase de exploración avanzada. El 12 de julio de 2010, el INPC Quito, emite los seis Certificados de Actos Administrativos previos, en los que se menciona lo siguiente:

Tabla 87 Certificados de Actos Administrativos en áreas mineras

Área minera	Certificado INPC	Diagnóstico	Recomendaciones
Confluencia	No. CAA-003-INPC-M-2010	Según ABACO, se reporta dos yacimientos arqueológicos: "Puerto Napo 2" (187.162E/9'884.291N) "Puerto Napo 3" (187.227E/9'884.255N)	Realizar estudios (prospección arqueológica) en área con mayor probabilidad de remoción de tierras al interior de la concesión.
El Icho	No. CAA-004-INPC-M-2010	Según ABACO, se reporta un yacimiento arqueológico: "Puerto Napo 1" (187.761E/9'884.624N)	Realizar estudios (prospección arqueológica) en área con mayor probabilidad de remoción de tierras al interior de la concesión. El petroglifo encontrado no puede ser destruido ni reubicado, y no se debe afectar a 100 m. a la redonda.
Regina 1S	No. CAA-005-INPC-M-2010	Según ABACO, se reporta un yacimiento arqueológico: "Puma Rumi del Río Yanaporoto (180.482E/9'874.159N)	

Talag	No. CAA-006-INPC-M-2010	No hay registro de yacimiento arqueológico, según ABACO (Sistema Nacional de Bienes Patrimoniales del INPC)	Realizar estudios (prospección arqueológica) en área con mayor probabilidad de remoción de tierras al interior de la concesión.
Vista Anzu	No. CAA-007-INPC-M-2010		
Anzu Norte	No. CAA-002-INPC-M-2010		

Conclusiones

- El INPC menciona en los Certificados de Actos Administrativos Previos de las áreas mineras Talag, Vista Anzu y Anzu Norte, que si bien no se reporta el registro de yacimientos arqueológicos al interior de las áreas, según el Sistema de Bienes Patrimoniales del INPC, no debe entenderse como falta de evidencia arqueológica sino como falta de investigación en las mismas.
- El INPC recomienda realizar en todas las áreas mineras, estudios de prospección arqueológica, principalmente en las áreas con mayor probabilidad de remoción de tierras.
- En las áreas mineras El Icho y Regina 1S, según ABACO del INPC, se reportó un yacimiento arqueológico (petroglifo) en cada área, por lo que se deben realizar los estudios de prospección arqueológica previa el movimiento de tierras.
- Los trabajos de exploración avanzada en el área minera Regina1S, se realizarán en las terrazas del río Chumbiyacu, alejadas del sitio donde se identificó el petroglifo, razón por la cual se considera que no se verá afectado por las actividades mineras en esta fase.
- En el área minera Confluencia, se reportaron 2 yacimientos arqueológicos, por lo que previo la ejecución de las actividades de bulk sampling (pozos mecanizados), se deberán realizar los estudios de prospección arqueológica.

2.4. RIESGOS NATURALES

De la revisión del Estudio de evaluación de los peligros de origen natural en el Ecuador (Demorales et.al., 2001) y las observaciones de campo, se estableció que los posibles fenómenos naturales que podrían afectar las actividades del proyecto aluvial Tena, son:

- Amenazas geofísicas como terremotos, erupciones volcánicas y deslaves
- Amenazas hidrológicas como inundaciones

2.4.1. TERREMOTOS

El Ecuador se localiza en el borde nor-occidental del continente sudamericano, ubicado sobre un límite activo de placas tectónicas, en el cual la placa oceánica Nazca está introduciéndose por debajo del continente, lo que genera esfuerzos que al liberarse violentamente pueden ocasionar fuertes movimientos sísmicos.

La investigación se basó principalmente en la revisión y análisis de algunos de los estudios de peligrosidad sísmica realizados anteriormente para otros proyectos, así como en las publicaciones de diversos autores sobre la sismicidad y tectónica del Ecuador.

Basados en el Mapa de amenaza física por cantones de Demorales et. Al. (2001), y en la zonificación sísmica elaborada por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, se identifican 4 zonas con amenaza sísmica a nivel de país, siendo la zona I la de menor peligro y la zona 4 la de mayor peligro. Los cantones con territorios en más de una zona sísmica recibieron el valor de categoría superior; por lo que la zona litoral y la sierra central y norte, son las más expuestas a los sismos.

Tabla 88 Valoración de peligro sísmico

Peligro Sísmico	Valor
Zona IV	3
Zona III	2
Zona II	1
Zona I	0

Fuente: D'ércole 2001. Cartografía de amenazas de origen natural por cantones en el Ecuador

Con esta referencia, se concluye que el área donde se desarrolla el proyecto, se localiza en la Zona III, de mediano peligro por la presencia de sismos.

2.4.2. ERUPCIONES VOLCÁNICAS

Según datos históricos, las erupciones volcánicas han dejado menos estragos que los terremotos; sin embargo, una erupción puede tener efectos significativos, como la destrucción de cultivos y la muerte del ganado a causa de la caída de ceniza.

Entre 11 y 13 volcanes representan amenazas potenciales para el Ecuador, debido a su actividad potencial. Todos se concentran en la Sierra Central y Norte y en la parte sub-andina oriental (Reventador, Sumaco y Sangay). El mayor peligro son los lahares, por la gran extensión que pueden recorrer, y porque bajan desde los volcanes destruyendo todo lo que encuentre a su paso.

El área donde se encuentra en proyecto aluvial Tena, no presenta riesgos por erupciones volcánicas.

2.4.3. DESLAVES

La zona de estudio no presenta indicios de movimientos en masa (deslizamientos, flujos, caídas de rocas, etc.) de gran magnitud, por lo que se le puede considerar como no proclive a deslizamientos de suelos, debido principalmente a la topografía ligeramente ondulada, con escasos desniveles existentes.

Por las observaciones de campo, se considera que la amenaza relacionada con movimientos en masa, en el área de proyecto es baja y el grado de peligro también es bajo.

2.4.4. INUNDACIONES

Los ríos Anzu, Jatunyacu y Pano, nacen en la zona oriental de la Cordillera de los Llanganates, y constituyen los principales drenajes del área de influencia directa del proyecto minero, hasta su desembocadura en el río Napo. Durante su recorrido, atraviesan zonas con pendientes y caídas significativas, lo que incrementa el caudal de los mismos. La presencia de fuertes precipitaciones y las condiciones topográficas y geomorfológicas de la región, incrementan los riesgos potenciales de avenidas o crecidas instantáneas de los ríos, por lo que pueden producirse desbordamientos de los drenajes ocasionando inundaciones que pueden afectar incluso los centros poblados ubicados cerca de estos ríos.

Los riesgos por inundaciones son significativos, razón por la cual cuando se realicen los trabajos de exploración avanzada cercanos a estos drenajes, principalmente la apertura mecanizada de pozos (bulk sampling), la empresa deberá tener listo el plan de contingencias requerido para enfrentar este riesgo natural.

2.5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

2.5.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La descripción del proyecto minero para la fase de exploración aluvial y del medio ambiente existente en el área donde este se desarrollará, ha permitido identificar los impactos tanto negativos como positivos, que provocarán sobre los factores ambientales las actividades.

La interacción existente entre las actividades del proyecto con los impactos potenciales sobre los factores ambientales, se presentan en una matriz de causa y efecto. En las columnas se relacionaron las actividades del proyecto consideradas como potenciales alteradoras del medio, y en las filas los factores ambientales o elementos del entorno

potencialmente afectables. Cada casillero donde existirá una interacción, se marcó con una X (una actividad del proyecto producirá un impacto sobre un factor ambiental).

Las actividades identificadas como potenciales alteradoras del medio son:

- a) Desbroce
- b) Desencape
- c) Exploración por bloques
- d) Lavado
- e) Beneficio ((Separación física de oro visible)
- f) Cierre y rehabilitación de bloques explotados
- g) Campamento
- h) Manejo de desechos sólidos
- i) Manejo de desechos líquidos

Los elementos, componentes ambientales, y posibles impactos significativos identificados, serán:

Tabla 89 Impactos ambientales significativos

ELEMENTOS	COMPONENTE	IMPACTOS
Físico	Aire	Incremento de emisiones gaseosas
		Incremento de ruido
	Agua	Disminución del caudal
		Encausamiento de río
		Contaminación de agua por sedimentos
Suelo	Compactación del suelo superficial	
	Contaminación del suelo superficial	
Paisaje	Modificación del paisaje natural	
	Biótico	Flora
Fauna		Perturbación por ruido
Antrópico	Económico	Incremento de la economía local
	Uso del suelo	Cambio en el uso del suelo
	Social	Conflictividad con habitantes del área de influencia directa.
		Riesgo de accidentes en el personal

2.6. VALORACIÓN CUALITATIVA DE IMPACTOS

La evaluación y calificación de los impactos mediante su valoración cualitativa, nos permitió conocer cuáles serán los más relevantes y significativos a presentarse (bajo situaciones anómalas de operación), de acuerdo a su grado de magnitud e importancia.

Esta valoración se realizó empleando una matriz adaptada de la Matriz original de Leopold (1970), de doble entrada, en la que se colocó por un lado los componentes ambientales susceptibles de ser afectados y por otro lado, la operación de la embarcación identificada como potencial alteradora del medio.

Al relacionar las columnas con las filas de la matriz, se procedió a calificar el grado de magnitud e importancia del impacto identificado, tanto a nivel del componente afectado como de la actividad generadora, obtenido mediante la evaluación de los siguientes parámetros o variables:

a) Carácter genérico del impacto o variación de la calidad ambiental

Se refiere a si el impacto será positivo o negativo con respecto al estado pre operacional de la actividad.

Positivo (+): si el componente presenta una mejoría con respecto a su estado previo a la ejecución del proyecto.

Negativo (-): si el componente presenta deterioro con respecto a su estado previo a la ejecución del proyecto.

Esta variable se considera únicamente para la magnitud del impacto identificado, más no para la importancia.

b) Duración del impacto

Se refiere a la duración del impacto con relación al tiempo de exposición de la actividad que lo genera.

Permanente: cuando la permanencia del impacto continúa aun cuando haya finalizado la actividad.

Temporal: si se presenta mientras se ejecuta la actividad y finaliza al terminar la misma.

Periódica: si se presenta en forma intermitente mientras dure la actividad que los provoca.

c) Intensidad del impacto

Es la fuerza con la que el impacto alterará un componente ambiental.

Alta: alteración muy notoria y extensiva, que puede recuperarse a corto o mediano plazo, siempre y cuando exista una intervención oportuna y profunda del hombre, que puede significar costos elevados.

Moderada: alteración notoria, producida por la acción de una actividad determinada, donde el impacto es reducido y puede ser recuperado con una mitigación sencilla y poco costosa.

Baja: impactos que con recuperación natural o con una ligera ayuda por parte del hombre, es posible su recuperación.

d) Extensión del impacto

Hace referencia a la extensión espacial que el efecto tendrá sobre el componente ambiental.

Regional: la región geográfica del proyecto

Local: aproximadamente tres kilómetros a partir de la zona donde se realizarán las actividades del proyecto.

Puntual: en el sitio en el cual se realizarán las actividades y su área de influencia directa.

e) Reversibilidad del impacto

Implica la posibilidad, dificultad o imposibilidad de que el componente ambiental afectado retorne a su situación inicial, y la capacidad que tiene el ambiente para retornar a una situación de equilibrio dinámico similar a la inicial.

Irreversible: si el elemento ambiental afectado no puede ser recuperado.

Recuperable: señala un estado intermedio donde la recuperación será dirigida y con ayuda humana, a largo plazo (> 5 años).

Reversible: si el elemento ambiental afectado puede volver a un estado similar al inicial en forma natural (0 – 1 año).

f) Probabilidad del impacto

Expresa el nivel de probabilidad que provoca la ocurrencia del impacto, para el ambiente y sus componentes.

Alto: expresa un riesgo alto del impacto, frente al componente ambiental.

Medio: expresa un riesgo intermedio del impacto sobre el componente ambiental.

Bajo: expresa un riesgo bajo del impacto sobre el componente ambiental.

Para este estudio, los valores asignados a las variables analizadas son los siguientes:

Tabla 90 Valores asignados a las variables de calificación de impactos

Variable	Carácter	Valor asignado
Para la Magnitud (M):		
Intensidad (i)	Alta	3
	Moderada	2
	Baja	1
Extensión (e)	Regional	3
	Local	2
	Puntual	1
Duración (d)	Permanente	3
	Temporal	2
	Periódica	1
Para la Importancia (I):		
Reversibilidad (R)	Irreversible	3
	Recuperable	2
	Reversible	1
Probabilidad (g)	Alto	3
	Medio	2
	Bajo	1

La predicción de los impactos ambientales se realizó valorando la importancia y magnitud de cada impacto previamente identificado en la matriz causa-efecto. La magnitud y la importancia son parámetros que se han calculado, sobre la base de los valores de escala dados a las variables señaladas anteriormente.

Cálculo de la magnitud de los impactos

La magnitud en términos numéricos, es la valoración del efecto de la acción, basado en la sumatoria acumulada de los valores obtenidos para las variables intensidad, extensión y duración.

Para el cálculo de la magnitud, se asumen los siguientes valores de peso:

Peso del criterio de Intensidad = 0,40

Peso del criterio de Extensión = 0,40

Peso del criterio de Duración = 0,20

La fórmula para calcular la magnitud para cada una de las interacciones ambientales encontradas en la evaluación, es la siguiente:

$$M = (ix0, 40) + (ex0, 40) + (dx0, 20)$$

Un impacto que se califique con magnitud 3 denotará una altísima incidencia de esa acción sobre la calidad ambiental del factor con el que interacciona, mientras que los valores de magnitud de 1 a 1.6 corresponderán a interacciones de poca incidencia sobre la calidad ambiental del factor.

Cálculo de la importancia de los impactos

La importancia está dada en función de las características del impacto, razón por la cual su valor puede deducirse de la sumatoria acumulada de la extensión, reversibilidad y probabilidad.

Para el cálculo de la importancia, se asumen los siguientes valores de peso:

Peso del criterio de Extensión = 0,40

Peso del criterio de Reversibilidad = 0,35

Peso del criterio de Probabilidad = 0,25

La fórmula para calcular la importancia para cada una de las interacciones ambientales encontradas en la evaluación, es la siguiente:

$$I = (ex \times 0,40) + (Rx \times 0,35) + (gx \times 0,25)$$

Se puede entonces deducir que el valor de la Importancia de un impacto, podrá fluctuar entre un máximo de 3 y un mínimo de 1; donde se considerará a un impacto que ha recibido la calificación de 3 como de total trascendencia y directa influencia en el entorno del proyecto, y los valores de Importancia que sean similares a 1 indicarán poca trascendencia y casi ninguna influencia sobre el entorno.

Para facilitar la interpretación de los resultados obtenidos, se procedió a asignar un equivalente al valor calculado del impacto, tanto para la magnitud como para la importancia, así:

Tabla 91 Calificación de la magnitud e importancia de los impactos

Escala valores estimados	Valoración del impacto (Magnitud e Importancia)
1.0 – 1.6	Bajo
1.7 – 2.3	Medio
2.4 - 3.0	Alto

Cálculo de la severidad de los impactos

La severidad se define como el nivel de impacto ocasionado sobre el componente ambiental. El valor se obtiene de multiplicar la magnitud por la importancia.

El resultado se lo compara con la escala de valores asignado para el efecto, la misma que servirá para jerarquizar los impactos.

Tabla 92 Calificación de la severidad de los impactos

Escala valores estimados	Severidad del impacto
1,0-2,0	Despreciable
2,1-3,6	Poco significativo
3,7-5,3	Significativo
5,4-9,0	Altamente significativo

En virtud de la metodología empleada, un impacto ambiental podrá alcanzar una magnitud de impacto máxima de 9 y mínima de 1. Estos valores denotarán impactos de elevada incidencia en el medio, sean de carácter positivo o negativo cuando tengan valores de 9; y si están entre 1 y 2 serán impactos intrascendentes y de poca influencia en el entorno. Una vez obtenida la valoración de severidad, se procederá a calificarlo como compatible, moderado, severo y crítico, en escalas de calificación de 1 a 9 respectivamente.

Cálculo de la Jerarquización de los impactos

El dictamen total y parcial de los impactos ambientales y sociales que van a ser producto de las acciones del proyecto, parten de la interpretación de los resultados en función de la escala del Valor del Índice Ambiental (VIA), el mismo que permite realizar la jerarquización de los impactos de acuerdo a las categorías detalladas a continuación:

Impacto Crítico. Aquel en el que se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales iniciales, sin una posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctivas. El rango está comprendido entre 5,68 < VIA < 7,23.

Impacto Severo. Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras, correctivas o mitigantes intensivas y, a pesar de las medidas, la recuperación precisa de un período de tiempo dilatado. El rango va de $4,12 < VIA < 5,67$.

Impacto Moderado. Aquel cuya recuperación precisa de prácticas protectoras, correctivas o mitigantes no muy intensivas y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo. El rango está comprendido entre: $2,56 < VIA < 4,11$.

Impacto Compatible. Aquel cuya recuperación es inmediata, pues casi no precisa de prácticas protectoras, correctoras o mitigantes. Está en el siguiente rango: $1,00 < VIA < 2,55$.

El cálculo del VIA se da de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$VIA = R^{wr} \times g^{wrg} \times M^{wm}$$

Dónde:

R = reversibilidad

g = Probabilidad

M = Magnitud

wr = peso del criterio de reversibilidad = 0.6

wrg = peso del criterio de probabilidad = 0.2

wm = peso del criterio de magnitud = 0.2

2.6.1. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO AMBIENTAL

2.6.1.1. METODOLOGÍA

La determinación del cumplimiento o incumplimiento se basó en la verificación tanto de leyes, reglamentos, como de parámetros ambientales, con el fin de evaluar los cambios no deseables, impactos y efectos inherentes al ambiente con relación a la operación de las concesiones mineras, tomando además en consideración, las condiciones del entorno existentes.

2.6.1.2. ETAPAS DE LA AUDITORIA AMBIENTAL

2.6.1.2.1. Primera Etapa: Pre-auditoría

Recolección y análisis de información

Esta etapa se realizó al inicio de la auditoria y constituye el soporte del trabajo de campo; se revisó la bibliografía existente, principalmente el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del 2006, aprobado por el Ministerio de Minas y Petróleos (hoy Ministerio de Recursos Naturales No Renovables), así como otros documentos de soporte al cumplimiento de los programas y actividades del Plan de Manejo.

Acciones preliminares

1. Los auditores definieron la documentación a utilizar como base de la auditoria; Estudio de Impacto Ambiental, Plan de Manejo Ambiental, Marco Legal vigente, procedimientos internos, requisitos legales, instructivos de trabajo, registros, etc. para conocimiento y análisis previo por parte del equipo auditor.
2. Los auditores se basaron en listas de chequeo, como ayuda para su programación personal de la auditoria.
3. Se planificó y coordinó la ejecución de la fase de auditoría *in situ*.
4. Se revisaron también las acciones desarrolladas por la proponente para cumplir con el Plan de Manejo Ambiental, incluyendo reportes, informes técnicos del Ministerio de Minas y Petróleos, y cualquier otro documento que se considere importante.
5. Desarrollo y ajuste del plan, protocolos, directrices de la siguiente fase de auditoría, previo análisis con los responsables del proyecto minero, de tal manera que no se interfiera con los procesos diarios del proyecto.

2.6.1.2.2. Segunda Etapa: Auditoría in situ

- d. Reunión de apertura con la presencia del equipo auditor y los representantes del proponente que acompañaron en la auditoría de campo.

La reunión de apertura tuvo los siguientes objetivos:

- Presentar a los miembros del equipo auditor.
- Revisar el alcance, los objetivos y el programa de auditoría para establecer tiempos de ejecución.
- Presentar a los representantes del proponente, un resumen de la metodología y de los procedimientos a ser utilizados durante la auditoria in situ.
- Confirmar que los recursos y facilidades requeridas por el equipo auditor estén disponibles.

- Promover la participación activa de los responsables de la ejecución del proyecto.
 - Responder cualquier inquietud respecto a la auditoría.
 - Realizar el Acta de Apertura de la auditoría
- e. Auditoría en el campo. Se verificó el nivel de cumplimiento de todos los componentes del Plan de Manejo Ambiental y legislación vigente relacionada con el proyecto, mediante el uso de listas de verificación, entrevistas al azar y registro fotográfico.
- f. Reunión de cierre. Se realizó con las mismas personas que participaron en la reunión de apertura de la auditoría.

En esta reunión, básicamente se abordó lo siguiente:

- Resumen general de los resultados preliminares de las áreas auditadas.
- Explicación de los hallazgos encontrados y de las evidencias objetivas para su registro.
- Revisión del Plan de Acción para la implementación de las medidas correctivas para levantar los hallazgos encontrados, estableciendo además un cronograma y el responsable de la ejecución de dichas medidas.
- Solicitud de documentación faltante a la inicialmente entregada, para soporte de la auditoría.
- Conclusiones y recomendaciones preliminares y explicación del alcance del informe final que será entregado posteriormente.
- Elaboración del Acta de Cierre de la auditoría.

2.6.1.2.3. Tercera Etapa: Post Auditoría

En esta etapa se realizó la revisión y el análisis de la información obtenida en el proceso de auditoría de campo, de conformidad con los requerimientos de la legislación ambiental nacional e internacional aplicable y el Plan de Manejo Ambiental vigente.

En esta etapa se ejecutaron las siguientes actividades:

- Evaluación ambiental de las actividades susceptibles de provocar alteraciones a los componentes físicos, bióticos y socio-económicos.
- Verificar que los resultados de la auditoría mantenga la coherencia con los impactos ambientales significativos propios de la actividad desarrollada.

- Aplicar un criterio de revisión y evaluación estandarizada a través del esquema de conformidad, no conformidad menor y mayor, y observación, de todos los programas y actividades establecidos en el Plan de Manejo Ambiental.

2.6.1.3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los resultados de la evaluación se obtuvieron siguiendo el esquema determinado por el grupo consultor, en base a los criterios de revisión y evaluación que actualmente se aplican para las auditorías ambientales, concretándose en los siguientes:

Listas de chequeo: Sobre la base de la revisión de la legislación ambiental vigente, se estructuraron los protocolos de campo o listas de chequeo, las cuales sirvieron para identificar el grado de cumplimiento o incumplimiento por parte de la empresa, a las normas legales vigentes aplicables al sector minero, fase de exploración avanzada.

