



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

ESCUELA DE BIOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE

EVALUACIÓN ECOLÓGICA RÁPIDA Y PLAN DE MANEJO DE
LOS RECURSOS BIOLÓGICOS, PARA EL PROYECTO:
TRASVASE DESDE EL CANAL CHONGÓN – SUBE Y BAJA AL
EMBALSE DE SAN VICENTE, CANTÓN SANTA ELENA,
PROVINCIA DE SANTA ELENA

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
BIÓLOGO

AUTORES:

GONZALO ESTEBAN CÓRDOVA VELA

ALDEMAR EMMANUEL CARABAJO HIDALGO

DIRECTOR:

DRA. RAFFAELLA ANSALONI

CUENCA – ECUADOR

2011

A mi esposa e hijos, son la inspiración a seguir en cada momento de mi vida
A mis padres, por el apoyo de siempre

Gonzalo

Quiero dedicar este trabajo a mis padres que con su esfuerzo y sacrificio diario
me han convertido en el hombre que soy hoy

Aldemar

AGRADECIMIENTO

Nuestra inmensa gratitud a la Doctora Raffaella Ansaloni, por la acertada dirección de este documento, a los Biólogos Danilo Minga y Edwin Zarate por sus valiosos consejos y aportes, para todos los amigos profesores de la Escuela de Biología del Medio Ambiente que supieron transmitir su conocimiento de una manera efectiva hacia nosotros.

A nuestras familias por su apoyo incondicional en el transcurso de la carrera universitaria.

Y de una manera muy especial a los ingenieros Javier Capelo, Manuel Aguilera y Miguel Argudo socios fundadores de ACOTECNIC, a los biólogos Favian Mosquera y Carlos Cabrera socios de BIOTA, y al Ingeniero Jaime Domínguez socio de C-TOTAL, ya que sin su valioso aporte no hubiera sido posible la realización de este trabajo.

RESUMEN

Se realizó el levantamiento de información de la línea base para el componente biológico del proyecto Tránsito desde el canal Chongón – Sube y Baja al embalse de San Vicente, cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena, mediante una evaluación ecológica rápida que tomó en cuenta la vegetación, avifauna y mastofauna del lugar. Del total de Flora encontrada el 90 % correspondió a especies nativas, 8% endémicas y el 2% a introducidas, se identificó dos especies en peligro crítico (CR) *Duguetia peruviana* y *Bauhinia seminarioi*. En lo que a Avifauna se refiere en el área de bosque se encontró quince especies endémicas, y en el área de cultivo se pudo observar a siete especies endémicas. Se encontró veintitrés especies de mamíferos, siendo el orden más representativo Carnívora con seis especies. Catorce especies de mamíferos se encuentran encasillados en alguna categoría de amenaza ya sea en la IUCN, en el Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador o en los apéndices del CITES. A partir de estos datos se identificó los posibles impactos del proyecto al ambiente biótico, y se procedió a la valoración de los mismos. Basándose en la importancia de cada impacto, se consideró solo a los impactos significativos y a los altamente significativos para la elaboración del Plan de Manejo de los Recursos Biológicos, pensando tanto en la conservación, como en la rehabilitación de las áreas afectadas.

ABSTRACT

A baseline study the biological component of the project Tránsito on the Chongón canal, above and below the San Vicente Dam, Santa Elena canton, Santa Elena province, was done through a rapid ecological evaluation that took into account the vegetation, avifauna and mammals. Of the total flora found, 90% were native, 8% endemic and 2% introduced; two species, *Duguetia peruviana* and *Bauhinia seminarioi*, were identified as being at critical risk (CR). Avifauna in the forest area included fifteen endemic species, and in the cultivated areas, seven endemic species were observed. Twenty-three mammal species were found with Carnivora being the most represented order with six species. Fourteen of the mammal species are found categorized in some threat category, whether it be in the IUCN, Red Data Book of the Mammals of Ecuador, or in the appendices of CITES. From this data the possible impacts of the project to the biotic environment were identified and then evaluated. Based on the importance of each impact, only significant and highly significant impacts were considered for the preparation of the Biological Resource Management Plan, which considers both the conservation and the restoration of the affected areas.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	DEDICATORIA.....	ii
	AGRADECIMIENTO.....	iii
	RESUMEN.....	iv
	ABSTRACT.....	v
	ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
	ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
	ÍNDICE DE TABLAS.....	xvii
	ÍNDICE DE ANEXOS.....	xix
	INTRODUCCION.....	1
	CAPITULO 1	
	OBRA CIVIL	
1.1	ANTECEDENTES.....	4
1.2	DESCRIPCION GENERAL DE LAS OBRAS CIVILES A IMPLANTARSE EN EL ÁREA DE ESTUDIO.....	6
1.3