Entrevistas: Se efectuarán entrevistas semi estructuradas y abiertas al personal responsable de las diferentes actividades.

Estándares: Se definirán los valores de calidad ambiental, en función de la normativa ambiental aplicable en el país.

Los criterios para la determinación de las conformidades y no conformidades (mayores y menores) fueron tomados del Título I, Libro VI, del Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental del Ministerio del Ambiente.

Conformidad (C).- Calificación dada a las actividades, procedimientos, procesos, instalaciones, prácticas o mecanismos de registro que se han realizado o se encuentran dentro de las especificaciones expuestas en la normativa ambiental. En el presente estudio sólo se anotan algunas de las conformidades, aquellas que se consideran las más destacadas.

No Conformidad Mayor (NC+).- Esta calificación implica una falta grave frente al Plan de Manejo Ambiental y/o Leyes Aplicables. Una calificación de NC+ puede ser aplicada también cuando se produzcan repeticiones periódicas de no conformidades menores.

Los criterios de calificación son los siguientes:

1. Corrección o remediación de carácter difícil.
2. Corrección o remediación que requiere mayor tiempo, recursos humanos y económicos.

3. El evento es de magnitud moderada a grande.
4. Los accidentes potenciales pueden ser graves o fatales.
5. Evidente despreocupación, falta de recursos o negligencia en la corrección de un problema menor.

No Conformidad Menor (NC)- Esta calificación implica una falta leve frente al cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y/o Leyes Aplicables, dentro de los siguientes criterios:

1. Fácil corrección o remediación
2. Rápida corrección o remediación
3. Bajo costo de remediación o corrección
4. Evento de magnitud pequeña, extensión puntual, poco riesgo o impactos menores, sean directos o indirectos.

Observaciones- En el caso de que, como resultado de la evaluación general, surgieran aspectos que no constituyen faltas graves o leves y que no constan explícitamente en ninguna norma, especificación o lineamiento pero que deben ser considerados para mejorar el desempeño socio ambiental, se han anotado simplemente como observaciones adicionales.

2.6.1.4. CRITERIO DE EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO

Para determinar el grado de cumplimiento, ponderado en función de la importancia de cada medida, nivel de confianza y riesgo, en cuanto al cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, normas y estándares establecidos en la legislación ambiental vigente, se realizará una evaluación cuantitativa del nivel de cumplimiento, así:

- a. Se ha establecido una escala de cumplimiento de las medidas, que va del 1 al 10, siendo 10 si cumple cabalmente y 1 si incumple totalmente.
- b. El grupo auditor ha definido el grado de importancia de la actividad o aspecto considerado dentro de la evaluación y ha determinado el factor de ponderación.
- c. Se ha fijado una calificación para cada actividad verificada, y se procedió a determinar el grado de certidumbre, así como el nivel de no conformidades encontradas, mediante la utilización de la siguiente fórmula:

$$\text{Nivel de Certidumbre} = \sum (W.C) \times 10 (\%)$$

Donde,

C = calificación del cumplimiento para cada aspecto ambiental considerado, en escala del 1 al 10.

W = ponderación de importancia del aspecto ambiental considerado.

$$W = \sum \frac{I_i}{I_{\text{total}}}$$

I = calificación de importancia del aspecto ambiental, en escala de 1 al 10

La relación de valoración empleada es:

Tabla 93 Criterio de evaluación del cumplimiento

Valoración obtenida	Nivel de certidumbre	Nivel de no conformidades
0-25%	Bastante malo	Bastante alto
26-50%	Malo	Alto
51-70%	Medio	Medio
71-90%	Bueno	Bajo
91-100%	Excelente	Muy bajo

2.6.1.5. PLAN DE ACCIÓN

El Plan de Acción contendrá medidas correctivas para el levantamiento de las No Conformidades identificadas, a corto, mediano y largo plazo (no mayor a 5 años); este plan tendrá su correspondiente Cronograma valorado de ejecución.

2.6.2. REVISIÓN DEL CUMPLIMIENTO

2.6.2.1. ÁREAS RELACIONADAS CON EL PLAN DE MANEJO A EXAMINARSE

El Plan de Manejo contiene programas y actividades tendientes a minimizar, controlar y evitar impactos ambientales que los procesos y actividades del proyecto e instalaciones conexas, puedan ocasionar a los componentes ambientales. A continuación se exponen las áreas y actividades del plan de manejo, que fueron sometidas a verificación de cumplimiento ambiental.

- Apertura de acceso
- Limpieza y desbroce de la terraza aluvial
- Descape del suelo
- Drenaje y secado de la zona de exploración
- Muestreo en trincheras o pozos
- Lavado de la grava

- Sedimentación del material
- Relleno de sitios muestreados
- Reposición del suelo

2.6.2.2. OBLIGACIONES AMBIENTALES LEGALES

- Ley de Minería
- Ley de Gestión Ambiental
- Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental
- Ley de Patrimonio Cultural
- Ley de Aguas
- Ley de Hidrocarburos
- Codificación de la Ley de Defensa contra Incendios
- Código de la Salud
- Texto Unificado de Legislación Ambiental (TULAS)
- Reglamento a la Ley de Minería
- Reglamento Ambiental para Actividades Mineras
- Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental
- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos
- Reglamento de Aplicación a la Ley de Aguas
- Reglamento de Seguridad Minera
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo
- Reglamento de Actividades y Operaciones Hidrocarburíferas del Ecuador (RAOHE)
- Reglamento 1040 sobre la Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental, y sus Acuerdo Ministeriales 112 y 106
- Normas Técnicas del INEN

6.6.3. Verificación de Cumplimiento Ambiental (Plan de Manejo)

El período que cubre la presente auditoría ambiental de cumplimiento, va de marzo 2008 a la presente fecha, tiempo en el cual la empresa Merendon de Ecuador S.A. no ha desarrollado actividades mineras de ningún tipo, debido a la aplicación del Mandato Minero No. 6 del 18 de abril del 2008, mediante el cual se suspendieron las actividades de exploración minera a nivel nacional.

La verificación del cumplimiento ambiental en función del Plan de Manejo Ambiental, estuvo vinculada a las actividades complementarias del proyecto, tales como mantenimiento de maquinaria, campamento y otras obras auxiliares (Ver anexo 3 Matrices de Verificación).

CAPITULO III

3. CÁLCULOS Y RESULTADOS

3.2. VALORACIÓN DE IMPACTOS

3.2.1. Cálculo de la magnitud de los impactos

La fórmula para calcular la magnitud para cada una de las interacciones ambientales encontradas en la evaluación, es la siguiente:

$$M = (ix0, 40) + (ex0, 40) + (dx0, 20)$$

$$M = (1x0,40) + (1x0,40) + (2x0,20)$$

$$M = 1,2$$

3.2.2. Cálculo de la importancia de los impactos

La fórmula para calcular la importancia para cada una de las interacciones ambientales encontradas en la evaluación, es la siguiente:

$$I = (ex0, 40) + (Rx0, 35) + (gx0, 25)$$

$$I = (1x0,40)+(1x0,35)+(1x0,25)$$

$$I = 1$$

3.2.3. Cálculo de la severidad de los impactos

La severidad se define como el nivel de impacto ocasionado sobre el componente ambiental. El valor se obtiene de multiplicar la magnitud por la importancia.

$$S = M \times I$$

$$S = 1,2 \times 1$$

$$S = 1,2$$

3.2.4. Cálculo de la Jerarquización de los impactos

El cálculo del VIA se da de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$VIA = R^{wr} \times g^{wrg} \times M^{wm}$$

$$VIA = 1^{0,6} \times 1^{0,2} \times 1,2^{0,2}$$

$$VIA = 1,04$$

3.2.5. Resultados

Tabla 94 Matriz de Interacción Causa – Efecto

Componente ambiental	Elemento ambiental	Impactos ambientales	Actividades de exploración								
			Desbroce	Desencape	Exploración por bloques	Lavado	Beneficio (Separación física de oro visible)	Cierre y rehabilitación de bloques explotados	Campamento	Manejo de desechos sólidos	Manejo de desechos líquidos
Físico	Aire	Incremento de emisiones gaseosas									
		Incremento ruido									
	Agua	Disminución del caudal									
		Encausamiento de río									
		Contaminación de agua por sedimentos									
	Suelo	Compactación del suelo superficial									
		Contaminación del suelo superficial									
Paisaje	Modificación del paisaje natural										
Biótico	Flora	Remoción de vegetación									
	Fauna	Perturbación por ruido									
Antrópico	Comunidad y economía	Mano de obra local									
		Incremento de la economía local									
		Cambio en el uso del suelo									
		Conflictividad con habitantes del área de influencia directa									
		Riesgo de accidentes en el personal									

Tabla 96 Matriz de Magnitud de Impactos

Componente ambiental	Elemento ambiental	Impactos ambientales	Actividades de exploración								
			Desbroce	Desencape	Explotación por bloques	Lavado	Beneficio (Separación física de oro visible)	Cierre y rehabilitación de bloques explotados	Campamento	Manejo de desechos sólidos	Manejo de desechos líquidos
Físico	Aire	Incremento de emisiones gaseosas	1,2	1,2	1,2			1,2	1,2		
		Incremento ruido	1,2	1,2	1,2				1,2		
	Agua	Disminución del caudal			1,2	1,6					
		Encausamiento de río			1,2			1,2			
		Contaminación de agua por sedimentos			1,2	2	1,2		1,2	1,6	1,6
	Suelo	Compactación del suelo superficial			1,2						
		Contaminación del suelo superficial			1,2						
	Paisaje	Modificación del paisaje natural				1,6		1,2	1,2		
Biótico	Flora	Remoción de vegetación	2	2				2			
	Fauna	Perturbación por ruido	1,2	1,2	1,2			1,6	1,2		
Antrópico	Comunidad y economía	Mano de obra local	1,6	1,6	1,2	1,2	1,2	1,6		2	2
		Incremento de la economía local	1,6	1,6	1,2	1,2		1,6		2	
		Cambio en el uso del suelo	1,2	1,2	1,2			1,2			
		Conflictividad con habitantes del área de influencia directa	1,2	1,2	1,2	1,2		1,2		1,6	1,6
		Riesgo de accidentes en el personal	1,2	1,2	1,2			1,2			

M = (ix0,40)+(ex0,40)+(dx0,20) 1,0 - 1,69 = **Bajo** 1,70 - 2,39 = **Medio** 2,40 - 3,0 = **Alto**

Tabla 97 Matriz de Importancia de Impactos

Componente ambiental	Elemento ambiental	Impactos ambientales	Actividades de exploración								
			Desbroce	Desencape	Explotación por bloques	Lavado	Beneficio (Separación física de oro visible)	Cierre y rehabilitación de bloques explotados	Campamento	Manejo de desechos sólidos	Manejo de desechos líquidos
Físico	Aire	Incremento de emisiones gaseosas	1	1	1			1	1		
		Incremento ruido	1	1	1				1		
	Agua	Disminución del caudal			1	1,4					
		Encausamiento de río			1			1			
		Contaminación de agua por sedimentos			1	1,4	1		1	1	1
	Suelo	Compactación del suelo superficial			1						
		Contaminación del suelo superficial			1						
Paisaje	Modificación del paisaje natural				1		1	1			
Biótico	Flora	Remoción de vegetación	1,75	1,75				1,75			
	Fauna	Perturbación por ruido	1	1	1			1	1		
Antrópico	Comunidad y economía	Mano de obra local	1,4	1,4	1	1	1,35	1,4		1,4	1,4
		Incremento de la economía local	1,4	1,4	1	1		1,4		1,4	
		Cambio en el uso del suelo	1	1	1			1			
		Conflictividad con habitantes del área de influencia directa	1	1	1	1		1		1	1
		Riesgo de accidentes en el personal	1	1	1			1			

$I = (ex0,40)+(rx0,35)+(gx0,25)$ 1,0 - 1,69 = **Bajo** 1,70 - 2,39 = **Medio** 2,40 - 3,0 = **Alto**

Tabla 98 Matriz de Severidad de Impactos

Componente ambiental	Elemento ambiental	Impactos ambientales	Actividades de exploración								
			Desbroce	Desencape	Exploración por bloques	Lavado	Beneficio (Separación física de oro visible)	Cierre y rehabilitación de bloques explotados	Campamento	Manejo de desechos sólidos	Manejo de desechos líquidos
Físico	Aire	Incremento de emisiones gaseosas	1,2	1,2	1,2			1,2	1,2		
		Incremento ruido	1,2	1,2	1,2				1,2		
	Agua	Disminución del caudal			1,2	2,24					
		Encausamiento de río			1,2			1,2			
		Contaminación de agua por sedimentos			1,2	2,8	1,2		1,2	1,6	1,6
	Suelo	Compactación del suelo superficial			1,2						
		Contaminación del suelo superficial			1,2						
Paisaje	Modificación del paisaje natural				1,6		1,2	1,2			
Biótico	Flora	Remoción de vegetación	3,5	3,5				3,5			
	Fauna	Perturbación por ruido	1,2	1,2	1,2			1,6	1,2		
Antrópico	Comunidad y economía	Mano de obra local	2,24	2,24	1,2	1,2	1,62	2,24		2,8	2,8
		Incremento de la economía local	2,24	2,24	1,2	1,2		2,24		2,8	
		Cambio en el uso del suelo	1,2	1,2	1,2			1,2			
		Conflictividad con habitantes del área de influencia directa	1,2	1,2	1,2	1,2		1,2		1,6	1,6
		Riesgo de accidentes en el personal	1,2	1,2	1,2			1,2			

S = M x I 1,0 - 2,0 = **Despreciable** 2,1 - 3,6 = **Poco significativo** 3,7 - 5,3 = **Significativo** 5,4 - 9,0 = **Altamente significativo**

Tabla 99 Matriz de Jerarquización de Impactos

Componente ambiental	Elemento ambiental	Impactos ambientales	Actividades de explotación								
			Desbroce	Desencape	Explotación por bloques	Lavado	Beneficio (Separación física de oro visible)	Cierre y rehabilitación de bloques explotados	Campamento	Manejo de desechos sólidos	Manejo de desechos líquidos
Físico	Aire	Incremento de emisiones gaseosas	1,04	1,04	1,04			1,04	1,04		
		Incremento ruido	1,04	1,04	1,04				1,04		
	Agua	Disminución del caudal			1,04	1,33					
		Encausamiento de río			1,04			1,04			
		Contaminación de agua por sedimentos			1,04	1,52	1,04		1,04	1,10	1,10
	Suelo	Compactación del suelo superficial			1,04						
		Contaminación del suelo superficial									
Paisaje	Modificación del paisaje natural				1,33		1,04	1,04			
Biótico	Flora	Remoción de vegetación	1,74	1,74				1,74			
	Fauna	Perturbación por ruido	1,04	1,04	1,04			1,10	1,04		
Antrópico	Comunidad y economía	Mano de obra local	1,10	1,10	1,04	1,12	1,57	1,10		1,15	1,15
		Incremento de la economía local	1,10	1,10	1,04	1,12		1,10		1,15	
		Cambio en el uso del suelo	1,04	1,04	1,04			1,04			
		Conflictividad con habitantes del área de influencia directa	1,04	1,04	1,04	1,12		1,04		1,10	1,10
		Riesgo de accidentes en el personal	1,04	1,04				1,04			

$$VIA = R^{wr} \times g^{wrg} \times M^{wm}$$

1,00 < VIA < 2,55 **impacto compatible** 2,56 < VIA < 4,11 **impacto moderado**
 4,12 < VIA < 5,67 **impacto severo** 5,68 < VIA < 7,23 **impacto crítico**

3.2.5. Análisis de Resultados de las Matrices de Evaluación

- ✓ Se identificaron 61 interacciones causa-efecto, de las cuales 22 (36,06%) son de impacto positivo relacionadas con el componente antrópico y rehabilitación de las áreas trabajadas, y 39 (63,93%) son de impacto negativo relacionados con los componentes físico y biótico.
- ✓ El 89,74% de los impactos ambientales negativos identificados, presentan una severidad compatible y han sido categorizados como de poca significancia, el 10,26 % son impactos con severidad moderada y categorizados como de poca significancia.
- ✓ No se identificaron impactos altamente significativos es decir impactos que producen elevada incidencia sobre el componente ambiental, difícil de corregir, extensión regional, irreversible y de duración permanente.

3.3. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO AMBIENTAL

3.3.1. Criterio de Evaluación del Cumplimiento

La relación de valoración empleada es:

Tabla No 111. Tabla de valoración del cumplimiento

N°	Calificación	Ponderación	N°	Calificación	Ponderación
1	8	9	32	4	10
2	--	--	33	6	10
3	--	--	34	6	10
4	--	--	35	6	10
5	--	--	36	6	10
6	3	9	37	3	10
7	3	9	38	3	10
8	3	9			
9	6	9			
10	6	9			
11	6	9			
12	6	9			
13	8	9			
14	6	9			
15	8	9			
16	8	9			

17	8	9
18	--	--
19	--	--
20	8	9
21	--	--
22	8	9
23	8	10
24	8	10
25	8	10
26	8	10
27	8	10
28	8	10
29	6	10
30	8	10
31	6	10

Para determinar el grado de cumplimiento se utiliza la siguiente formula:

$$\text{Nivel de Certidumbre} = \sum(W.C) \times 10 (\%)$$

$$NC = (ZW / ZC) \times 100 (\%)$$

$$NC = (197 / 295) \times 100 (\%)$$

$$NC = 66.77 \%$$

3.3.2. Resultados

Tabla 100 PLAN DE ACCIÓN.

Programa	Actividad	Acciones	Responsable	Plazo ejecución	Costo \$USD
Programa de Prevención, Mitigación y Control de Impactos	Adecuación de áreas para almacenamiento de combustibles	Proceder con la adecuación del taller mecánico y área de almacenamiento de combustibles, ubicados en el campamento de Shiguacocha.	Coordinador HES	90 días	1000
Programa de Manejo de Desechos	Adecuación de rellenos sanitarios	Esta recomendación del PMA vigente no procede. La empresa debe clasificar in situ los desechos peligrosos y no peligrosos, almacenarlos en sitios destinados para este fin, que cumplan con la normativa de seguridad y ambiente, hasta su disposición final fuera del proyecto. La empresa debe trabajar con gestores calificados ante el MAE, principalmente para la disposición final de los desechos peligrosos líquidos y sólidos.	Coordinador HES	Inmediato	100
Programa de Manejo de Desechos	Adecuación de baterías sanitarias con fosa séptica	Construir 2 trampas de grasas y 4 pozos sépticos, enmarcados en la legislación ambiental.	Coordinador HES	60 días	1000
Programa de Manejo de Desechos	Adecuación de un lugar para almacenamiento temporal de desechos	Construir bodegas independientes, para almacenamiento temporal de desechos sólidos y líquidos, peligrosos y no peligrosos.	Coordinador HES	30 días	600
Programa de Manejo de Desechos	Basureros	Adquirir 12 basureros para el campamento.	Coordinador HES	30 días	1200
Programa de seguridad industrial y salud ocupacional	Chequeos médicos	Realizar el chequeo médico pre ocupacional a todos los trabajadores de la empresa, previo a la contratación de los mismos, para conocer el estado de su salud	Coordinador HES	30 días	500

Programa	Actividad	Acciones	Responsable	Plazo ejecución	Costo \$USD
Programa de seguridad industrial y salud ocupacional	Botiquín de primeros auxilios	Realizar la compra de 3 botiquines móviles y 1 botiquín para el campamento.	Coordinador HES	30 días	420.00
Legislación RAAM (16 de noviembre de 2009). Capítulo VII. Disposiciones técnico-ambientales en general. Art. 61. Del Patrimonio Cultural.	Patrimonio cultural	Contratar a un arqueólogo, registrado en el INPC, para que continúe con los estudios de prospección arqueológica, en los sitios donde se realizarán las actividades de exploración avanzada que requieran movimientos de tierra, específicamente en las áreas mineras El Icho, Confluencia, Anzu Norte, Regina 1S y Vista Anzu.	Coordinador HES	60 días	5000.00
Legislación Ley Minera. Capítulo II. DE la preservación del medio ambiente art. 86 Daños Ambientales. RAAM (16 de noviembre de 2009). Capítulo VI. Del control, seguimiento y monitoreo ambiental a actividades mineras. Art.50 Monitoreo de programas de remediación.	Pasivos Ambientales	Continuar con acciones correspondientes con los Ministerios del Ambiente y Recursos Naturales No Renovables, respecto a iniciar los planes de remediación ambiental de los sitios afectados por la actividad minera ilegal, específicamente en las áreas mineras El Icho, Regina 1S y Vista Anzu. Solicitar a la autoridad competente se pronuncie respecto a los planes de remediación entregados por los mineros ilegales, para ver si proceden o no, y continuar con la aplicación de medidas ambientales que le ayuden a la empresa a subsanar el daño causado por los mineros ilegales que realización trabajos de explotación aluvial.	Alta Gerencia Abogados de la empresa Técnicos de la empresa Coordinador HES	Inmediato	-
Legislación Ley de Defensa contra incendios, art. 35	Permiso de funcionamiento emitido por el Cuerpo de Bomberos	Cumplir con los requerimientos establecidos para la obtención del permiso de funcionamiento del Cuerpo de Bomberos.	Coordinador HES	30 días	-
Legislación Decreto ejecutivo 2393, art. 164 al 166 INEN INT 439 y 440.	Rotulación y señalización horizontal y vertical	Concluir con la implementación de señalización en el campamento.	Coordinador HES	30 días	300.00

Programa	Actividad	Acciones	Responsable	Plazo ejecución	Costo \$USD
Legislación TULAS, Libro VI, anexo 6, numeral 4.1.4. literal b INEN 440 Decreto Ejecutivo 2393	Control de plagas	Implementar nuevos métodos para control de plagas, a través de la contratación de una empresa calificada para el efecto.	Coordinador HES	Inmediato	500.00
Legislación TULAS, Libro VI, anexo 2 numeral 4.1.2.4	Área de generador eléctrico de emergencia	Construir el cubeto para el área del generador eléctrico de emergencia.	Coordinador HES	60 días	300.00
Legislación Ley de hidrocarburos, art. 78	Uso de cilindro de gas industrial	Reemplazar los cilindros de gas doméstico por los de uso industrial	Coordinador HES	inmediato	400
Legislación Acuerdo Ministerial 026. Procedimiento para Registro de generadores de desechos peligrosos, Gestión de desechos peligrosos previa al licenciamiento ambiental y para el transporte de materiales peligrosos.	Generador de desechos peligrosos	Obtener el Registro de generador de desechos peligrosos, en el Ministerio del Ambiente	Coordinador HES	6 meses	-
TOTAL					6.920.00

3.3.3. Análisis de Resultados de la Verificación del cumplimiento ambiental.

Del resultado obtenido, se establece que el cumplimiento al PMA, a la legislación ambiental y otras vinculantes a la actividad que se realiza en el proyecto aluvial Tena, es **medio** para el nivel de certidumbre y **medio** para el nivel de no conformidades, debido al incumplimiento de los permisos ambientales, así como el inadecuado manejo de desechos y almacenamiento de combustibles.

3.4. ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

3.4.1. GENERALIDADES

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) contiene los lineamientos para el control y seguimiento de las actividades que pueden afectar a los componentes físico, biótico y social, y tendrá la finalidad de prevenir, reducir, mitigar y controlar los impactos ambientales negativos que pueden presentarse durante el desarrollo de las actividades de exploración inicial y avanzada.

El cumplimiento de las medidas propuestas en el presente Plan de Manejo Ambiental, será responsabilidad única y exclusiva del titular minero, el mismo que deberá velar por que sus empleados, contratistas y subcontratistas se encuentren capacitados para cumplir y hacer cumplir las disposiciones aquí estipuladas.

El titular minero será responsable de:

- Proveer los recursos necesarios para la implementación del PMA.
- Asignar técnicos responsables para la ejecución de los programas del PMA, que cuenten con conocimientos en seguridad industrial, salud ocupacional y protección ambiental.
- Motivar la participación de todos sus trabajadores, en cada uno de los programas del PMA.
- Evaluar la eficiencia y efectividad de la implementación de los programas del PMA, con la finalidad de tomar decisiones para modificar y/o incrementar programas, actividades, normas, etc., en caso que sean necesarios.

3.4.2. ESTRUCTURA Y CONTENIDO PMA

A continuación se exponen los programas ambientales recomendados, y que el titular minero deberá desarrollarlos siguiendo un cronograma anual para su ejecución.

- **Programa de Prevención, Mitigación y Control de Impactos Ambientales**

Contiene medidas tendientes a mitigar, corregir, prevenir y compensar los impactos negativos que las diferentes actividades generarán sobre los componentes ambientales.

- **Programa de Manejo de Desechos**

Contiene pautas necesarias para implementar un adecuado sistema de gestión de desechos, tendiente a minimizar los impactos que esta actividad genera.

- **Programa de Contingencias**

Plantea acciones necesarias para enfrentar eventuales accidentes antrópicos y naturales.

- **Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional**

Contiene reglas básicas para la prevención de accidentes y enfermedades laborales.

Aborda el tema de la señalización con el objeto de mejorar el estado de orientación del personal dentro del campamento y en las áreas de trabajo.

- **Programa de Educación y Capacitación Ambiental**

Cuyo objetivo es el de capacitar, entrenar y concienciar al personal que trabaja en el proyecto, ya sea en relación de dependencia o como contratista, para que realicen sus actividades enmarcadas dentro de la seguridad industrial, el cuidado y protección del medio ambiente, y en un ambiente de trabajo seguro de acuerdo con las actividades que cada uno ejecute.

- **Programa de Relaciones Comunitarias**

Establece los mecanismos y principios sociales que rigen las relaciones de la empresa con la población aledaña, tendiente a lograr la participación activa y la concertación, en el estudio de problemas y la implementación de soluciones.

- **Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental**

Diseñado para controlar y verificar el cumplimiento de la ejecución de los programas señalados en el PMA. Este programa incluye auditorías ambientales internas y externas.

- **Programa de Cierre y Abandono del Proyecto**

Expone medidas ambientales que deberán ser implementadas una vez que la actividad minera concluya, con la finalidad de resarcir los daños ambientales ocasionados en el lugar y áreas de influencia.

El alcance y aplicabilidad del PMA involucra a todo el personal que intervendrá en el proyecto - fase de exploración minera.

La supervisión del cumplimiento de los procedimientos aquí establecidos, estará a cargo del Coordinador HES.

3.4.3. PROGRAMA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y CONTROL DE IMPACTOS

3.4.3.1. CALIDAD DEL AIRE

Objetivos

- Controlar los niveles de ruido ocasionados por la operación minera dentro de los límites permisibles, tanto para nivel de ruido como de tiempo de exposición.
- Minimizar la generación de emisiones gaseosas, provenientes del funcionamiento de la excavadora, generador eléctrico de emergencia, y bombas de agua.
- Minimizar el ruido generado por la operación de la excavadora, generador eléctrico de emergencia y bombas de agua.

Medidas a tomarse

- a) La excavadora y bombas de agua recibirán mantenimiento trimestral a fin de garantizar su eficiente operación, lo que disminuirá la posibilidad de producirse un incremento de los niveles de ruido y emisiones gaseosas. Se registrará el mantenimiento trimestral en el Reporte de mantenimiento de equipos y maquinaria.
- b) En caso de que se detectara altos niveles de ruido y de emisiones gaseosas, deberán aplicarse acciones correctivas inmediatas, tales como implementación de silenciadores, cambio de tubos de escape, calibración de motores, etc.
- c) Dotar a los operadores y sus ayudantes de Equipo de Protección Personal (EPP), con una periodicidad semestral y cada vez que lo requieran. El reemplazo de los EPP se harán contra entrega de los equipos dañados o en malas condiciones, y llenando el Registro de entrega de EPP.
- d) Realizar monitoreo semestral de los niveles de ruido, utilizando un sonómetro con precisión de más o menos 2 decibeles, para verificar que los niveles de ruido se hallen dentro de los límites permisibles en función del tiempo de exposición, bajo el criterio de daño auditivo (ver Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental).
- e) Realizar mantenimiento preventivo semestral al generador, considerando todas las recomendaciones establecidas por el fabricante para su buen funcionamiento. Mantener Registros de mantenimiento para el generador, en el que se indique

detalladamente los aspectos encontrados, especialmente los relacionados a cambios de aceite y arreglos mecánicos en caso de haberlos.

Mantener un Registro de horas de uso del generador, para lo cual deberá contar con su respectivo horómetro.

El generador estará ubicado dentro de una caseta techada y cerrada preferentemente con malla, para restringir su acceso y facilitar la ventilación del lugar; con piso impermeabilizado y muro de contención de derrames con una capacidad del 110% del volumen almacenado (combustible).

En la caseta se ubicarán equipos manuales para recolección de derrames de aceite y/o combustible, así como también extintores y señalización preventiva, prohibitiva y de advertencia.

La caseta del generador debe tener un canal interno perimetral para recolección de posibles derrames, y un canal externo perimetral para conducción de aguas lluvia.

Tabla 101 Modelo: Registro para mantenimiento de maquinaria

REPORTE DE MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA	
1 Información General	
Fecha:	Hora:
Reporte No:	Proyecto:
Área/ Instalación/ Maquinaria:	
Nombre y Apellido del Responsable:	
2. Descripción del trabajo realizado (Mantenimiento, ajuste, calibración, otros)	
3. Acciones a ejecutarse	

3.4.3.1.1.1.	4. Daño material (Llenar en caso de existir)	
3.4.3.1.1.2.	Maquinaria afectada:	
3.4.3.1.1.3.	Impacto operacional:	
3.4.3.1.1.4.	Tiempo estimado de reparación:	Costo estimado:
3.4.3.1.1.5.	Tiempo estimado de reemplazo:	Costo estimado:
5. Recomendaciones		
_____		_____
FIRMA DEL RESPONSABLE		FIRMA DEL SUPERVISOR

3.4.3.2. CALIDAD DEL AGUA

Objetivo

Evitar la contaminación del agua de los drenajes naturales, causada por el incremento de sedimentos y el vertido accidental de combustibles, aceites y grasas, durante los trabajos de bulksampling y la operación de la excavadora y bombas de agua.

Medidas a tomarse

- Se construirán 2 piscinas de sedimentación ubicadas en serie, de manera que los sólidos en suspensión que contiene el agua proveniente del trommel, puedan sedimentarse. A continuación se adaptará una piscina de clarificación desde donde se bombeará el agua nuevamente al trommel para lavado del material; de esta manera, se trabajará con un sistema de recirculación del agua.

Una vez concluidas las actividades, el agua de la piscina de clarificación será devuelta al cauce natural, pero antes deberá cumplir con los límites permisibles establecidos en el TULAS, Libro VI, Anexo 1, Tabla 12. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce.

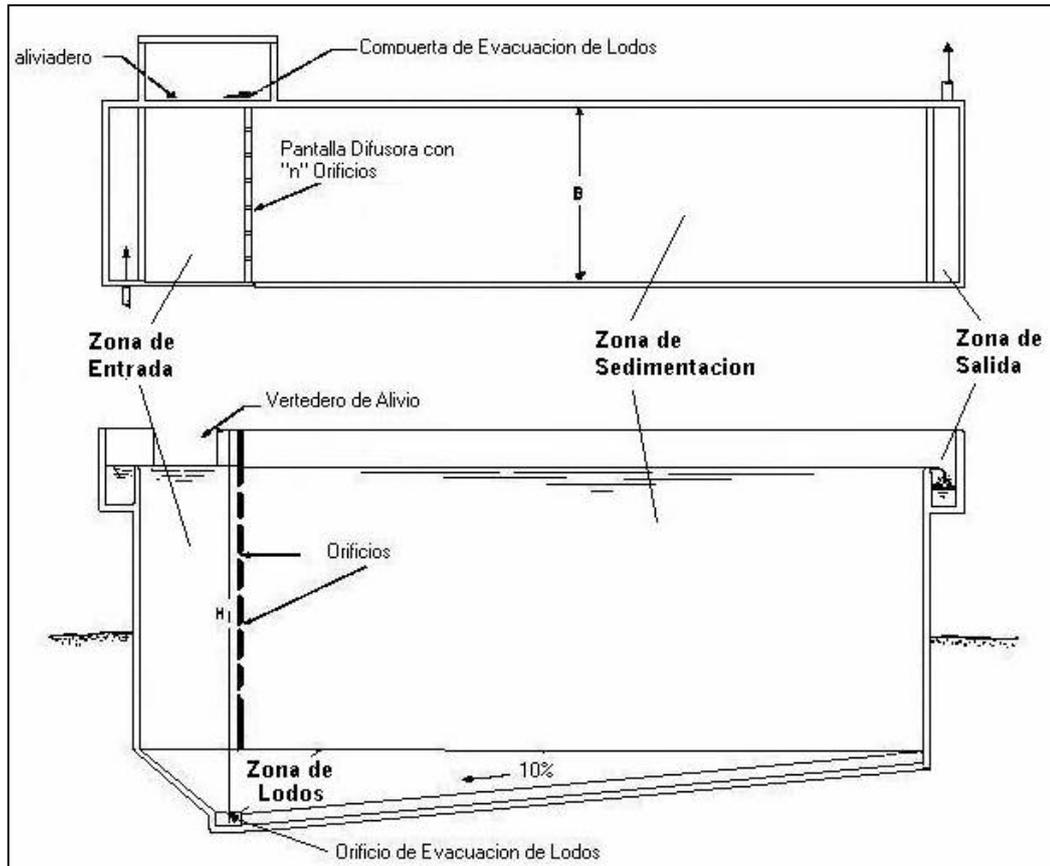


Figura 11 Diseño de un sedimentador opcional

- Se evitará la ocurrencia de liqueos o derrames de combustibles, mediante la revisión obligatoria de la maquinaria y equipos antes de iniciar la actividad, para verificar la condición de operación de los mismos.
- En los lugares donde se realicen los trabajos con excavadora, se deberá contar con un kit para derrames de combustible, aceites y grasas.
- Realizar monitoreos de la calidad del agua del río Chumbiyacu del cual se tomará el agua para el lavado del material en el trommel, con la finalidad de conocer las condiciones iniciales del drenaje. Antes de realizar la descarga de las aguas residuales de la piscina de clarificación, se deberá realizar el análisis respectivo para conocer si cumple con los límites permisibles para aguas de descarga a un cuerpo de agua dulce (Tabla 12 del Anexo 1, Libro VI del TULAS); de ser así se procederá con la descarga, caso contrario deberán implementar las acciones correctivas necesarias hasta alcanzar los límites permisibles de descarga. Esta acción se repetirá cada vez que se vaya a descargar las aguas residuales al drenaje natural.

- El agua para utilizar en el trommel, se captará del río Chumbiyacu, hacia una piscina de 5 x 10 x 2 m, de profundidad, con capacidad de 100 m³, que servirá para 8 horas continuas de trabajo. El agua se bombeará con una bomba de 3 pulgadas al trommel (10 m³ por hora) para lavado del material, la misma que pasará luego por un sistema de canales y conductos hacia una primera piscina de sedimentación donde se depositarán los primeros sedimentos gruesos y finos, posteriormente y por reboce pasará a una segunda piscina de sedimentación para que se depositen los sedimentos finos, y finalmente a una piscina de clarificación desde donde se bombeará nuevamente hacia el trommel, completándose así el circuito cerrado de recirculación.
- En los alrededores de las piscinas de captación, sedimentación y clarificación, se construirán cunetas de drenaje con la finalidad de canalizar las aguas lluvias para que no ingresen arrastrando sedimentos al interior de las piscinas. Las cunetas de drenaje tendrán de 25 a 30 cm de profundidad por 30 cm de ancho, y acarrearán las aguas lluvia hacia los drenajes a efectos de evitar estancamientos y su ingreso a las piscinas. Se estima la adecuación de cunetas en aproximadamente 1200 m. de longitud.

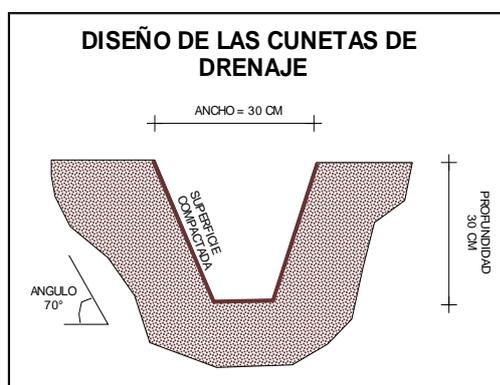


Figura 12 Diseño de las cunetas de drenaje

- El agua que se utiliza en el campamento Shiguacocha, es captada de una vertiente sin nombre ubicada a 500 m. de distancia, y conducida mediante tubería PVC con diámetro de 2 pulgadas hacia un tanque de almacenamiento, donde recibe un tratamiento convencional de cloración, y luego es distribuida en las todas las áreas del campamento, para uso exclusivo en baños, lavandería y limpieza en general.

- El agua para consumo es comprado en botellones en la ciudad del Tena. En la cocina del campamento han instalado un filtro purificador, para utilizar esa agua en el lavado de los alimentos y vajilla en general.
- Deberán realizar un monitoreo trimestral de la calidad del agua de la vertiente, del agua después del tratamiento de cloración, y del agua de la cocina que pasa por el filtro purificador, cuyos parámetros se compararán con lo indicado en la Tabla 1, del Anexo 1, Libro VI del TULAS (Ver Plan de Monitoreo y Seguimiento).

3.4.3.3. CALIDAD DEL SUELO

Objetivos

- Mantener la calidad original del suelo, en los lugares donde se realicen las actividades de exploración inicial y avanzada.
- Evitar la pérdida de suelo superficial durante su remoción, almacenamiento temporal y reposición en los lugares trabajados.
- Evitar la contaminación del suelo, producto de liqueos y/o derrames de combustible, aceites, grasas, y otros desechos que pueden generarse durante la ejecución de las actividades mineras.

Medidas a tomarse

- El suelo superficial removido durante la apertura manual de trincheras y pozos exploratorios, se ubicará en los costados de los mismos, alejados de drenajes y pendientes, y se los cubrirá en la medida de lo posible para evitar su pérdida.
- Los sitios de almacenamiento de suelo superficial y capa vegetal, tendrán cunetas perimetrales para conducción de aguas lluvia.
- Una vez concluidas las actividades, el suelo se colocará en el lugar del que fue removido, de tal manera que no se afecte las condiciones iniciales.
- Se realizará inspecciones continuas a las canecas y tanques metálicos de 55 galones de capacidad utilizados para el transporte del combustible de la excavadora, con la finalidad de detectar cualquier liqueo, falla u otra condición anormal de funcionamiento, a fin de aplicar las medidas correctivas del caso y prevenir la contaminación del suelo durante su transporte.
- En caso de requerirse mantenimiento urgente a la maquinaria y en el lugar de trabajo, se deberá colocar pequeños cubetos móviles para evitar cualquier tipo de derrame de combustible, aceites, grasas, etc.
- En el sitio de los trabajos, se contará con un kit para derrames de combustible, aceites y grasas.

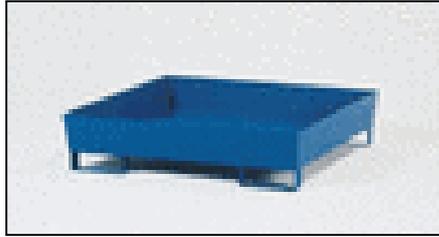


Figura 13 Modelo de cubeto móvil

- Durante el abastecimiento de combustible a la excavadora (en el sitio de trabajo), se deberá colocar un cubeto móvil a la altura de la válvula de llenado, para evitar liqueos al suelo. Esta operación deberá realizarse siguiendo las normas de seguridad respectivas.
- Construir alrededor del generador eléctrico de emergencia ubicado en el campamento Shiguacocha, un cubeto que contengan mínimo el 110% de la capacidad total del tanque de almacenamiento, para evitar derrames de combustible fuera del área.

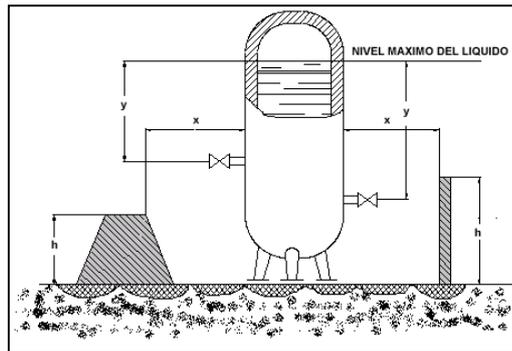


Figura 14 Modelo de cubeto móvil para almacenamiento de combustible

- Toda área trabajada donde se haya removido el suelo, debe ser rehabilitada de una manera ordenada y conforme vayan concluyendo las actividades, con la finalidad de evitar la pérdida del suelo almacenado y disminuir la afectación al mismo.

3.4.3.4. FLORA Y FAUNA

Objetivo

Proteger la fauna y flora del área de estudio, con énfasis en los lugares donde se realizarán los trabajos de exploración.

Medidas a tomarse

- Queda prohibida la tala de especies arbóreas. Si en el lugar donde se abrirá un pozo exploratorio, se encuentra un ejemplar arbóreo de cualquier especie, deberá moverse el punto con la finalidad de conservar dicho ejemplar.
- Desbrozar manualmente la vegetación arbustiva y herbácea que sea estrictamente necesaria, durante la apertura de trochas y accesos para el paso de la maquinaria. Una vez que concluya la actividad, se procederá a rehabilitar y cerrar la trocha o acceso, con la finalidad de que la vegetación se recupere en forma natural.
- En el caso de necesitar revegetar el área intervenida, se deberá emplear plantas nativas de buena calidad, siguiendo la estructura natural del bosque, para evitar impactos innecesarios al hábitat.

El seguimiento al programa de revegetación será quincenal durante los primeros seis meses, con la finalidad de alcanzar el éxito de prendimiento de mínimo el 80% de los ejemplares, caso contrario se deberá proceder con la resiembra o la implementación de otras medidas que garanticen la efectividad de este programa.

En el caso que la revegetación se deba cumplir en terrenos de finqueros, se atenderá los pedidos de los propietarios, siempre y cuando se trate de las mismas especies existentes en el terreno antes de realizar los trabajos de exploración.

- La empresa mantendrá un vivero dentro de las instalaciones del campamento Shiguacocha, donde mantendrán las plantas nativas a utilizarse en los procesos de revegetación de las áreas intervenidas.
- Está prohibida la cacería de animales silvestres, mientras el personal se encuentre en su jornada de trabajo. Es importante mencionar que los trabajadores son pobladores de las comunidades quichuas del área de influencia, quienes por tradición aún se dedican a la caza; sin embargo, la prohibición se especifica será durante la jornada de trabajo.
- Durante el desarrollo de las actividades, el personal deberá cuidar de no generar ruido excesivo, que pueda perturbar a los animales del bosque que puedan encontrarse cercanos a ellos.
- Se prohíbe la persecución y maltrato a los animales del bosque y de los ríos, así como su captura.

3.4.4. PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS

Definición

Este programa establecerá procedimientos para una adecuada gestión de los desechos que se generarán durante la ejecución de las actividades del proyecto y la operación del campamento, enfocados a una reducción, reciclaje y/o reutilización de los mismos.

Objetivos

- Prevenir, disminuir y mitigar los impactos sobre los componentes socio-ambientales, relacionados con los desechos generados a causa del desarrollo de las actividades del proyecto.
- Disminuir y manejar adecuadamente la cantidad de desechos peligrosos y no peligrosos resultado de las actividades del proyecto, in situ y en la disposición final de los mismos.

3.4.4.1. MEDIDAS A TOMARSE

3.4.4.1.1. Desechos sólidos

- a) Los desechos serán separados en la fuente, de acuerdo a su clase, para lo cual se deberá proveer de recipientes apropiados, debidamente rotulados e identificados por un color de acuerdo al tipo de desecho, así:

Tabla 102 Nomenclatura para recipientes de desechos sólidos

	VERDE	Residuos domésticos, restos de comida, papeles y cartones.
	AMARILLO	Paños absorbentes, aserrín, trapos embebidos con combustible.
	AZUL	Chatarra, restos metálicos, cables eléctricos, latas sin restos de aceites.
	ROJO	Desechos hospitalarios y otros peligrosos

- b) Los recipientes para desechos deberán ser utilizados solo para este fin, hechos de material resistente, estar ubicados en sitios estratégicos y de libre acceso, no a la intemperie o en su defecto deberán disponer de tapa.
- c) Todo el personal deberá comprometerse a un adecuado manejo de los desechos, para lo cual la empresa deberá capacitarlos semestralmente.
- d) La disminución de desechos puede ser una práctica de todos los días a ser implementada internamente en la empresa, por medio de capacitación del personal.

- e) La política de disminución de desechos debe estar dirigida a utilizar en todos los casos posibles envases, de cualquier tipo y finalidad, que sean retornables. Con esto se logrará disminuir la generación de residuos.
- f) En la empresa se debe implementar un sistema de reciclaje y reuso, para lo cual deben estar bien identificados los residuos y se debe conocer la naturaleza de cada uno de ellos.
- g) Se realizará un control diario relativo al volumen o cantidad de los desechos generados, para tal fin se utilizará un Registro para clasificación de desechos sólidos, donde deberá especificarse la fecha, tipo de desechos, volúmenes, tratamiento y disposición final, así como la firma de la persona encargada.
- h) Se generarán un volumen aproximado de 0.3 m³/día de desechos sólidos en el campamento, considerando el número de personal que se alojará en dichas instalaciones.
- i) Los desechos sólidos orgánicos se emplearán en el proyecto de compost.
- j) Los desechos sólidos domésticos e industriales (no peligrosos) se clasificarán en la fuente, almacenarán en el sitio de almacenamiento temporal y en recipientes adecuados, hasta su traslado semanal al botadero de basura de Arosemena Tola o para entregar a gestores calificados. Deberá mantenerse un Registro para disposición final de desecho sólidos no peligrosos.
- k) Los envases plásticos de bebidas, enlatados, tetra pack, entre otros, deberán aplastarse para evitar que pequeños animales queden atrapados en ellos.

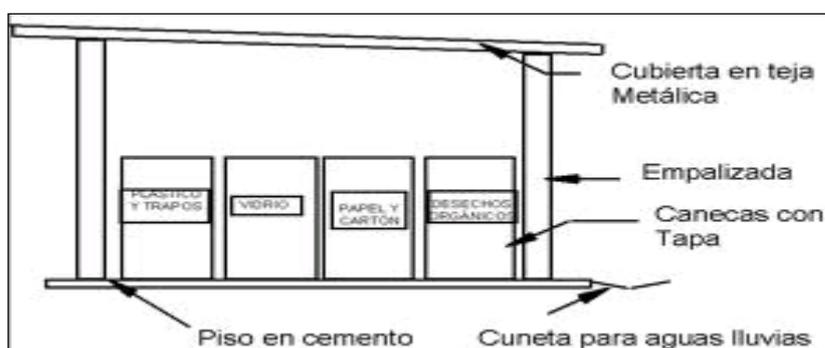


Figura 15 Esquema del sitio de almacenamiento de desechos

3.4.4.1.2. Desechos líquidos domésticos

- Los efluentes líquidos domésticos estarán constituidos por aguas negras generadas en los urinarios, y aguas grises provenientes de la cocina, lavandería, lavabos y duchas.

- Las aguas negras y grises deben ser almacenadas y tratadas en pozos sépticos independientes, y que cumplan con las especificaciones ambientales básicas.
- Las aguas grises antes de ingresar al pozo séptico deben pasar por una trampa de grasas.
- Los pozos sépticos deben recibir mantenimiento semestral, respaldando su ejecución con un Registro de mantenimiento de pozos sépticos.
- La limpieza y evacuación de los desechos de los pozos sépticos, se realizará anualmente, con empresas certificadas que presten este servicio. La periodicidad podrá variar de acuerdo con los niveles de utilización de los pozos.
- La ejecución de esta actividad se respaldará con el Registro de limpieza de pozos sépticos y las facturas del proveedor del servicio.

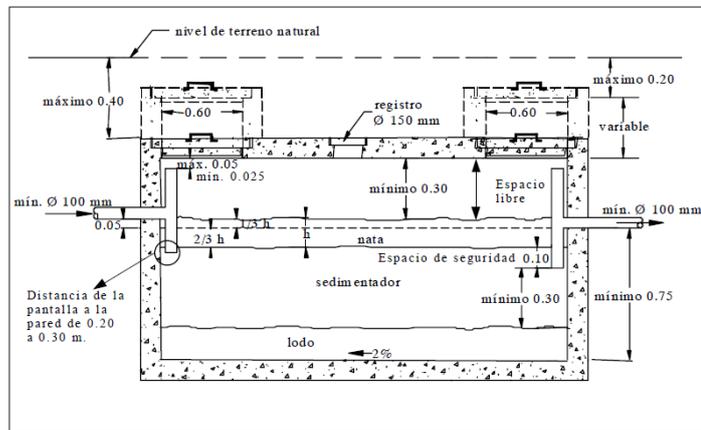


Figura 16 Diseño de un pozo séptico

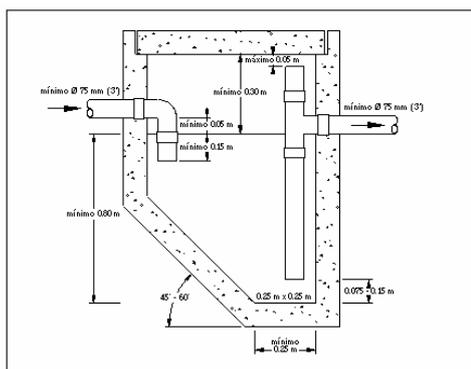


Figura 17 Diseño trampa de grasa simple

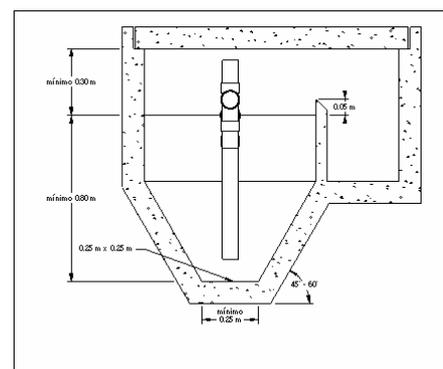


Figura 18 Diseño trampa de grasa con depósito de acumulación de grasa

3.4.4.1.3. Desechos peligrosos

- a) Los desechos peligrosos constituidos por trapos o recipientes contaminados con aceites, combustibles, entre otros, se colocarán en recipientes plásticos debidamente cerrados, hasta su disposición final con un gestor calificado por la autoridad.
- b) Los residuos de aceites o lubricantes quemados provenientes del mantenimiento de la maquinaria, se recolectarán en bidones plásticos, herméticamente cerrados, identificados y rotulados, los mismos que se dispondrán en el área de almacenamiento temporal de desechos peligrosos, hasta su evacuación con un gestor calificado. Se mantendrá un Registro para desechos líquidos peligrosos, el mismo que contendrá los datos sobre el tipo de desecho, cantidad y disposición temporal.
- c) La chatarra y repuestos provenientes de equipos y maquinarias también se almacenarán en un área adecuada para el caso, hasta su envío a un gestor calificado. Se mantendrá un Registro para desechos sólidos peligrosos, el mismo que contendrá los datos sobre el tipo de desecho, cantidad y disposición temporal.
- d) Para la evacuación definitiva de los desechos peligrosos líquidos y sólidos, se llenará un Registro de disposición final de desechos peligroso (cadena de custodia), en el cual se especificará el volumen y tipo de desecho entregado, se indicará el tipo de tratamiento final a recibir, y el gestor que lo realizará.
- e) Los sitios de almacenamiento de desechos peligrosos deberán contar con piso impermeabilizado para evitar la contaminación del suelo, cunetas perimetrales internas para conducción de posibles lixiviados, y canales externos para conducción de agua lluvia. En este lugar se colocará un kit para emergencias por derrames, extintores y señalización de prohibición, advertencia e información.

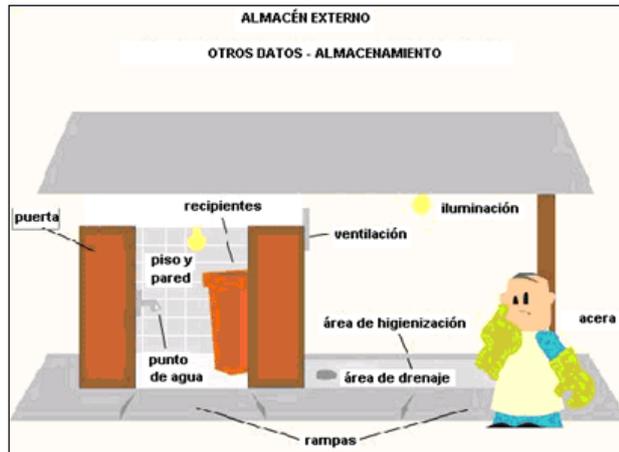


Figura 19 Diseño área almacenamiento desechos peligrosos

- f) La empresa deberá obtener el Registro de generadores de desechos peligrosos, otorgado por el Ministerio del Ambiente, de acuerdo al marco legal vigente, en el que se mencionad que todo generador de desechos peligrosos es el titular y responsable del manejo de los mismos hasta su disposición final, siendo su responsabilidad observar los siguientes criterios:
- No se deben disponer o abandonar los desechos sólidos, cualquiera sea su procedencia, a cielo abierto.
 - Almacenar los desechos en condiciones ambientales seguras, evitando su contacto con el agua y la mezcla entre aquellos que sean incompatibles.
 - No se debe verter cualquier clase de producto químico (líquido, sólido, semisólido y gaseoso), que por su naturaleza afecten a la salud o seguridad de las personas, produzcan daños a los pavimentos o afecte el ornato del lugar.
 - No se debe quemar desechos sólidos o desperdicios, así como tampoco se podrá echar cenizas, colillas de cigarrillos u otros materiales encendidos en los contenedores de almacenamiento y más aún hacerlo a cielo abierto.
 - Los residuos sólidos generados en la fase de exploración serán recolectados, almacenados adecuadamente y transportados diariamente hasta sitios seguros, de esta manera se garantiza una operación segura y limpia en cada plataforma de perforación.
 - Todas las áreas de trabajo deberán mantenerse en condiciones de limpieza e higiene.
 - Implementar medidas de control y seguimiento, para que de ninguna manera se realice la disposición de los desechos peligrosos (residuos de

aceites usados y desechos contaminados con hidrocarburos) hacia canales de aguas lluvias o sobre el suelo, tal como lo establece el numeral 4.1.2.4 de la Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados, Anexo 2, TULAS.

- Los recipientes se mantendrán en buena condición y cerrados, excepto cuando los desechos son removidos o agregados.
- Los recipientes estarán dotados de tapa con buen ajuste, que no dificulte el proceso de vaciado durante la recolección, y que no permita la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos por sus paredes o por el fondo.
- Realizar la entrega de los desechos peligrosos para su adecuado manejo, únicamente a las personas autorizadas para el efecto por el Ministerio del Ambiente o por las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva. La empresa está gestionando los trámites pertinentes para la obtención del Registro de generador de desechos peligrosos.
- La cantidad de desechos generados se registrará en hojas de control, así como de su destino y disposición final.

Tabla 103 Modelo: Registro para clasificación de desechos

CATEGORIZACIÓN DE DESECHOS	Tipo de Desechos						Aparición				CANTIDAD GENERADA (kg)
	D	ND	P	NP	E	NE	R	C	O	A	
1. Sólidos											
Tierra contaminada											
Ropa usada											
Filtros usados											
Resto de cocina y comida											
Latas de conservas											
Resto de madera											
Baterías y pilas											
Envases plásticos											
Papel, fundas de papel y cartones usados											
Trapos aceitados											
Mangueras, fajas, sellos, etc.											
Grasas no usadas											
2. Líquidos											
Aguas servidas (aguas negras y grises)											
Aguas aceitosas											
Agua de escurrentía											
Aceites y lubricantes usados											
Agua Producida											

D = Degradable

R = Reconocimiento

P = Peligro

O = Operación

E = Especial

C = Construcción

ND = No degradable

A = Abandono

NP = No peligroso

NE = No especial

Tabla 104 Modelo: Registro para disposición final de desechos sólidos

REGISTRO DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SOLIDOS	
1. Información General	
Fecha:	Hora:
Reporte No:	Proyecto:
Área/ Instalación:	
Nombre y Apellido Responsable:	
2. Descripción del tipo de desechos	
DESECHO ORGÁNICO	DESECHO INORGÁNICO
3. Cantidad del desecho	
DESECHO ORGÁNICO (kg)	DESECHO INORGÁNICO (kg)
3.4.4.1.3.1.	
3.4.4.1.3.2.	4. Disposición Final del Desecho
3.4.4.1.3.3.	Relleno Sanitario/ Recolector Municipal (kg):
3.4.4.1.3.4.	Reciclaje (kg):
3.4.4.1.3.5.	Almacenamiento (kg):
3.4.4.1.3.6.	Empresa Incineradora (ton):
5. Recomendaciones Generales	

_____ FIRMA DEL RESPONSABLE	_____ FIRMA DEL SUPERVISOR

Tabla 105 Modelo: Registro para disposición final de desechos líquidos peligrosos

REGISTRO PARA ENVÍO DE DESECHOS LÍQUIDOS INDUSTRIALES		
Fecha:		
Tipo de desecho:	Cantidad enviada (galones):	
– Aceite Quemado		
– Grasas		
– Combustibles		
Condiciones de Seguridad:	SI	NO
– Personal recibió charla de Seguridad		
– Vehículo con conexión a tierra		
– Personal con EPP		
– Vehículo con extintores		
– Vehículo con arresta llamas		
Limpieza de la zona:		
Cantidad de material contaminado (kg):		
Datos Generales:		
Nombre de la persona que envía:		
Nombre de la persona que transporta:		
Nombre de la persona que recibe (aplica en donaciones):		
Observaciones:		

<hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>FIRMA DE RESPONSABLE</p>	<hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>FIRMA DEL SUPERVISOR</p>
--	--

3.4.5. PROGRAMA PARA CONTINGENCIAS

3.4.5.1. DEFINICIÓN

Un Programa de Contingencia / Emergencia es una herramienta de prevención para contrarrestar los efectos que se puedan generar por la ocurrencia de emergencias debido a accidentes, incendios o fenómenos naturales. El evento debe ser controlado a través de todos los elementos componentes del proyecto y en su área de influencia directa.

El presente Programa de Contingencias establece criterios generales sobre la organización y funciones del personal que efectuará el control de emergencias que permitan adoptar medidas para reducir daños potenciales al personal propio, personal de terceros, público en general e instalaciones; también establece un lineamiento para las comunicaciones a las autoridades competentes y la coordinación de la ayuda exterior en caso se requiera.

3.4.5.2. OBJETIVOS

Este programa está orientado a proporcionar acciones de respuesta inmediata y eficaz, para enfrentar accidentes y cualquier situación de emergencia, durante el desarrollo de las actividades de exploración, situación que es entendida como una contingencia o emergencia, con el propósito de prevenir los impactos a la salud humana, proteger a la población local en el área de influencia, y reducir los riesgos para el ambiente.

3.4.5.3. MEDIDAS A TOMARSE

Las normas de seguridad que a continuación se indican, deben ser aplicadas obligatoriamente durante el desarrollo de las actividades de exploración.

- a) Capacitar semestralmente a los trabajadores, ante situaciones de riesgos naturales y accidentes de trabajo, para que tengan una respuesta rápida y eficaz ante cualquier situación de contingencia que se presente (primeros auxilios).

- b) Diariamente y antes de iniciar el trabajo, verificar visualmente las condiciones de los equipos y máquina excavadora, para conocer la existencia de algún contratiempo que requiera ser solucionada antes de iniciar la jornada.
- c) Para minimizar los riesgos en el campo, se elaborarán Procedimientos de seguridad que involucren las principales contingencias que se pueden producir durante las actividades de exploración.
- d) No permitir el acceso al área de exploración de personas no autorizadas, ni de trabajadores que no cuenten con el equipo de protección personal o que se hallen en estado de embriaguez.
- e) Disponer siempre de un vehículo para movilización y logística inmediata.
- f) Mantener la maquinaria en óptimas condiciones para evitar accidentes laborales ocasionados por negligencia o mal funcionamiento.
- g) Disponer de un botiquín de primeros auxilios, con medicinas e insumos que permitan brindar la atención inmediata en caso de requerirlo. Contar con una camilla en buen estado para el transporte de accidentados.

El botiquín deberá ubicarse en un lugar estratégico, al alcance de los trabajadores y siempre contar con medicina en perfecto estado. La reposición de las medicinas se realizará cada vez que lo requieran.

Se contará con Registro de Control de Medicinas para llevar un inventario de las mismas.

Cada grupo de trabajo deberá tener un botiquín móvil, en el que se incluirá suero antiofídico para atender un caso de mordedura de serpiente.

Lo mínimo que contendrá el botiquín será:

- *Vendas elásticas*
- *Gasa y algodón*
- *Alcohol antiséptico y merthiolate*
- *Anti inflamatorios*
- *Tijeras*
- *Pinzas*
- *Guantes quirúrgicos*
- *Isodine solución*
- *Solución fisiológica*
- *Geles desinflamatorios*
- *Ungüento para quemaduras*
- *Medicinas*

- *Sulfa Plata*
 - *Bandas adhesivas*
 - *Baja lenguas*
 - *Esparadrapo Micropore*
 - *Termómetro*
- h) La capacitación semestral a un trabajador (por cada grupo de trabajo) en primeros auxilios, permitirá que sea el responsable de atender la emergencia en forma inmediata y correcta, para que dependiendo de la gravedad, el accidentado sea trasladado hasta un centro de salud cercano o permanezca en el área en situación de reposo.
- i) En caso de ocurrir algún tipo de desastre natural, el personal (que ha recibido capacitación al respecto), deberá paralizar inmediatamente sus actividades, concurrir al sitio de reunión general y evacuar el área en forma ordenada y segura. Al término del evento y dependiendo de la magnitud del mismo, el coordinador HES acudirá al área para revisar y evaluar el estado en el que se encuentra el sitio donde ocurrió, para determinar si es conveniente o no la reanudación de las actividades, una vez que se restablezcan las condiciones de seguridad.
- j) Ante la eventualidad de ocurrir accidentes y problemas de salud, se deberá prever la adquisición de medicamentos específicos, que estarán en el botiquín. El personal que por cualquier razón esté tomando medicamentos, deberá llevarlos consigo para evitar que se presenten recaídas o emergencias. En caso que el trabajador esté enfermo, no deberá salir al campo hasta que esté mejor de salud.
- k) Dentro de las operaciones logísticas, deberá implementarse un plan de evacuación emergente por razones de salud o accidentes, en el que cada trabajador conozca que debe hacer, evitándose así la pérdida de tiempo producto de una mala planificación.
- l) La disposición emocional y psicológica es determinante para un correcto desempeño profesional, de allí que los aspectos lúdicos y de descanso, deberán programarse cuidadosamente, con el fin de que el personal se adapte adecuadamente a las necesidades y ritmo de trabajo que se adopte.
- m) Contar con un adecuado equipo de protección contra incendios (extintores), el mismo que recibirá mantenimiento semestral y recarga anual.
- Los extintores a utilizarse deberán estar de acuerdo con la clase de fuego a combatir, así:

Extintor de agua. Apto para fuegos de clase A (combustibles comunes), no utilizable en fuegos de las clases B (gas y grasas) y C (equipos eléctricos).

CLASES DE FUEGOS	MATERIALES	PRODUCTOS
	Madera, papel, cartón, telas, pasto, gomas, caucho, corcho, productos celulósicos, etc.	
	Nafta, gas oil, aceites, petróleo, pinturas, derivados del petróleo, gases butano, propano, acetileno, etc.	
	Son los que se originan en equipos energizados, artefactos eléctricos, transformadores, motores, tableros, etc.	



Figura 20 Extintor de espuma. Apto para fuegos de clases A y B. No utilizable en fuegos de clase C

CLASES DE FUEGOS	MATERIALES	PRODUCTOS
	Madera, papel, cartón, telas, pasto, gomas, caucho, corcho, productos celulósicos, etc.	
	Nafta, gas oil, aceites, petróleo, pinturas, derivados del petróleo, gases butano, propano, acetileno, etc.	



Figura 21 Modelos de extintores líquidos

Extintor de Polvo (PQS). Apto para los tipos de fuego que marca su etiqueta, pudiendo emplearse en fuegos de clases A, B y C.

CLASES DE FUEGOS	MATERIALES	PRODUCTOS
	Madera, papel, cartón, telas, pasto, gomas, caucho, corcho, productos celulósicos, etc.	
	Nafta, gas oil, aceites, petróleo, pinturas, derivados del petróleo, gases butano, propano, acetileno, etc.	
	Son los que se originan en equipos energizados, artefactos eléctricos, transformadores, motores, tableros, etc.	



Figura 22 Modelos de extintores en polvo

- n) En las áreas de trabajo se implementará señalización informativa, preventiva y prohibitiva, de acuerdo con lo estipulado en la Norma INEN 439 (colores, señales y símbolos de seguridad).

- o) Si se produjere un derrame de combustibles, lubricantes o material bituminoso, se ordenará su recolección de manera inmediata. Para ello se utilizará materiales absorbentes disponibles en el mercado.
- p) Medidas a considerarse en caso de presentarse un incendio fortuito, el mismo que puede ocurrir por inobservancia de procedimientos de seguridad por parte del personal que está laborando
 - Intervenir inmediatamente con el material que tenga a mano, tratando de evitar su propagación.
 - Comunicar la novedad al supervisor HES, ofreciendo detalles del tipo de fuego, mecanismo de propagación, dirección y velocidad estimada del viento, tipo de vegetación involucrada, y otros datos que se consideren necesarios.
 - Actuar en grupo. Si el fuego es incipiente o rastrero, azótelo con ramas o mantas o cúbralo con tierra hasta sofocarlo. Si el fuego es aéreo, desbroce los árboles cercanos para evitar que sus ramas entren en contacto con el fuego.
 - Si se presentan ráfagas de viento o vegetación resinosa y el fuego comienza a extenderse rápidamente, retírese a un lugar seguro y solicite apoyo profesional.
 - Si el incendio amenaza el lugar de trabajo, evacuar inmediatamente a un sitio seguro todo el material inflamable o susceptible al calor. No se exponga innecesariamente, si no es posible combatir el fuego, trasládese a un lugar seguro y espere por ayuda.

Tabla 106 Modelo: Registro Dotación de medicamentos a los botiquines de primeros auxilios

ITEM	ELEMENTO	USOS	Mes													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	Isodine solución	Curación heridas														
2	Solución Fisiológica	Lavado y cuidado de ojos														
3	Merthiolato	Lavado de heridas, desinfección														
4	Alcohol antiséptico	Desinfección de equipo y manos para hacer curaciones														
5	Geles antiinflamatorios	Anti-inflamatorio. Aplicar sobre la zona para desinflamar														
6	Ungüento para quemaduras	Control y cuidado en quemaduras														
7	Medicinas	Analgésico, antipirético, antiinflamatorios, antibióticos, antigripales, antiespasmódicos														
8	Sulfa Plata	Quemaduras tratamiento. Uso externo														
10	Tijeras	Usos varios														
11	Vendas elásticas	Inmovilizar luxaciones														
12	Gasa (torundas)	Manejo de heridas														
13	Bandas adhesivas	Manejo de heridas, cubrir heridas pequeñas														
14	Baja lenguas	Provocar vómito-inmovilizar dedos														
15	Esparadrapo micropore	Fijar vendajes														
16	Pinzas	Limpieza de heridas														
17	Guantes quirúrgicos	Evitar contaminación de heridas														
18	Termómetro	Medición de la temperatura corporal														

Uso del formato: Marcar con una X los artículos que se encuentren en la revisión trimestral del botiquín. Los que falten reemplazarlos enseguida.

FIRMA DEL RESPONSABLE _____

FIRMA DEL SUPERVISOR _____

Tabla 107 Modelo: Registro para mantenimiento de extintores

REGISTRO DE EXTINTORES	
Inspeccionado por:	
Proyecto:	Cargo:
Fecha:	Lugar Inspeccionado:

No. Extintor	Ubicación Extintor	Tipo Extintor	Capacidad Libras	Marca	Fecha Última Recarga	Fecha Vencimiento	Fecha Última Revisión	Meses Pendientes Revisión	Carga			Observación
									B	R	M	
1												
2												
3												
4												
5												

OBSERVACIONES

Ítem	Área Carente de Extintor	Capacidad Libras	Número Extintor es

No. de extintores Faltantes:

Inspeccionado por: _____

- q) Se efectuará un sistema interno de notificación de emergencias, el cual dará inicio mediante el reporte del evento por parte de un testigo, quien comunicará los siguientes aspectos básicos:
- Identificación del testigo
 - Sitio de la contingencia
 - Tipo de evento emergente
 - Grado de peligrosidad detectada
 - Magnitud de la contingencia

Tabla 108 Material y equipos mínimos para enfrentar una emergencia

ITEM	APLICACIÓN
Equipo de protección personal adecuado	Derrames de combustibles, incendios
Bolsas plásticas resistentes para almacenar material contaminado	Derrames de combustibles
Extintores	Derrames de combustibles, incendios
Paños o material absorbentes (aserrín)	Derrames de combustibles
Bombas portátiles	Derrames de combustibles
Equipos de comunicación	Derrames, incendios y lesiones
Camilla	Lesiones
Palas, picos, rastrillos	Derrames de combustibles en tierra

- r) Deberá contarse en la localidad con una lista de entidades de contacto que pueden aportar con asistencia en caso de una emergencia, como son hospitales y centros médicos de Tena y Carlos Julio Arosemena, así como los teléfonos de contacto con los técnicos de la empresa.
- s) El coordinador HES deberá remitir un informe por escrito y en el lapso máximo de 24 horas a la alta gerencia, en el que se reporte el accidente. El informe contendrá entre otros:
- Causas de la contingencia
 - Detalle de acciones de respuesta aplicadas
 - Recursos utilizados
 - Cumplimiento de medidas de seguridad
 - Evaluación de la afectación a los componentes ambientales y sociales
 - Análisis de daños y pérdidas
 - Aplicación de medidas correctivas
- t) Con el propósito de evaluar de manera continua la operatividad de los procedimientos de respuesta ante contingencias, deben ejecutarse simulacros

anuales dirigidos a representar las distintas situaciones de emergencias potenciales.

- u) u) Programar anualmente simulacros con la finalidad de validar los planes de emergencia, verificar la preparación y capacitación en acción de las brigadas, así como revisar la existencia en buenas condiciones de los implementos necesarios para afrontar las situaciones de emergencia.
- v) Todo simulacro deberá tener un Registro de capacitación en simulacros, que incluya el correspondiente anexo fotográfico y firmas de los participantes.

3.4.6. PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

3.4.6.1. OBJETIVO

Cumplir las normas nacionales vigentes sobre salud ocupacional, y asegurar las condiciones básicas necesarias de infraestructura que permitan a los trabajadores tener acceso a los servicios de higiene primordiales y médicos esenciales. Para la elaboración de este programa se tomaron en cuenta las normas establecidas por el Ministerio de Salud, Código de Trabajo e Instituto de Seguridad Social.

3.4.6.2. MEDIDAS A TOMARSE

3.4.6.2.1. Equipo de Protección Personal (EPP)

- a) El Equipo de Protección Personal (EPP) es un conjunto de artefactos y accesorios, diseñados especialmente para proteger el cuerpo del trabajador de los agentes a los cuales se expone con motivo o en ejercicio de su trabajo.
- b) Proporcionar al personal, en forma gratuita y obligatoria, el equipo de protección personal, que deberá contar mínimo con: casco, orejeras, gafas, guantes, ropa de protección y calzado de seguridad. Adicional se entregará al personal, chompa impermeable, mochila para transportar muestras, insumos, vituallas, arnés para trabajo en alturas, entre otros.



Figura 23 Equipo de protección.

Fuente: Equipo consultor, 2010

- c) El EPP deberá cumplir con normas internacionales o con la normas INEN equivalentes a esas, lo que les garantizará a los trabajadores que el equipo utilizado es el adecuado. Su reposición se hará cada tres meses, considerando las condiciones de trabajo en la zona; sin embargo, podrá ser remplazado el equipo deteriorado fuera del cronograma, en caso de así requerirlo.
- d) El personal estará obligado a utilizar el EPP durante las horas de trabajo.
- e) Mantener Registros de entrega de EPP
- f) El coordinador HES deberá instruir a los trabajadores sobre el uso correcto del EPP, así como de su cuidado y conservación. Determinará los sitios operacionales donde los emplearán y el lugar designado para su almacenamiento cuando no los utilicen.

Salud y Seguridad en el Trabajo

Principios básicos:

- > Avise inmediatamente a su capataz o el jefe de obra, si encontrara alguna condición de trabajo peligrosa.
- > Atienda las instrucciones de los capataces y jefes de obra acerca del puesto de trabajo y así realizar tareas seguras.
- > Antes de comenzar con su tarea verifique las condiciones de seguridad en su puesto de trabajo.
- > Verifique el correcto acceso a las salidas de emergencia, a los pasillos y circulaciones y que los extintores de fuego estén disponibles y en buenas condiciones.
- > Nunca Ingrese a lugares donde existan carteles que lo prohiban.
- > Utilice siempre los elementos de protección personal.
- > Inspeccione las máquinas y herramientas antes de comenzar las actividades.
- > Maniobre con cuidado las herramientas eléctricas y los materiales peligrosos de acuerdo con los procedimientos definidos.
- > No maniobre las llaves y las protecciones de los tableros eléctricos que no estén claramente identificados.
- > Una vez confirmadas las condiciones de trabajo en el entorno de maquinarias pesadas y/o grúas, comience a operar con ellas.
- > En caso de realizar tareas a más de 2 metros del nivel de piso, utilice arnés completo con cabo de amarre fijado a la línea de vida ó a un punto fijo. Nunca lo fije en la estructura de los andamios.
- > En operaciones en conjunto con otras cuadrillas de trabajo, siga los procedimientos definidos de comunicación y señalización para mantener la seguridad.
- > Participe de los cursos de capacitación.
- > Mantener el orden y la limpieza en toda la obra; comenzando por su lugar de trabajo.
- > La comunicación entre los trabajadores es clave para recabar información sobre las posibles situaciones peligrosas y prevenir accidentes.

Elementos de protección personal:

-  < Cascos de Seguridad
-  < Protección Ocular y Facial
-  < Protección Auditiva
-  < Protección Respiratoria
-  < Arnés para trabajos en altura
-  < Guantes
-  < Ropa de Trabajo
-  < Botines



Figura 24 Equipo de protección personal.

Fuente: Equipo consultor, 2010

Tabla 109 Modelo: Registro de entrega de EPP

REGISTRO DE ENTREGA DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL				
Nombre del Empleado:				
Proyecto:			Cargo:	
Fecha de Entrega / Revisión:				
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL EPP	Si	No	#	Observaciones
1. casco				
2. botas de caucho				
3. botas de cuero				
4. impermeable				
5. gafas oscuras				
6. gafas claras				
7. pantalón				
8. camisas				
9. guantes de nitrilo				
10. equipo de protección auditiva				
11. mascarilla de gases				
12. equipo de ergonomía				
13. guantes de pupos				
14. guantes de cuero				
15. guantes látex				
16. otros				

3.4.6.2.2. Señalización de seguridad

- a) La señalización de seguridad se establecerá con el propósito de indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos, y determinar el

emplazamiento de dispositivos y equipos de seguridad, y demás medios de protección.

- b) La señalización de seguridad no sustituirá en ningún caso a la adopción obligatoria de las medidas preventivas, colectivas o personales necesarias para la eliminación de los riesgos existentes, sino que serán complementarias a las mismas.
- c) La señalización de seguridad se empleará de tal forma que el riesgo que indica sea fácilmente advertido o identificado. Su emplazamiento o colocación se realizará:
 - Solamente en los casos en que su presencia se considere necesaria
 - En los sitios más propicios
 - En posición destacada
- d) El tamaño, forma, color, dibujo y texto de los letreros debe ser de acuerdo a la norma INEN de A4-10. El material con el que deben realizarse estas señales será antioxidante, es decir se puede elaborar los letreros en acrílico o cualquier otro similar para conservar su estado original.
- e) Todo el personal debe ser instruido acerca de la existencia, situación y significado de la señalización de seguridad empleada en el área de los trabajos de exploración avanzada (apertura manual de trincheras y pozos, y bulksampling), e instalaciones del campamento.

A continuación se presenta un listado de los tipos de señalización que deben colocarse en las diferentes áreas de trabajo e instalaciones del campamento.

- Señales de Información: Son de forma cuadrada o rectangular. El color del fondo es verde llevan de forma especial un reborde blanco a todo el largo del perímetro. El símbolo se inscribe en blanco y colocado en el centro de la señal.
- Señales de Advertencia o prevención: Están constituidas por un triángulo equilátero y llevan un borde exterior de color negro, el fondo del triángulo es de color amarillo, sobre el que se dibuja en negro el símbolo del riesgo que avisa.
- Señales de Obligación: Son de forma circular con fondo azul oscuro y un reborde de color blanco. Sobre el fondo azul, en blanco, el símbolo que expresa la obligación de cumplir.
- Señales de Prohibición: Son de forma circular y el color base de las mismas es rojo.

Descripción de la señalización de seguridad requerida

Tipo de señales	Forma y colores	Gráficos
Prohibición	Forma circular, el color utilizado es el rojo. En un círculo central, sobre fondo blanco se dibujará en negro, el símbolo de lo que se prohíbe. <i>Aplicación.- Áreas de almacenamiento de combustibles</i>	 PROHIBIDO FUMAR
Obligación	Forma circular, fondo color azul oscuro con blanco el símbolo que se quiere destacar <i>Aplicación.- Frentes de trabajo, uso de EPP obligatorio</i>	 ES OBLIGATORIO USAR PROTECCIÓN AUDITIVA ES OBLIGATORIO EL USO DE GUANTES ES OBLIGATORIO EL USO DE GAFAS
Advertencia	Forma triángulo equilátero, el borde y el símbolo se dibujaran de color negro <i>Aplicación.- Zonas de carga y descarga, almacenamiento de combustibles</i>	 RIESGO DE INCENDIO
Información	Forma cuadrada o rectangular, fondo de color verde, reborde e información o símbolo en color blanco. <i>Aplicación.- Bodega, ubicación de botiquines</i>	

Figura 25 Señalización de seguridad requerida

3.4.6.2.3. Capacitación en seguridad industrial y salud ocupacional

- a) La capacitación es uno de los aspectos fundamentales para el desarrollo permanente y continuo del mejoramiento del desempeño laboral, en la que resulta esencial una planeación cuidadosa, a fin de integrar conocimientos especializados a la realización de actividades de manera efectiva y confiable.
- b) El coordinador HES dará una charla pre jornada de 5 minutos, todos los días antes de iniciar las actividades, en la que se recordará al personal las normas de seguridad laboral, los trabajos a realizarse y otros temas puntuales de importancia. Esta charla se registrará diariamente en un Registro de charlas pre jornada, donde se anotará el nombre del personal, el tema(s) tratado(s) y observaciones en caso de haberlas.
- c) Se dará capacitación semestral mediante charlas y talleres interactivos, en los que se abordarán los siguientes temas:
 - Riesgos existentes en el ambiente de trabajo
 - Normas de higiene, seguridad industrial y prevención de riesgos
 - Manejo de desechos / residuos sólidos no domésticos

- Plan de contingencias y atención de emergencias
 - Primeros auxilios
 - Concienciación acerca de las actitudes frente al medio ambiente
- d) Las capacitaciones impartidas serán semestrales, tratando de que todo el personal conozca sobre los diferentes temas mencionados. Para constancia de su realización, se llevarán Registros de capacitación en seguridad industrial y salud ocupacional.

Tabla 110 Modelo: Registro de capacitación en seguridad industrial y salud ocupacional

HOJA DE REGISTRO DE CAPACITACIÓN				
Proyecto:				
Curso / Charla No:			Fecha:	
Realizada por:			Cargo:	
Nombre del Curso /Charla:				
Nombre del Instructor:				
Hora de Inicio:			Hora de Finalización:	
#	NOMBRE Y APELLIDO	# Cédula	CARGO	FIRMA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				

15				
16				
17				

FIRMA DEL RESPONSABLE

FIRMA DEL SUPERVISOR

Tabla 111 Modelo: Registro de asistencia a la charla pre jornada diaria

FORMATO DE REGISTRO DE REUNIÓN DIARIA				
Proyecto:				
Reunión No:			Fecha:	
Realizada por:			Cargo:	
Nombre de la Reunión:				
Nombre del Administrador:				
Hora de Inicio:			Hora de Finalización:	
#	NOMBRE Y APELLIDO	# Cédula	CARGO	FIRMA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

13				
14				
15				
16				
17				

FIRMA DEL RESPONSABLE

FIRMA DEL SUPERVISOR

3.4.6.2.4. Salud ocupacional

- a) Previo a la contratación laboral, el personal pasará por un chequeo médico pre contratación, con la finalidad de constatar su estado de salud y descartar cualquier situación médica que le impida realizar las actividades encomendadas.
- b) Posteriormente, el control médico al personal se realizará anualmente.

3.4.6.2.5. Procedimientos generales

- a) Existirá a la entrada del campamento, un guardia encargado de controlar y registrar el ingreso del personal así como de visitantes al proyecto. Este, además deberá vigilar que se cumpla la prohibición de acceder al sitio bajo efecto de bebidas alcohólicas, drogas o sustancias psicotrópicas.
- b) A todo visitante se le deberá exigir el uso de EPP, que deberá contar al menos con casco, protector auditivo, gafas y botas con punta de acero.
- c) Se realizará el control a las inspecciones, mantenimiento de equipos e instalaciones que deben hacerse, a través de registros correctamente codificados, ordenados por fecha y firmados por el personal responsable.

3.4.6.2.6. Manejo de combustibles

- a) Se cumplirá con lo establecido en el Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas (RAOH) en el cual se señala que los tanques o recipientes que contengan combustibles, utilizados en este caso para el abastecimiento de excavadoras, bombas de agua y generador eléctrico, y mantenimiento de maquinaria y equipos, deberán ser construidos bajo la norma API- 650, se mantendrán herméticamente cerrados a nivel del suelo y aislados mediante material impermeable a fin de prevenir filtraciones y contaminación ambiental.

- b) La zona de ubicación de los tanques de combustible cumplirá con la premisa de que no implique ningún riesgo para la seguridad de las instalaciones, salud de los trabajadores y de la población en general así como para el ecosistema circundante.
- c) Es necesario que los tanques de almacenamiento de combustibles se encuentren rodeados por un cubeto, técnicamente diseñado para el efecto, con un volumen igual o mayor al 110% de la capacidad del tanque o grupo de tanques.
- d) El cubeto debe contar con bordillos perimetrales de 20 x 20 x 20 cm., con el fin de retener posibles derrames así como en un extremo deberá adecuarse una trampa de aceites y grasas de 0,50 x 0,50 x 0,50 m, la cual servirá para recoger los derrames que se puedan producir.

3.4.6.2.7. Equipos y maquinaria pesada

- a) El manejo de maquinaria pesada y equipos estará a cargo de personal altamente calificado y autorizado para tal efecto. Adicionalmente, dichos trabajadores deberán estar informados de los riesgos que implican sus operaciones y conocer la correcta aplicación de medidas de prevención así como los procedimientos de seguridad industrial correspondientes.
- b) Los operadores de maquinaria y equipos deberán usar en todo momento su EPP.
- c) Se realizará inspecciones diarias a maquinaria y equipos a fin de verificar que se encuentran en condiciones óptimas de operación y seguridad; conforme a los cual se efectuara también el mantenimiento de maquinaria y equipos.
- d) En cuanto se refiere a maquinaria pesada, se cumplirán los siguientes aspectos:
Antes de encender las máquinas los operadores se asegurarán que el área en donde se va a operar esté libre de personas que puedan correr algún riesgo.
Cuando se va a reparar un equipo, el operador se asegurará que el motor se encuentra apagado. El motor de cualquier maquinaria deberá estar apagado mientras se carga combustible.

La maquinaria para el movimiento de grandes cantidades de tierra deberá estar equipado con una señal de alarma de reversa que opere automáticamente al producirse el movimiento hacia atrás. La alarma deberá dar una señal audible que se adapte a las condiciones. La señal podría ser continua e intermitente.

3.4.7. PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL

La capacitación es uno de los aspectos fundamentales para el desarrollo permanente y continuo del mejoramiento del desempeño laboral, en la que resulta esencial una

planeación cuidadosa, a fin de integrar conocimientos especializados a la realización de actividades de manera efectiva y confiable.

La estructura del programa de capacitación responderá a las necesidades de capacitación en actividades u operaciones que tienen potenciales riesgos de afectación a la salud, así como en aquellas que podrán producir impactos ambientales significativos.

OBJETIVOS

Capacitar al personal de la empresa, de conformidad al programa de capacitación establecido por el titular minero.

ACCIONES A EJECUTAR

a) Los temas a tratar en las capacitaciones, deberán estar enfocados a:

Riesgos existentes en el ambiente de trabajo

Normas de higiene, seguridad industrial y prevención de riesgos

Manejo de desechos / residuos sólidos no domésticos

Plan de contingencias y atención de emergencias

Primeros auxilios

Concienciación acerca de las actitudes frente al medio ambiente

b) Las capacitaciones impartidas deberán anotarse en los Registros de capacitación.

c) Adicionalmente, se recomienda realizar talleres de educación para la salud, abarcando temas tales como:

- Planificación familiar
- Uso de anticonceptivos
- Enfermedades de transmisión sexual
- Infecciones intestinales
- Enfermedades respiratorias
- SIDA
- Escuela para padres
- Primeros auxilios
- Principios básicos de higiene personal
- Nutrición

3.4.8. PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS

DEFINICIÓN

Este programa estará enfocado a la solución de conflictos o problemas que podrían presentarse durante la ejecución del proyecto minero, toda vez que en el estudio se ha determinado que los impactos ambientales positivos en la ejecución de este proyecto, serán mayores que los impactos negativos que podrían causar alguna molestia temporal, superables si se toman medidas de prevención y mitigación.

OBJETIVOS

- Dar a conocer en forma sencilla y clara, el alcance del proyecto minero, sus impactos significativos y las medidas ambientales propuestas en el PMA para minimizar y controlar dichos impactos.
- Compensar y apoyar con mejoras a las comunidades de influencia, que de una u otra forma, interactuarán con la empresa minera y sus actividades.

MEDIDAS A TOMARSE

- a) De acuerdo con lo establecido en la legislación vigente y los mecanismos de compensación socio-ambiental, deberán coordinarse con las autoridades locales, a través de los planes de desarrollo local, con la finalidad de canalizar la ayuda social que el titular minero pueda realizar de acuerdo con sus posibilidades.
- b) Cuando el caso amerite, la comunicación con la comunidad para la solución de problemas que podrían originarse como consecuencia de las actividades de exploración, se realizará a través de los Presidentes de las comunidades. En caso de necesitarlo, se realizarán reuniones planificadas con los habitantes de las comunidades, convocadas a través de los Presidentes de las mismas.
- c) La comunicación para las reuniones será entregada en forma escrita a los Presidentes de las comunidades, en la misma que se indicará el motivo, fecha y hora de la reunión.
- d) Durante las reuniones, los representantes del proyecto minero, deberán guardar respeto a las costumbres, tradiciones, evitando al máximo la injerencia en temas políticos, religiosos o culturales de los habitantes de las comunidades involucradas.
- e) Se mantendrá reuniones trimestrales con los dirigentes de las comunidades, constituidos en voceros oficiales de sus representados, y a través de los cuales se recolectarán las preocupaciones o inquietudes que la actividad pueda generar.
- f) Se mantendrán registros de las reuniones mantenidas.

- g) Las compensaciones sociales deberán entregarse con Actas entrega – recepción, y las peticiones de las comunidades se concretarán mediante convenios suscritos por ambas partes, una vez que han sido revisadas y aceptadas.
- h) Se cumplirá con los acuerdos, indemnizaciones y compensaciones, a los propietarios de los terrenos que hayan sido afectados por las actividades mineras, para lo cual se recurrirá a las Tablas de compensaciones por daños a cultivos, bosques y otras especies vegetales, emitidas por el Instituto Nacional de Desarrollo Agrario (INDA) y mediante el Sistema Nacional de Información y Gestión de Tierras Rurales SIG TIERRA del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.
- i) En caso de una denuncia de algún miembro de la comunidad aledaña al proyecto, se deberá realizar una reunión con los vecinos del sector y con los denunciantes para tratar el motivo de la denuncia y establecer medidas de ser el caso y se firmará un acta donde se especifique todos los acuerdos determinados en la reunión, se comunicará a la Autoridad Ambiental Nacional sobre las medidas acordadas y se hará el respectivo seguimiento.
- j) Siempre y cuando esté al alcance del titular minero, se apoyarán pedidos de las comunidades, dirigidos al desarrollo de la población más no a intereses personales.
- k) El titular minero deberá informar a las comunidades sobre el contenido de los programas ambientales a ejecutar, para lo cual mantendrá reuniones periódicas, a las mismas que se convocará con mínimo 15 días de anticipación, asegurándose de esta forma la asistencia de los convocados.
- l) El personal que labora en el proyecto, ya sea en relación directa o como contratista, deberá observar las siguientes normas de comportamiento ante la comunidad:
- Cumplir con las medidas de precaución y seguridad en las vías externas del proyecto, incluyendo los límites de velocidad establecidos, cuidando de los peatones y especialmente de los niños en la vía, y observando las medidas de seguridad para la carga de tal manera que esta esté correctamente asegurada y no pueda caerse.
 - No disponer ningún tipo de desechos generado por las actividades de exploración fuera de los límites del proyecto, o en áreas tales como cursos

hídricos y otros, con lo que de manera indirecta se puede afectar a las comunidades o propiedades vecinas.

3.4.9. PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO AL PMA

DEFINICIÓN

El programa de Monitoreo Ambiental se encuentra conceptualizado en el artículo 19 del Libro VI del TULSMA, que textualmente lo define así *“el seguimiento ambiental de una actividad o proyecto propuesto tiene por objeto asegurar que las variables ambientales relevantes y el cumplimiento de los planes de manejo contenidos en el estudio de impacto ambiental, evolucionen según lo establecido en la documentación que forma parte de dicho estudio...”*, de tal manera el programa de monitoreo se constituye en una herramienta de gestión ambiental enfocada a delinear acciones y medidas de control para que se cumpla con lo estipulado en el Plan de Manejo Ambiental y en la legislación ambiental competente al proyecto minero.

OBJETIVOS

- Asegurar la correcta implementación del Plan de Manejo Ambiental durante el desarrollo de las actividades propuestas para este proyecto.
- Verificar el cumplimiento de la legislación ecuatoriana vigente, aplicable al sector minero, fase de exploración avanzada.
- Determinar la efectividad de las medidas de prevención y mitigación para los diferentes impactos ambientales.

MEDIDAS A TOMARSE

3.4.9.1. Calidad del agua

- a) Se realizará toma de muestras compuestas en los drenajes junto a los cuales se realizarán los trabajos de exploración con maquinaria, con la finalidad de conocer la calidad del agua antes de iniciar las actividades.
- b) El agua de descarga de la piscina de clarificación deberá ser analizada antes de su vertido en el drenaje natural.
- c) La frecuencia de los monitoreos y la ubicación de los puntos a muestrearse, no pueden ser pre definidos, ya que se realizarán de acuerdo con el programa de bulksampling, el mismo que avanzará acorde con los resultados de los estudios realizados. Se conoce que la captación del agua se realizará desde el río Chumbiyacu, de donde obtuvieron la concesión de agua.

- d) Los monitoreos de la calidad de agua deberán realizarse en forma obligatoria, antes de iniciar las actividades de bulksampling y antes de verter las aguas residuales al drenaje natural desde la piscina de clarificación.
- e) Los resultados obtenidos en los monitoreos de agua se compararán con los límites permisibles del TULAS, Libro VI, Anexo 1, Tabla 3. Criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario, y Tabla 12. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce.

Tabla 112 Parámetros para monitoreo de calidad de agua

Parámetro	Unidades
Potencial hidrógeno	-
Aceites y grasas	mg/L
Conductividad eléctrica	μS/cm
Oxígeno Disuelto	mg/L
Sólidos totales	mg/L
Sólidos sedimentables	mg/L
Arsénico	mg/L
Cloruros	mg/L
Cloro residual	mg/L
Cadmio	mg/L
Cromo Total	mg/L
Cromo hexavalente	mg/L
Hierro	mg/L
Plomo	mg/L
Cobre	mg/L
Mercurio	
DBO ₅	mg/L
DQO	mg/L
Hidrocarburos totales de Petróleo (TPH)	mg/L
Dureza	mg/L
Fosfatos	mg/L
Manganeso	mg/L
N-Amoniacal	mg/L
Nitratos + Nitritos expresado como Nitrógeno Total	mg/L
Manganeso	mg/L
Sulfatos	mg/L
Coliformes totales	nmp/100mL
Cianuro Total	mg/L
Zinc	mg/L

- f) Monitoreo trimestral del agua de la vertiente s/n, de la cual se abastecen para uso en el campamento Shiguacocha. Los parámetros analizados y sus resultados, se compararán con el TULAS, Libro VI, Anexo 1, Tabla 1. Límites máximos

permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional.

3.4.9.2. Calidad del aire

- a) El generador eléctrico de emergencia constituye la única fuente fija de emisiones gaseosas de la empresa, que por las características y tiempos de operación (opera menos de 60 horas por semestre), no se considera como fuente significativa de impacto, razón por la cual no está obligados a someterse a mediciones de sus emisiones; sin embargo, deberá demostrar a la autoridad competente, el cumplimiento con la normativa, realizando lo siguiente:
- Mantenimiento preventivo y correctivo del generador
 - Registro de mantenimiento del generador
- b) La autoridad de control podrá solicitar al proponente del proyecto la realización de un monitoreo para evaluar las emisiones producidas por el generador, en caso que estas se encuentren excediendo o comprometan las concentraciones máximas permitidas.
- c) En este caso, los monitoreos deberán hacerlos con laboratorios acreditados al OAE; y los parámetros a monitorear serán los siguientes:

Tabla 113 Límites máximos permisibles de emisiones al aire para fuentes fijas de combustión

Contaminante emitido	Combustible utilizado	Valor	Unidades
Partículas Totales	Sólido	355	mg/ Nm3
	Líquido	355	mg/ Nm3
	Gaseosos	No aplicable	No aplicable
Óxidos de Nitrógeno	Sólido	1100	mg/ Nm3
	Líquido	700	mg/ Nm3
	Gaseosos	500	mg/ Nm3
Dióxido de Azufre	Sólido	1650	mg/ Nm3
	Líquido	1650	mg/ Nm3
	Gaseosos	No aplicable	No aplicable

Fuente: TULAS, 2002

- d) La excavadora deberá acogerse a la revisión vehicular, donde se verifican los niveles de emisiones generadas.

3.4.9.3. Ruido

- El monitoreo de ruido se realizará con una frecuencia semestral para verificar que los niveles de ruido se hallen dentro de los límites permisibles en función del tiempo de exposición, bajo el criterio de daño auditivo.

Esta finalidad se cumplirá utilizando un sonómetro normalizado, calibrado con precisión de más o menos 2 decibeles, con sus selectores en el filtro de ponderación A y en respuesta lenta.

- Los informes de monitoreo de ruido deberán reportar los siguientes datos:
 - Identificación de la fuente, nombre o razón social, responsable y dirección
 - Ubicación de la fuente
 - Ubicación aproximada de los puntos de medición
 - Características de operación de la fuente
 - Tipo de medición realizada
 - Descripción del equipo de medición utilizada
 - Nombres del personal técnico que realizó la medición
 - Fecha y hora en que se realizó la medición
 - Observaciones detectadas
 - Correcciones aplicables
 - Valor de nivel de emisión de ruido
- Los parámetros de ruido que se generen producto del funcionamiento de la maquinaria deberán cumplir con la normativa ambiental señalada en el Anexo 5 Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas, fuentes móviles y para vibraciones, Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental TULAS.

La normativa se dirigirá en la zona Industrial, en la que se señala que las emisiones no se excederán los 70 y 65 dB de acuerdo al horario de trabajo.

Tabla 114 Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso del Suelo

Tipo de zona según uso del suelo	Nivel de Presión Sonora Equivalente Tipo de Zona según NPS eq [dB(A)]	
	DE 06h00 a 20h00	De 20h00 a 06h00
Zona Hospitalaria y educativa	45	35
Zona Residencial	50	40
Zona Residencial Múltiple	55	45
Zona comercial	60	50
Zona comercial mixta	65	55
Zona industrial	70	60

Fuente: Anexo 5 Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas, fuentes móviles y para vibraciones, Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental

3.4.9.4. *Calidad del suelo*

- También cercano a los drenajes, se realizará una caracterización del suelo de la zona como es el de análisis de macro y micro nutrientes. Los monitoreos se realizarán de manera semestral.
- Los parámetros se compararán con los valores de fondo obtenidos en el presente estudio, y serán comparados con la siguiente Tabla:

Tabla 115 Factores Indicativos de Contaminación

Factor de contaminación (Concentración presente/ valor de fondo)	Grado de perturbación	Denominación
< 1,5	0	Cero o perturbación insignificante
1,5 – 3,0	1	Perturbación evidente
3,0 – 10,0	2	Perturbación severa
> 10,0	3	Perturbación muy severa

Fuente: Tabla 1. Factores Indicativos de Contaminación, del anexo 1 del Libro VI, del Texto Unificado de Legislación Ambiental.

- En caso de derrames al suelo se realizará el monitoreo correspondiente que será comparado con los parámetros la Tabla 2 criterios de calidad del suelo, del anexo 2 , del libro VI, del Texto Unificado de Legislación Ambiental y de acuerdo a esta información se realizará el tratamiento o la disposición final del suelo contaminado.

3.4.9.5. *Flora y fauna*

El coordinador HES dispondrá de un técnico responsable para que registre en forma documentada, las actividades del proceso de rehabilitación y revegetación de los sitios intervenidos por la actividad de exploración, con la finalidad de verificar el tiempo el éxito del prendimiento vegetal, caso contrario, tomar acciones correctivas inmediatas para que este proceso avance positivamente y no se dejen lugares afectados sin la correspondiente rehabilitación.

Se realizará un monitoreo anual de flora, fauna y macro invertebrados acuáticos, en los lugares donde se realizan las actividades de exploración, con la finalidad de evaluar los posibles daños ocasionados al ecosistema.

3.4.9.6. Seguimiento al PMA

- a) El seguimiento al PMA se lo efectuará a través de la implementación de Registros de seguimiento. Los registros deberán estar codificados, fechados, firmados por las partes involucradas y archivados de manera adecuada.
- b) Estos documentos funcionarán como un sustento técnico – legal que permitirá demostrar la observancia de los procedimientos planteados en el PMA, así también servirán como un instrumento de verificación, acatando de esta forma la legislación ambiental minera.
- c) Los registros reportarán, entre otros, los siguientes aspectos:
 - Manejo de desechos (debe reflejarse la procedencia, volúmenes, tipo de residuos, disposición temporal, tratamiento y disposición final)
 - Control médico de los trabajadores
 - Dotación de EPP
 - Verificación del uso de EPP por parte del personal
 - Inspecciones y mantenimiento de maquinaria y equipos
 - Reporte de Incidentes / accidentes, operación del Plan de Contingencias
 - Control de capacitación
 - Ejecución de simulacros
 - Monitoreos de agua, suelo, gases y ruido
- d) Se realizará un seguimiento semestral relativo a las medidas propuestas en el PMA de manera que pueda verificarse su cumplimiento, observar su operatividad y aplicar las medidas correctivas que fueran necesarias, en función del cronograma anual propuesto.
- e) Se llevará a cabo una Auditoría Ambiental de cumplimiento de acuerdo a lo establecido en la Licencia Ambiental, cuyo contenido será de conocimiento del Ministerio del Ambiente para su revisión y pronunciamiento, y en función de la cual se planteará el PMA con su respectivo cronograma y presupuesto para el siguiente año.

3.4.10. PROGRAMA DE CIERRE Y ABANDONO

DEFINICIÓN

Presentar a la autoridad competente y cuando lo amerite (según lo establecido en la legislación vigente), un Plan de cierre de operaciones, que incluya criterios generales y específicos para el cierre técnico y devolución de las áreas mineras cuyos resultados

de las actividades de exploración inicial y avanzada, no justifiquen el cambio de fase a explotación aluvial.

OBJETIVOS

Tiene por objeto crear las condiciones necesarias para que en la medida de lo posible, las áreas que resultaron intervenidas por las actividades de exploración, retornen a su estado anterior en condiciones similares y hasta mejoradas. Se lo ejecutará al final de los trabajos realizados.

MEDIDAS A TOMARSE

- a) Restaurar las áreas afectadas para integrarlas a su uso productivo y al paisaje natural.
- b) Retirar del lugar el equipo y demás insumos que se emplearon durante los trabajos mineros de exploración, con la finalidad de limpiar y rehabilitar el sitio.
- c) Para cumplir con las medidas dispuestas en el Plan de cierre, se considerará un monitoreo de cumplimiento, orientado a evaluar el cumplimiento del PMA propuesto para estos meses de actividades, y posteriormente en la fase de cambio de operaciones en caso de haberla.

3.4.11. CRONOGRAMA VALORADO DEL PMA

Programas / Actividades	Costo anual (USD\$)	Meses												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Programa de Prevención, Mitigación y Control de Impactos														
Calidad del aire														
Mantenimiento preventivo trimestral de maquinaria y equipos	1000.00													
Mantenimiento semestral del generador	350.00													
Calidad del suelo														
Mantenimiento semestral de los cubetos móviles y permanentes	200.00													
Flora														
Construcción, implementación y operación de un vivero	1500,00													
Programa de Manejo de desechos														
Mantenimiento semestral de basureros	290.00													
Mantenimiento semestral de pozos sépticos	200.00													
Limpieza anual de 4 pozos sépticos	800.00													
Disposición final de desechos peligrosos y no peligrosos con gestores calificados	500.00													
Programa de Contingencias														
Adquisición semestral de medicamentos	120,00													
Mantenimiento semestral de extintores	350,00													
Recarga anual de extintores	230,00													
Adquisición de 4 kits para contención de derrames	400.00													

Programas / Actividades	Costo anual (USD\$)	Meses												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional														
Entrega trimestral de EPP	3000.00													
Señalización de áreas de trabajo e instalaciones campamento	1300,00													
Chequeos médicos pre ocupacionales (antes contratación)	-													
Chequeos médicos anuales	-													
Programa de Educación y Capacitación Ambiental														
Capacitación semestral en manejo de desechos	500.00													
Capacitación semestral emergencias y contingencias	500.00													
Capacitación semestral seguridad industrial	500.00													
Capacitación semestral salud ocupacional	500.00													
Capacitación semestral ambiente	500.00													
Capacitación anual simulacros	380.00													
Capacitación semestral primeros auxilios	300.00													
Programa de Relaciones Comunitarias														
Reuniones trimestrales con la comunidad	1200.00													
Talleres de capacitación a la comunidad	1800.00													
Compensaciones a propietarios terrenos	2000.00													
Colaboraciones a la comunidad	4800.00													
Programa de Monitoreo y Seguimiento al PMA														
Monitoreo semestral de ruido	400,00													
Monitoreo semestral de suelos	1000,00													
Monitoreo trimestral de aguas de vertiente (uso campamento)	1800,00													
Monitoreo de agua (uso industrial)	1200,00													
Monitoreo de agua (descargas)	1200.00													
Monitoreo anual de flora, fauna y macro invertebrados acuáticos	1500.00													
Costo total	30.420.00													

CAPITULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- ✓ Del análisis a los resultados de los monitoreos realizados, y comparados con los parámetros y límites permisibles del TULAS, se concluye que dichos parámetros se encuentran dentro de norma.
- ✓ El área de estudio en la actualidad se encuentra intervenida, constituyéndose de un 20% de bosque secundario en recuperación, 60 % de bosque secundario intervenido, y 20% constituyen potreros para alimentación del ganado, chacras con cultivos de ciclo corto principalmente, y centros poblados.
- ✓ La vegetación poco intervenida o en estado de recuperación, se ubica principalmente en los márgenes de los ríos Rosarioacu, Anzu, Sayzayacu, Chumbiyacu y Yutzupino.
- ✓ El área de estudio donde se asienta el proyecto aluvial Tena, corresponde a un sector que ha sufrido una serie de cambios a lo largo del tiempo, provocada por las actividades humanas, donde se observan zonas de cultivo, pastizales y pequeños remanentes boscosos, los mismos que han sido alterados por mineros artesanales que han trabajado en el sector sin tomar en cuenta parámetros ambientales.
- ✓ Ninguna de las especies registradas se encuentra dentro de la categoría CITES.
- ✓ Según los porcentajes obtenidos en el Índice EPT para los 3 puntos de muestreo, se encontró que el P3 presenta el mayor porcentaje con el 63%, seguido del P2 con 43% y el P1 con el 27%. Esto indica una afectación en los 3 puntos de moderadamente impactados, y una calidad de agua ligeramente contaminada.
- ✓ El índice de equitatividad en este estudio dio como resultado 0.79, lo cual indica que los 3 puntos de muestreo presentan una diversidad media.
- ✓ Se identificaron 61 interacciones causa-efecto, de las cuales 22 (36,06%) son de impacto positivo relacionadas con el componente antrópico y rehabilitación de las áreas trabajadas, y 39 (63,93%) son de impacto negativo relacionados con los componentes físico y biótico.
- ✓ El 89,74% de los impactos ambientales negativos identificados, presentan una severidad compatible y han sido categorizados como de poca significancia, el 10,26 % son impactos con severidad moderada y categorizados como de poca significancia.
- ✓ Del resultado obtenido, se establece que el cumplimiento al PMA, a la legislación ambiental y otras vinculantes a la actividad que se realiza en el proyecto aluvial Tena, es medio para el nivel de certidumbre y medio para el nivel de no conformidades, debido al incumplimiento de los permisos ambientales, así como el inadecuado manejo de desechos y almacenamiento de combustibles.
- ✓ El Plan de Manejo Ambiental se cumplió en un 31,88%, cabe recalcar que algunas actividades no se pudieron verificar porque no aplicaba su ejecución estas actividades fueron 31,88%.
- ✓ El plan de acción realizado es de cumplimiento mediato con actividades a ejecutarse en un período máximo de 6 meses.

- ✓ La elaboración de la actualización del PMA del proyecto minero aluvial tena se basó en diferentes actividades para minimizar los impactos que generados en los componentes bióticos y abióticos.
- ✓ El cumplimiento del PMA minimizará los impactos generados por las actividades mineras.
- ✓ El Plan de Manejo Ambiental revisado para esta auditoria no se encuentra estructurado de acuerdo a programas, por lo que el PMA actualizado se ha dividido en programas y subprogramas de acuerdo a lo establecido en la Legislación.
- ✓ El Plan de Manejo Ambiental anterior cuenta con 22 actividades o acciones, el PMA actualizado cuenta con programas y subprogramas para prevenir mitigar y controlar los impactos generados en los componentes bióticos y abióticos.

4.2. RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda continuar con los monitoreos de macro invertebrados acuáticos, de tal forma que se tengan datos periódicos de la calidad de agua y de la estructura de la comunidad de macroinvertebrados a lo largo del año, para establecer la dinámica de este grupo.
- ✓ Cuando se inicien las actividades de exploración avanzada, se deberán determinar nuevos puntos de monitoreo de ruido, los mismos que estarán relacionados con los lugares de la actividad, considerando que la permanencia será corta en cada uno de ellos.
- ✓ Se deberá apoyar a las comunidades con programas de educación ambiental sobre el cuidado y conservación de los recursos hídricos, además de la capacitación de planes de manejo con la aplicación de dicho recurso, para un mejor desarrollo sustentable y sostenible.
- ✓ Se deberá incentivar en proyectos de reforestación dentro de las zonas afectadas y fortalecer los ecosistemas alterados mediante la renovación de la flora y fauna a lo largo del tiempo, para lo cual se debería exigir que se cuiden los recursos y se realicen menos procesos de extractivismo en función de manejar el recurso reduciendo la caza y deforestación indiscriminada de los bosques que están siendo afectados, y generando a la vez fuentes de trabajo mediante la aplicación y preservación de los recursos mediante planes de manejo, esto en busca de un desarrollo sustentable.
- ✓ Realizar campañas de capacitación de nuevas técnicas de manejo de la fauna que es requerida por los pobladores para su propio consumo, con la finalidad de evitar que se desarrollen niveles altos de cacería furtiva, por lo tanto la pérdida de la misma, e inclusive hasta la extinción de la fauna que habita en esa zona.
- ✓ Cumplir al 100% las actividades establecidas en el Plan de Manejo Ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, M. Divisiones Fitogeográficas y Formaciones Geobotánicas del Ecuador. Quito, Publicaciones de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, 1977.
- Acosta, M. Divisiones Fitogeográficas y Formaciones Geobotánicas del Ecuador. Quito, Publicaciones de la Casa de la Cultura Ecuatoriana, 1968.
- Albuja, L. Lista de Vertebrados del Ecuador. Quito, Politécnica, XVI, No .3, Serie Biología 3, 1991.
- Albuja, L. Ibarra M., Urgilés J., y Barriga R. Estudio Preliminar de los Vertebrados Ecuatorianos. Quito, Escuela Politécnica Nacional. Departamento de Ciencias Biológicas, 1980.
- Albuja, L. Mamíferos del Ecuador. Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales. México, CONABIO-UNAM, 2002. Pp.271-327.
- Almendariz, A. Anfibios y reptiles del Ecuador. Quito, Escuela Politécnica Nacional. Departamento de Ciencias Biológicas, 1991.
- Canaday, C. y L. Jost. Common Birds of Amazonian Ecuador. Quito, Libri Mundi, 1997.
- Canter, L. W. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. España, McGraw Hill, 1998.
- Cañadas, L. El Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. Quito, Magpronareg y Banco Central del Ecuador, 1983.
- Cecia. Una lista anotada de las aves del Ecuador continental. Quito, Cecia. 1998.
- Cerón, M. Etnobotánica y Diversidad en el Ecuador. Quito, Edit. Abyayala, 1994.
- Coloma, L. Lista y Bibliografía de anfibios del Ecuador. Quito, PUCE, Departamento de Biología, 1989.
- Corbitt, Robert. Manual de Referencia de la Ingeniería Ambiental. España, McGraw Hill. 2003.
- De La Torre, Navarrete, Muriel, M.J. Macia, Baslev. Enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador. Quito, Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la PUCE & Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus. Quito & Aarhus, 2008.
- Gómez, Domingo. Evaluación de Impacto Ambiental, Madrid, 2a. Ed. Ediciones Mundi-Prensa, 2003.
- Enríquez, S. Fauna Herpetológica Amazónica, Especies Representativas, Quito Centro Fátima, 1999.
- Frente Social, Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador SIISE (versión 3.5, 2001 y versión 4.0.). Quito, 2004.
- Gallo, N. Zoología de vertebrados del Ecuador. Quito, Universidad Técnica del Norte. Escuela de Recursos Naturales. 2003.
- Gentry, A. A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru) with supplementary notes on herbaceous taxa. Conservation International, Washington D.C., 1993.
- Gerard, Kiely. Ingeniería ambiental. Fundamentos, entornos, tecnología y sistemas de gestión. Volumen III. España, 1999.

- GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. Constitución Política de la República del Ecuador. RO 449. Quito, Editora Nacional, 2008.
- GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. Ley de Gestión Ambiental. RO 245. Quito, Editora Nacional, 1999.
- GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. RO 418. Quito, Editora Nacional, 2004.
- GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. Codificación de la Ley de Defensa Contra Incendios. RO 815. Quito, Editora Nacional, 1979.
- GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. RO 137. Quito, Editora Nacional, 2000.
- GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULAS). Edición Especial 2. Quito, Editora Nacional, 2003.
- GOBIERNO DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR. Acuerdo Ministerial No. 026 del Ministerio del Ambiente. RO 334. Quito, Editora Nacional, 2008.
- GOOGLE EARTH. Mapas. <http://googleearth.com/maps/sudamerica/equator>. 2011.
- GRANIZO, Pacheco, Ribadeneira, Guerrero, Suárez. Libro Rojo de las Aves del Ecuador. SIMBIOE/Conservación Internacional/Eco ciencia / Ministerio del Ambiente / UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, tomo 2. Quito, 2002.
- HOLDRIDGE. W. Grenke, Hathway, Liang, Tosi.. Forest environments in tropical life zones, a pilot study. Pergamon. Oxford, 1971.
- INEMIN. Mapa geológico de las provincias orientales. Quito, 1987.
- INSTITUTO ECUATORIANO DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS. VII Censo de Población y VI de Vivienda. Quito, Editora Nacional, 2010.
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. Norma Técnica No. 2266: Almacenamiento, Manejo y Transporte de Productos Químicos Peligrosos. Quito, Editora Nacional, 1982.
- INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. Norma Técnica No. 439: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad. Quito, Editora Nacional, 1982.
- Jorgensen, León-Yáñez. Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis - Missouri, 1999.
- Larry, W. Canter. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid. McGraw Hill / Interamericana de España, S.A.U, 1998.
- Meter, Jorgensen, León – Yáñez. Catalogue of the vascular plants of Ecuador. St. Louis, Missoori, Missouri Botanical Garden Press, 1999.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE. Mapa del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador. Quito, Editora Nacional, 2004
- ODEPLAN, CONAM, COSUDE. Información para el desarrollo local, Datos del VI Censo de Población y Vivienda. Quito, Editora Nacional, 2001.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Evaluación rápida de fuentes de contaminación de aire, agua y suelo. México, 1988.
- Patzelt E. Fauna del Ecuador, Quito Ediciones del Banco Central del Ecuador, Imprenta Mariscal, 1989

- Patzelt E. Fauna del Ecuador, Quito Ediciones del Banco Central del Ecuador, 1996.
- Porras, P. Nuestro Ayer, Manual de Arqueología Ecuatoriana. Quito, Artes Gráficas Señal. 1987.
- Rap. Conservación Internacional, Quito, Escuela Politécnica del Ejército, 1992.
- Ridgely, Greenfield. The Birds of Ecuador: Status, Distribution and Taxonomy Field Guide. Vol. II. New York, 2001.
- Ridgely, Greenfield, Guerrero. Una Lista Anotada de las Aves del Ecuador. Quito, Fundación Ornitológica del Ecuador. CECIA. 1998.
- Sierra, R. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. Quito, Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y Eco Ciencia. 1999.
- Tirira, D. Mamíferos del Ecuador, Quito, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Centro de Biodiversidad y Ambiente, Museo de Zoología, 1999.
- Tirira, D. Nombres de los Mamíferos del Ecuador, Quito, Ediciones Murciélago Blanco, 2004.
- Tirira, D. Libro rojo de los mamíferos del Ecuador. 2a. Ed. Quito, Fundación Mamíferos y Conservación, PUCE y MAE. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 8, 2011.
- Vargas, M. Ecología y Biodiversidad del Ecuador. 1a. Ed. Quito, 2002.
- Uicn. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN. Quito, 2001.
- Villarroel, F. Botánica Sistemática y Clave taxonómica para la Identificación de las Principales Familias de Plantas Superiores del Ecuador. Quito, 1976.

ANEXOS

ANEXO 1

Verificación de Cumplimiento Ambiental (Plan de Manejo)

N°	CRITERIO OBSERVADO	CUMPLIMIENTO			DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIÓN
		C	NC+	NC-		
1.	• <i>Mantenimiento de la maquinaria</i>				La maquinaria de propiedad de la empresa, tales como excavadoras y volquetas, durante este período de para, ha sido alquilada al Municipio de Arosemena Tola y otras instituciones para realizar trabajos a la comunidad. Los operadores de la maquinaria han sido los responsables de continuar con el Registro de mantenimiento de las mismas, principalmente en lo referente a cambio de aceite y filtro, y chequeo mecánico preventivo.	Antes de iniciar las actividades, la maquinaria debe someterse a una revisión mecánica completa, que garantice que se encuentra en buenas condiciones de operación. Continuar con los registros de mantenimiento. Dotar de EPP a los operadores de la maquinaria.
2.	• <i>Adquisición de plántulas</i>				Las actividades de revegetación en los sitios trabajados antes del Mandato Minero del 18 de abril del 2008, no pudieron ejecutarse, razón por la cual la verificación del cumplimiento para estos ítems no aplica.	Antes de iniciar las actividades, la empresa deberá hacer un monitoreo in situ de los lugares que debían ser rehabilitados y revegetados, con la finalidad de retomar el cumplimiento de esta actividad a la brevedad posible.
3.	• <i>Adición de nutrientes al suelo</i>					
4.	• <i>Siembra</i>					
5.	• <i>Mantenimiento</i>					
6.	• <i>Adecuación de áreas para almacenamiento de combustibles</i>					
7.	• <i>Adecuación de rellenos sanitarios</i>				A pesar que en el plan de manejo ambiental vigente se recomienda la adecuación de un relleno sanitario para tratar los desechos generados por las actividades de la empresa, en este informe se menciona que esto no es aplicable, por cuanto la empresa Merendon de Ecuador S.A. deberá entregar los desechos peligrosos a un gestor calificado por el MAE para su disposición final; los desechos sólidos orgánicos servirán para el proyecto de compost; y, los desecho sólidos domésticos e industriales no peligrosos se clasificarán en la fuente y posteriormente se dispondrán en el relleno sanitario municipal o se entregarán a gestores calificados por el MAE.	No procede la recomendación del plan de manejo ambiental anterior, respecto a la adecuación de rellenos sanitarios.

N°	CRITERIO OBSERVADO	CUMPLIMIENTO			DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIÓN
		C	NC+	NC-		
8.	<ul style="list-style-type: none"> Adecuación de baterías sanitarias con fosa séptica 				<p>A pesar que la empresa no ha realizado actividad minera, mantuvo personal en el campamento de Shiguacocha, para mantenimiento y cuidado de las instalaciones.</p> <p>Durante este tiempo de para, debieron proceder al cierre técnico de los pozos sépticos existentes, los mismos que no han recibido mantenimiento, como se verificó en la auditoría in situ, y adecuar nuevos pozos sépticos que cumplan con las especificaciones técnicas ambientales dispuestas en la legislación relacionada.</p>	Proceder con la adecuación de las trampas de grasas y pozos sépticos en el campamento de Shiguacocha, en un plazo no mayor a 60 días a partir de la aprobación del presente estudio.
9.	<ul style="list-style-type: none"> Adecuación de un lugar para almacenamiento de desechos industriales 				En las instalaciones del campamento de Shiguacocha han adecuado un lugar para el almacenamiento temporal de desechos industriales, el mismo que no cumple con lo establecido en la normativa relacionada.	Proceder con la adecuación del lugar para almacenamiento temporal de desechos industriales, cumpliendo con la normativa relacionada.
10.	<ul style="list-style-type: none"> Chequeos médicos 				Al suspenderse las actividades mineras, la empresa tuvo que rescindir los contratos del personal; sin embargo, debía realizar los chequeos médicos del personal que se quedó trabajando en el campamento y de los operadores de la maquinaria, de acuerdo con lo establecido en el PMA.	
11.	<ul style="list-style-type: none"> Equipos de protección personal (prendas de seguridad) 				El personal que se quedó trabajando en el campamento y los operadores de la maquinaria, cuentan con EPP, según se pudo constatar durante la auditoría in situ; sin embargo, no hay Registros de entrega del EPP.	
12.	<ul style="list-style-type: none"> Botiquín de primeros auxilios 				Durante la auditoría in situ se confirmó la existencia de un botiquín para primeros auxilios; sin embargo se encontraba desabastecido, y los medicamentos existentes estaban en malas condiciones o con la fecha de expiración vencida.	
13.	<ul style="list-style-type: none"> Extintor de incendios 				Las instalaciones del campamento cuentan con sus respectivos extintores de incendios, distribuidos de acuerdo al lugar y a la actividad que en él se desarrolle. Cuentan con un plano de ubicación de extintores.	Ver Anexo 3. Documentos de soporte a la AAC. Plano de ubicación de extintores en el campamento Shiguacocha.
14.	<ul style="list-style-type: none"> Capacitación en primeros auxilios 				No se ha realizado.	
15.	<ul style="list-style-type: none"> Simulacros de evacuación 				El responsable HES ha trabajado con el personal que permanece en el campamento, capacitándoles sobre las acciones a tomar en caso de producirse un conato de incendio u otra situación de riesgo que implique la evacuación inmediata del campamento. Cuentan con un plano de evacuación del campamento Shiguacocha.	Ver Anexo 3. Documentos de soporte a la AAC. Plano de evacuación, campamento Shiguacocha.

N°	CRITERIO OBSERVADO	CUMPLIMIENTO			DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIÓN
		C	NC+	NC-		
16.	• Implementación del Reglamento interno				La empresa Merendon de Ecuador S.A. cuenta con un Reglamento Interno desde el inicio de sus actividades, pero no está legalizado ante el Ministerio del Trabajo, razón por la cual se encuentra elaborando el nuevo Reglamento Interno que deberá cumplir con lo señalado por la autoridad respectiva para su aprobación.	
17.	• Señalización (rótulos informativos, de advertencia, peligro)				Se ha realizado la implementación parcial de señalización en el campamento, considerando que durante este tiempo de para, se encuentran dando mantenimiento a las instalaciones y readecuando otras áreas para mejor comodidad de sus usuarios.	
18.	• Capacitación				No aplica.	
19.	• Monitoreo de ruido				No aplica.	
20.	• Monitoreo de agua en los ríos establecidos				Realizaron monitoreos de agua para control ambiental, debido a las actividades de los mineros informales dentro de las áreas mineras Regina 1S, Vista Anzu y El Icho, durante los años 2008 y 2009.	
21.	• Seguimiento semestral del cumplimiento de las actividades ambientales				No aplica	
22.	• Auditoría Ambiental				Realizaron la AAC para el período octubre 2006 a febrero 2008. A partir del 18 de abril del 2008, se suspendieron las actividades de exploración minera a nivel nacional.	

Verificación de Cumplimiento Ambiental (Legislación vigente)

N°	Criterio Observado	Criterio citado en:	Cumplimiento			DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIÓN
			C	NC+	NC-		
23.	• Obligaciones mineras y ambientales	Ley de Minería (18 de agosto de 2000), Título III. Derechos de los Titulares de Concesiones Mineras.				El Ministerio de Recursos Naturales No Renovables y la Subsecretaría de Minas, el 30 de marzo del 2010, procedió a sustituir los títulos de las áreas mineras El Icho y Talag, y el 1 de abril del 2010 de las áreas Anzu Norte, Confluencia, Regina 1S y Vista Anzu, por los correspondientes títulos de concesiones para minerales metálicos. El 6 y 13 de abril de 2010 respectivamente, se realizaron las inscripciones de los mencionados títulos en el Registro Minero de la Agencia de Regulación y Control Minero (ADERCOM-1), en el cantón Quito, provincia de Pichincha.	Ver Anexo 1. Documentos Legales. Sustitución del título minero concesión para minerales metálicos.
24.		Ley de Minería (18 de agosto de 2000), Título V. De las Obligaciones de los Titulares Mineros. Capítulo II. De la preservación del medio ambiente.				Mediante Oficio No. 2492-SPA-DINAMI-UAM 612476 del 14 de septiembre de 2006, La subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Minas y Petróleos aprueba el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo del proyecto aluvial Tena, para la fase de exploración avanzada de minerales metálicos.	Ver Anexo 1. Documentos Legales. Oficio de aprobación del EsIA y PMA.
25.		Ley de Minería (29 de enero de 2009). Disposiciones Transitorias				El Proyecto Aluvial Tena, conformado por las áreas mineras Anzu Norte, Confluencia, El Icho, Regina 1S, Talag y Vista Anzu, se encuentra en proceso de obtención de la Licencia Ambiental ante el Ministerio del Ambiente.	Ver Anexo 1. Documentos Legales. Oficio de aprobación de los TDR's para la elaboración de la AAC del proyecto aluvial Tena.
26.		RAAM (16 de noviembre de 2009). Capítulo III. Del Proceso de Licenciamiento Ambiental				La concesión minera ha obtenido del Ministerio del Ambiente, el Certificado de Intersección con Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado, en el que se menciona que no interseca con las mismas.	Ver Anexo 1. Documentos Legales. Certificados de Intersección de las áreas mineras Anzu Norte, Confluencia, El Icho, Regina 1S, Talag y Vista Anzu.
27.		RAAM (16 de noviembre de 2009). Capítulo VII. Disposiciones técnico-ambientales en general. Art. 60. Información y difusión.				Previo el inicio de las actividades de exploración, el titular mantuvo reuniones con los habitantes de las comunidades involucradas para informarles al respecto. Luego de la suspensión de actividades por el mandato minero, la empresa mantuvo durante los primeros 6 meses reuniones con las comunidades para informarles sobre la para y el reinicio incierto de las mismas.	

N°	Criterio Observado	Criterio citado en:	Cumplimiento			DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIÓN
			C	NC+	NC-		
28.	Obligaciones mineras y ambientales	RAAM (16 de noviembre de 2009). Capítulo VII. Disposiciones técnico-ambientales en general. Art. 57. Campamentos				La empresa Merendon de Ecuador S.A. cuenta con un campamento para alojar al personal que trabaja en el proyecto minero, ubicado en el sector de Shiguacocha. Debido a la suspensión de las actividades mineras desde el 18 de abril del 2008, en el campamento ha permanecido únicamente personal de guardianía y para mantenimiento de las instalaciones. Actualmente se encuentran adecuando y redistribuyendo la infraestructura existente para dar mayor comodidad a los usuarios, una vez que inicien las actividades. Deberán considerar la adecuación de las áreas para almacenamiento temporal de desechos, y del taller mecánico, así como la construcción técnica y ambientalmente adecuada de nuevos pozos sépticos.	
29.		RAAM (16 de noviembre de 2009). Capítulo VII. Disposiciones técnico-ambientales en general. Art. 61. Del Patrimonio Cultural				La empresa Merendon de Ecuador S.A. ha obtenido el Certificado de Actos Administrativos Previos para las 6 áreas mineras, otorgado por del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC); sin embargo han hecho caso omiso a la recomendación de realizar la prospección arqueológica en los sectores donde se realizará movimiento de tierras. Esta disposición debe ser atendida antes de iniciar las actividades de apertura manual de trincheras y pozos, así como de apertura mecaniza de pozos, en las áreas El Icho, Confluencia, Anzu Norte, Regina 1S y Vista Anzu.	

N°	Criterio Observado	Criterio citado en:	Cumplimiento			DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIÓN
			C	NC+	NC-		
30.	Recurso Agua	RAAM (16 de noviembre de 2009). Capítulo IX. Disposiciones técnico-ambientales para actividades de explotación. Art. 86. Captación de agua. Ley de Minería. Título III. Derechos de los titulares de concesiones mineras. Capítulo I. De los derechos en general. Art. 60. Aprovechamiento del agua y constitución de servidumbres. Art. 62. Autorización para el aprovechamiento del agua.				La empresa cuenta con la adjudicación de las concesiones de agua otorgadas por la SENAGUA, del el río Chumbiyacu para uso industrial, y de una vertiente sin nombre para uso doméstico.	Ver Anexo 1. Documentos Legales. Concesiones de agua otorgadas por la SENAGUA.
31.	Pasivos ambientales	Ley de Minería. Capítulo II. De la preservación del medio ambiente. Art. 86. Daños ambientales. RAAM (16 de noviembre de 2009). Capítulo VI. Del control, seguimiento y monitoreo ambiental a actividades mineras. Art. 50. Monitoreo de programas de remediación.				Desde la suspensión de las actividades de exploración en abril del 2008, en las áreas mineras El Icho, Regina 1S y Vista Anzu, se han producido incursiones de mineros ilegales que han realizado explotación aluvial dentro de dichas áreas, lo cual ha ocasionado daños ambientales, que hasta la fecha no han sido subsanados por dichas personas, a pesar del compromiso que han adquirido con los Ministerios de Ambiente y Recursos Naturales No Renovables, de presentar planes de remediación. Estos daños ambientales se han convertido en pasivos ambientales que deben ser remediados a la brevedad posible, por quienes lo hicieron, bajo el control de los ministerios del ramo.	
32.	Permiso de funcionamiento emitido por el Cuerpo de Bomberos	Ley de Defensa Contra Incendios, Art. 35				No cuentan con el Permiso de funcionamiento emitido por el Cuerpo de Bomberos, para el campamento de Shiguacocha.	
33.	Rotulación y señalización horizontal y vertical	Decreto Ejecutivo 2393, Art. 164 al 166. INEN NTE 439 y 440				Han colocado parcialmente la señalización en el campamento de Shiguacocha. Se espera que una vez que concluyan los trabajos de adecuación y reubicación de las instalaciones, concluyan con la señalización requerida.	

N°	Criterio Observado	Criterio citado en:	Cumplimiento			DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIÓN
			C	NC+	NC-		
34.	Control de Plagas	TULAS, Libro VI, Anexo 6, Numeral 4.1.4 literal b INEN 440, Decreto Ejecutivo N° 2393				Han colocado trampas con cebos para roedores, sin embargo no llevan un registro para verificar el nivel de eficiencia de la actividad. No han realizado control de plagas para otros vectores.	
35.	Área de generador eléctrico de emergencia	TULAS, Libro VI, Anexo 2 numeral 4.1.2.4				El área donde se encuentra el generador, no cumple con las especificaciones técnicas ambientales establecidas en la normativa.	
36.	Uso de cilindros de gas industrial	Ley de Hidrocarburos. Art. 78. Prohíbese el uso del cilindro de gas licuado de petróleo que se comercializa a precio de consumo de hogares para uso no autorizado				En el campamento de Shiguacocha se utiliza gas licuado de petróleo doméstico. Se sugiere comprar el gas de 15 kg., a precio industrial, considerando que en la zona no se puede adquirir gas para unos industrial (bombonas de mayor capacidad). Esta medida ambiental debe implementarse antes de iniciar las actividades mineras, y el personal nuevamente se aloje en el campamento.	
37.	Almacenamiento de combustibles	RAOHE. Art. 25. Manejo y almacenamiento de combustibles y petróleo.				El lugar donde almacenan el combustible para la maquinaria, no cumple con las especificaciones técnicas ambientales establecidas en la normativa. Se debe adecuar un lugar para almacenamiento de combustible, que cumpla con la legislación ambiental y de seguridad vigentes. Esta actividad debe hacerse antes de iniciar los trabajos de exploración minera.	
38.	Generador de desechos peligrosos	Acuerdo Ministerial No. 026. Procedimientos para Registro de generadores de desechos peligrosos, Gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental, y para el transporte de materiales peligrosos.				La empresa Merendon de Ecuador S.A. aún no ha tramitado el Registro de generador de desechos peligrosos.	

ANEXO 2

**ACTA DE LA
REUNIÓN DE APERTURA PARA EL PROCESO
DE ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y
PLAN DE MANEJO DE LAS ÁREAS MINERAS REGINA 1S (Cód. 400022.1) Y
VISTA ANZU (Cód. 400198) – FASE DE EXPLOTACIÓN ALUVIAL**

Shiguacocha, 2 de abril de 2012

En las oficinas del campamento Shiguacocha de la empresa MERENDON de Ecuador S.A., a los días del mes de abril del año dos mil doce, a partir de las 08:30 horas, se inicia la Reunión de Apertura para el proceso de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Expost y Plan de Manejo de las áreas mineras Regina 1S (Cód. 400022.1) y Vista Anzu (Cód. 400198) – Fase de Explotación Aluvial, con la intervención del Ing. Carlos Chávez – Representante de MERENDON de Ecuador S.A., quien da la bienvenida a los asistentes; a continuación por parte del grupo consultor, la Auditora Líder Ing. Mayra Zambrano, expone lo concerniente al proceso legal actual acerca de las obligaciones ambientales jurídicas que los titulares mineros tienen con el Gobierno para la obtención de la Licencia Ambiental, la metodología para el levantamiento de la información durante la auditoría de campo, el contenido del informe, y el cronograma de ejecución de la misma.

Todos quienes asisten a la presente reunión conocen las generalidades y particularidades de la reunión técnica a realizarse.

Para constancia de lo actuado, en unidad de acto suscriben la presente Acta.



Ing. Carlos Chávez
Representante Técnico
MERENDON de Ecuador S.A.



Ing. Mayra Zambrano
Auditora Líder

**ACTA DE LA
REUNIÓN DE CIERRE PARA EL PROCESO
DE ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST Y
PLAN DE MANEJO DE LAS ÁREAS MINERAS REGINA 1S (Cód. 400022.1) Y
VISTA ANZU (Cód. 400198) – FASE DE EXPLOTACIÓN ALUVIAL**

Shiguacocha, 3 de abril de 2012

En las oficinas del campamento Shiguacocha de la empresa Merendon de Ecuador S.A., a los tres días del mes de abril del año dos mil doce, a partir de las 17:30 horas, se inicia la Reunión de Cierre para el proceso de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Expost y Plan de Manejo de las áreas mineras Regina 1S (Cód. 400022.1) y Vista Anzu (Cód. 400198) – Fase de Explotación Aluvial, con la intervención de la Auditora Líder Ing. Mayra Zambrano, para dar lectura a los resultados obtenidos durante el levantamiento de la información en campo.

Todos quienes asisten a la presente reunión conocen las generalidades y particularidades de la reunión técnica a realizarse.

Para constancia de lo actuado, en unidad de acto suscriben la presente Acta.



Ing. Carlos Chávez
Representante Técnico
MERENDON de Ecuador S.A.

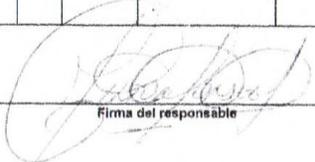


Ing. Mayra Zambrano
Auditora Líder



INSPECCION FISICA DE LOS EXTINTORES

#	UBICACIÓN	ÁREA	TIPO	MARCA	PESO	FECHA DE RECAMBIO	FECHA DE VENCIMIENTO	ESTADO	Descargado
1	CAMPAMENTO SAIGUACUCHA	DEPARTAMENTO SAIGUACUCHA	PCS	USA	10 LIBRAS	ABRIL/2011	ABRIL/2012	Buen/operativo	operativo
2	CAMPAMENTO SAIGUACUCHA	DEPARTAMENTO SAIGUACUCHA	PCS	USA	10 LIBRAS	ABRIL/2011	ABRIL/2012	Buen/operativo	operativo
3	CAMPAMENTO SAIGUACUCHA								
4	CAMPAMENTO SAIGUACUCHA								
5	CAMPAMENTO SAIGUACUCHA	PORTA	PCS	USA	10 LIBRAS	ABRIL/2011	ABRIL/2012	Buen/operativo	operativo
6	CAMPAMENTO SAIGUACUCHA	DEPARTAMENTO SAIGUACUCHA	PCS	USA	10 LIBRAS	ABRIL/2011	ABRIL/2012	Buen/operativo	operativo
7	CAMPAMENTO SAIGUACUCHA	COCHA	PCS	USA	10 LIBRAS	ABRIL/2011	ABRIL/2012	Buen/operativo	operativo
8	CAMPAMENTO SAIGUACUCHA	DEPARTAMENTO SAIGUACUCHA	PCS	USA	10 LIBRAS	ABRIL/2011	ABRIL/2012	Buen/operativo	operativo
9	CAMPAMENTO SAIGUACUCHA								
10	CAMPAMENTO SAIGUACUCHA	DEPARTAMENTO SAIGUACUCHA	PCS	USA	10 LIBRAS	ABRIL/2011	ABRIL/2012	Buen/operativo	operativo
11	CAMPAMENTO SAIGUACUCHA	PORTA	PCS		10 LIBRAS	ABRIL/2011	ABRIL/2012	Buen/operativo	operativo
12	CAMPAMENTO SAIGUACUCHA	DEPARTAMENTO SAIGUACUCHA	PCS		10 LIBRAS	ABRIL/2011	ABRIL/2012	Buen/operativo	operativo
13	CAMPAMENTO SAIGUACUCHA	DEPARTAMENTO SAIGUACUCHA	PCS		10 LIBRAS	ABRIL/2011	ABRIL/2012	Buen/operativo	operativo
14	CAMPAMENTO SAIGUACUCHA								
15	CAMPAMENTO SAIGUACUCHA	DEPARTAMENTO SAIGUACUCHA	PCS		20 LIBRAS	ABRIL/2011	ABRIL/2012	Buen/operativo	operativo
16	CAMPAMENTO SAIGUACUCHA	DEPARTAMENTO SAIGUACUCHA	PCS		20 LIBRAS	ABRIL/2011	ABRIL/2012	Buen/operativo	operativo
17	CAMPAMENTO SAIGUACUCHA	DEPARTAMENTO SAIGUACUCHA	PCS		20 LIBRAS	ABRIL/2011	ABRIL/2012	Buen/operativo	operativo
18									
19									
20									



 Firma del responsable



CONVENIO DE COLABORACIÓN RECÍPROCA

PRIMERA.- COMPARECIENTES.- En la ciudad y cantón Carlos Julio Arosemena Tola, a los 9 días del mes de agosto del 2011, comparecen por una parte, el ING. CARLOS ROBERTH CHAVEZ IBARRA, en representación de la **Cía. MERENDON DE ECUADOR S.A.**; y los señores HECTOR GUILLERMO BORJA BUSTILLOS y NELY TARCILA BORJA ALVARADO, en calidad de Propietarios, quienes en lo posterior, pondrán denominarse simplemente como **LA COMPAÑÍA y EL PROPIETARIO**. Los comparecientes son legalmente capaces para contratar y contraer obligaciones, quienes convienen en suscribir el presente **CONVENIO DE COLABORACIÓN RECÍPROCA**, de conformidad con las siguientes cláusulas y estipulaciones:

SEGUNDA.- ANTECEDENTES.-

a).- La Compañía MERENDON DE ECUADOR S.A., es una persona jurídica de derecho privado, constituida al amparo de las leyes de la República del Ecuador, cuyo objeto social es el desarrollo de actividades mineras de conformidad con la legislación nacional, autorizadas y aprobadas por el Estado ecuatoriano según las normas jurídicas vigentes.

b).- Merendon de Ecuador S.A., aplica de manera rigurosa el principio de responsabilidad social corporativa, manteniendo una alta conciencia social, respetando el ambiente y procurando el bienestar social de todos.

c).- Merendon de Ecuador S.A., en la actualidad desarrolla operaciones mineras en el cantón Carlos Julio Arosemena Tola en la provincia del Napo, donde es titular de los derechos mineros sobre algunas concesiones cuyas obligaciones con el estado se encuentran al día.

Merendon de Ecuador S.A., es titular de los derechos mineros sobre al área minera denominada "Regina 15 código 4000221, en el que se encuentra radicado el bien inmueble de propiedad de los comparecientes HECTOR GUILLERMO BORJA BUSTILLOS y NELY TARCILA BORJA ALVARADO.

d).- El señor HECTOR GUILLERMO BORJA BUSTILLOS y NELY TARCILA BORJA ALVARADO, son propietarios de un bien inmueble de la superficie de 28.5 Hectáreas cuyos linderos de acuerdo a la escritura son: NORTE César Alban S89°W mil ciento ochenta y tres metros; SUR con el lote Número Cuatro rumbo 90° W novecientos sesenta y dos metros; ESTE.- Domingo Pauchi rumbo N-S doscientos cincuenta metros; OESTE.- Angel Yachimba, rumbo S 01° W doscientos treinta y cinco metros.



e).- La COMPAÑÍA ha visto la factibilidad para realizar los trabajos de exploración en el sector referido en el literal c) precedente, y de manera concreta en el sector donde se encuentra el inmueble de propiedad del señor Germán Borja, por lo que su Gerente General y como tal Representante Legal de la misma, Sra. Catalina Feijoó Marín, ha autorizado mediante comunicación escrita, cuyo original se anexa como documento habilitante, al Ing. Carlos Roberth Chávez Ibarra, quien se desempeña como Jefe de Producción, proceda a mantener los diálogos a fin de obtenerse un advenimiento de las partes y suscribir así el presente Convenio.

TERCERA.- OBJETO.- El presente CONVENIO DE COLABORACIÓN RECÍPROCA, tiene como objeto, establecer todos y cada uno de los aspectos tratados por la COMPAÑÍA y los PROPIETARIOS, respecto del proceso de inicio de la fase de exploración que la primera realizará en el sector, delimitándose los derechos y obligaciones de cada una de las partes:

1. Obligaciones de la Compañía

- a. La Compañía realizará los trabajos de exploración en los terrenos de titularidad de LOS PROPIETARIOS, asumiendo el valor de CINCUENTA DÓLARES (\$ 50,00) por pozo, quedando a criterio técnico de la compañía, el número de pozos a establecerse, habiéndose pactado inicialmente el número de 17 pozos, pero en caso de que amerite la Compañía puede incrementar dicho número si las circunstancias son favorables, previo acuerdo y consentimiento del propietario.
El valor total que se deriva de los 17 pozos preestablecidos es de \$850 Dólares que es cancelado en su totalidad a la firma del presente convenio.
- b. Realizar la exploración con sujeción estricta a los criterios técnicos establecidos, así como respetando el entorno y medio ambiente.
- c. Una vez que se finalice los trabajos de exploración se procederá por parte de la Compañía a dejar las áreas exploradas con sembríos de pasto.

2. Obligaciones de los Propietarios

- a. Respetar el presente convenio, en todos los términos aquí expuestos.
- b. Facilitar a la Compañía el ingreso de su personal y maquinaria al inmueble, a fin de que realicen con libertad sus actividades inherentes a la exploración.
- c. Mantener de manera irrestricta, toda la información que lleguen a tener respecto de la exploración, sus avances y resultados, como confidencial, a fin de no perjudicar los intereses de la Compañía.



- d. No permitir el ingreso de terceros a las áreas exploradas, ~~sin~~ ^{previo} conocimiento y consentimiento de la Compañía, mientras dure la fase de exploración
- e. No permitir que terceras personas ajenas a la Compañía, accedan o realicen cualquier actividad minera en las áreas exploradas.
- f. Cuando finalice la fase de exploración del área, se comprometen a posterior realizar los convenios y acuerdos necesarios con la Compañía para que procedan a la fase de explotación de dicha área, sin que se pudiera entregar las áreas exploradas a terceros.

3. Derechos de la Compañía

- a. Exigir a los PROPIETARIOS, el cumplimiento de las obligaciones establecidas en el presente convenio.
- b. Exigir el respeto de las maquinarias y todos los equipos e instrumentos de su propiedad, y que se encuentren en el área de exploración y posterior explotación, por parte de los PROPIETARIOS.
- c. Exigir la reserva de toda la información que se genere en torno a sus actividades.
- d. Exigir que los propietarios no contraten, acuerden o convengan con otras personas, sean naturales o jurídicas, la posterior explotación o aprovechamiento de las áreas exploradas.
- e. No permitir ninguna acción encaminada al aprovechamiento de las áreas exploradas, sea por sí mismos, o de terceras personas.

4. Derechos de los Propietarios

- a. Exigir a la COMPAÑÍA, el cumplimiento de sus obligaciones.
- b. Requerir que el personal de la Compañía guarde respeto al inmueble y a sus propietarios.
- c. Exigir que al terminarse la exploración se cumpla con la implementación de pasto en el área afectada.

CUARTA.- INICIO DE ACTIVIDADES.- Las actividades para la exploración por parte del personal de la COMPAÑÍA se iniciarán de manera inmediata, una vez que se suscriba el presente Convenio.

QUINTA.- SANCIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO Y MULTAS.- En caso de que la COMPAÑÍA incumpla con alguna de sus obligaciones determinadas en la Cláusula Tercera, Numeral 1, se paralizara las operaciones de exploración en los terrenos hasta que se cumpla con lo ofrecido.

Si por el contrario es el propietario que incumple con sus obligaciones constantes en el numeral 2 de la Cláusula Tercera no será responsabilidad de la COMPAÑÍA el retraso en el cumplimiento del convenio establecido, sin que



este afecte la continuidad de las labores de exploración en los terrenos de los propietarios.

SEXTA.- DURACIÓN DEL CONVENIO.- El presente convenio, tiene como tiempo de duración, el plazo que la COMPAÑÍA, requiera para explorar las áreas que se encuentren enmarcadas en los predios pertenecientes a los PROPIETARIOS suscribientes.

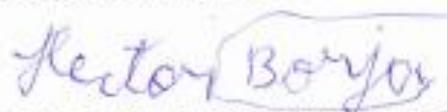
SÉPTIMA.- EFECTOS EN CASO DE TRANSFERENCIA.- Se determina expresamente, que en caso de transferencia de la COMPAÑÍA, o de sus concesiones, el presente convenio subsistirá entre la nueva entidad que asuma la exploración y explotación del área y los propietarios, pudiendo cada una de las partes exigir su cumplimiento cabal.

En caso de que su decisión sea dario por terminado únicamente se lo realizará por escrito y de común acuerdo entre las partes.

OCTAVA.- CONTROVERSIAS Y JURISDICCIÓN.- En caso de controversias de alguna de las partes, estas se someten al proceso alternativo de arbitraje y mediación, que se realizará en el Centro de Mediación y Arbitraje de la Universidad Católica de Quito.

NOVENA.- SUSCRIPCIÓN Y ACEPTACIÓN.- Para constancia de lo acordado, las partes suscriben por triplicado, en la ciudad y cantón Carlos Julio Arosemena Tola.


ING. CARLOS ROBERTH CHAVEZ IBARRA
C.C. 0201211810
Cía. MERENDON DE ECUADOR S.A.

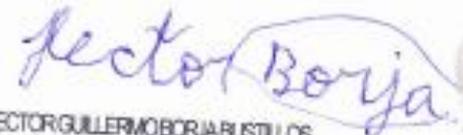

Sr. HECTOR GUILLERMO BORJA BUSTILLOS
C.C. 020065035-6
PROPIETARIO

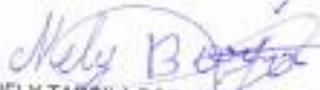

Sra. NELY TARCILA BORJA ALVARADO
C.C. 02007195-6
PROPIETARIA

RECONOCIMIENTO DE FIRMAS.-

EN EL CANTÓN CARLOS JULIO AROSEMENA TOLA, PROVINCIA DE NAPO, REPUBLICA DEL ECUADOR; EL DIA DE HOY NUEVE (09) DE AGOSTO DEL DOS MIL ONCE, ANTE MÍ, DOCTOR WASHINGTON JOEL AULLA ERAZO, NOTARIO PÚBLICO INTERINO DE ESTE CANTÓN COMPARECEN LOS SEÑORES: CARLOS ROBERTH CHAVEZ IBARRA, SOLTERO, HECTOR GUILLERMO BORJA BUSTILLOS, CASADO Y NELY TARCILA BORJA ALVARADO, CASADA.- TODOS DE NACIONALIDAD ECUATORIANA, MAYOR(ES) DE EDAD, LEGALMENTE CAPAZ(CES) PARA CONTRATAR Y OBLIGARSE, QUIENES ACUDEN CON EL OBJETO DE RECONOCER SUS FIRMAS Y RUBRICAS.- AL EFECTO LOS COMPARECIENTES JURAMENTADO(A)(DOS) QUE FUERA(N) EN LEGAL FORMA Y PREVIAS LAS ADVERTENCIAS LEGALES Y DE LA OBLIGACIÓN QUE TIENE(N) EN DECIR LA VERDAD CON CLARIDAD Y EXACTITUD, PUESTA(S) QUE FUERON A SU VISTA DICE(N): QUE LA(S) FIRMA(S), Y RUBRICA(S) CONSTANTE(S) EN EL DOCUMENTO QUE ANTECEDE, SON LAS SUYA(S) PROPIA(S), DE SU PUÑO Y LETRA, Y LA(S) QUE USA(N) EN TODOS SUS ACTOS TANTO PRIVADOS COMO PÚBLICOS; Y, POR TALES LA(S) RECONOCE(N), CON LO QUE TERMINA LA PRESENTE DILIGENCIA DE CUANTÍA INDETERMINADA, FIRMANDO PARA CONSTANCIA EL(A)(GO) COMPARECIENTE(S) EN UNIDAD DE ACTO JUNTO CONMIGO EL NOTARIO, DE TODO LO CUAL DOY FE.-


CARLOS ROBERTH CHAVEZ IBARRA
C.C. 020721181-0 C.V. 058-0021


HECTOR GUILLERMO BORJA BUSTILLOS
C.C. 020066035-6 C.V. 247-0001


NELY TARCILA BORJA ALVARADO
C.C. 020071951-6 C.V. 214-0001



Dr. WASHINGTON JOEL AULLA ERAZO,
NOTARIO PÚBLICO.-





UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS
LABORATORIO DE QUÍMICA AMBIENTAL
INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-QAM-481
ORDEN DE TRABAJO No 035871

ELABORADO POR:	INGENIERO DEL ECUADOR
DIRECCIÓN:	AV. DE LOS SHYRIS N32-218
FECHA DE RECEPCIÓN:	03/04/12
HORA DE RECEPCIÓN:	12H07
MUESTRA DE:	CALIDAD DE AIRE AMBIENTE
DESCRIPCIÓN:	CALIDAD DE AIRE AMBIENTE CONCESION MINERA REGINA 15
FECHA Y HORA DE MUESTREO:	01/04/12 10H40
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARIA MUESTREADO POR:	05/04/12
OBSERVACIONES:	QUIM. FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra tomada por el personal técnico del OSP.

INFORME

IDENTIFICACION DE LA FUENTE		CONCESION MINERA REGINA 15		
DESCRIPCION		PROYECTO: OROORO S.A.S. COLONIA: (CALLE: BARRIO LA LUNA		
ESTADO DE LA FUENTE		ESTADO: (CALLE: BARRIO LA LUNA		
PARAMETROS	UNIDADES	MÉTODOS		
		PARTE I	TIEMPO PASAJERO MEDICION	METODO O PRINCIPIO DE MEDICION
MATERIAL PARTICULADO PM ₁₀	µg/m ³	0.55	Continua 1 Hora	Contador de partículas
MATERIAL PARTICULADO PM _{2.5}	µg/m ³	1.58	Continua 1 Hora	Contador de partículas
MONÍTOREO DE CARBONO (CO)	µg/m ³	<100	Continua 1 Hora	Automático (Electroquímico)
MONÍTOREO DE NITRÓGENO (NO _x)	µg/m ³	<100	Continua 1 Hora	Automático (Electroquímico)
MONÍTOREO DE AZÚCAR (SO ₂)	µg/m ³	<100	Continua 1 Hora	Automático (Electroquímico)
MONÍTOREO FOTOQUÍMICOS (O ₃)	µg/m ³	<100	Continua 1 Hora	Automático

CONDICIONES AMBIENTALES	
TEMPERATURA AMBIENTE (°C)	21.0
HUMEDAD RELATIVA (%)	86.1
PRESION BAROMETRICA (mm Hg)	761.1
CONVENSA DE NUBES	INDAGADO Y LLUVIOSO
VELOCIDAD DEL VIENTO	0.4
DIRECCION DEL VIENTO	SUR-OESTE
UBICACION GEOGRAFICA (LATITUD)	01° 30' 00" S
(LONGITUD)	78° 00' 00" W

[1] Todos los resultados de concentración expresados en el informe están expresados en µg/m³ de aire, a condiciones de 25° C y 760 mm Hg.

"Laboratorio de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE 1C 04-002"
"Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



QUIM. LANDER PÉREZ
JEFE AREA DE QUÍMICA AMBIENTAL

F. 01

RAM-G-4.1-04



Dirección: Práctica Viteri s/n y Gilberto Gatto Sobral - Telefonos: 2502-262 / 2502-456, ext. 25, 18, 21, 33, 31
 Teléfono: 3276-740 - Web: www.fuquim.ucne.edu.ec - Email: laboratorioosp@fuquim.ucne.edu.ec





UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS
LABORATORIO DE QUÍMICA AMBIENTAL
INFORME DE RESULTADOS

IPF-LAS-046-2020
ORDEN DE TRABAJO No. 034014

SOLICITADO POR:	MERENDON DE ECUADOR S.A.
DIRECCIÓN:	AV. DE LOS SHYRIS 302-218
FECHA DE RECEPCIÓN:	10/11/11
HORA DE RECEPCIÓN:	14H48
MUESTRA DE:	AGUA
DESCRIPCIÓN:	A001
FECHA DE ANÁLISIS:	10 AL 20/11/2011
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	01/12/11
CARACTERÍSTICAS DE LAS MUESTRAS:	TRANSPARENTE
ESTADO:	LÍQUIDO
CONTENIDO:	1 LITRO
MUESTREO POR:	CLIENTE
OBSERVACIONES:	Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra tomada por cliente y entregada al OSP.

INFORME

PARAMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	METODO
pH	---	6.8	NAM-25 / APHA2510 H-B
CONDUCTIVIDAD	µm/cm	28	NAM-10 / APHA2510 B
CONSUMO DE OXÍGENO	mg/l	0.7	NAM-22 / APHA2510 D-C
SÓLIDOS DISUELTOS	mg/l	21	NAM-29 / APHA2540 B
SÓLIDOS SUSPENDIDOS	mg/l	80	NAM-31 / APHA2540 D
SÓLIDOS TOTALES	mg/l	81	NAM-20 / APHA2540 B
NITRÓGENO-NITRÓ	mg/l	1.1	NAM-43 / COLORIMÉTRICO HACH
NITRÓGENO-NITRÓ	mg/l	0.998	COLORIMÉTRICO HACH
NITRÓGENO DE AMONIO	mg/l	0.05	NAM-44 / COLORIMÉTRICO MERCK
CLORO LIBRE	mg/l	+0.24	APHA 4550 C1 B
TRH	mg/l	+0.15	NAM-26 / EPA410.1
COBRO	mg/l	+0.04	NAM-11 / APHA 3111 B
ARSENICO	mg/l	0.0003	NAM-49 / APHA 3114 B
SELENO	mg/l	+0.0001	NAM-51 / APHA 3112 B
PLATA	mg/l	+0.002	APHA3111 B
ALUMINIO	mg/l	+0.40	NAM-58 / APHA3111 D
CADMIO	mg/l	+0.02	NAM-54 / APHA 3111 B
COPRE	mg/l	0.05	NAM-59 / APHA 3111 B
NICKEL	mg/l	0.19	NAM-18 / APHA3111 B
MANGANESO	mg/l	+0.04	NAM-20 / APHA 3111 B
PERCLORO	mg/l	+0.0002	NAM-50 / APHA 3112 B
NIQUEL	mg/l	+0.16	POW-21 / APHA 3111 B
ACETOS Y GRASAS	mg/l	+0.8	NAM-40 / APHA2520 B
CRÓM	mg/l	+0.5	NAM-36 / APHA2520 B
CO2	mg/l	+0	NAM-21 / COLORIMÉTRICO MERCK
FLUORO	mg/l	+0.59	NAM-25 / APHA 3111 D



ENSAYOS

No OAE LE IC 04-002

"Los ensayos marcados con (C) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



DRA. JENNY SIBIELLO
JEFE DEL AREA DE QUÍMICA AMBIENTAL

ANEXO LISTA DE INCERTIDUMBRES

1 de 10

RAM-41-04



Dirección: Francisco Yáñez s/n y Gilberto Gato Sakial - Teléfonos: 2502-382 / 2502-456, ext. 13, 18, 31, 33, 37
 Teléfono: 3216-790 - Web: www.fqquimica.ucelab.ec - Email: laboratorioquimica@ucelab.ec

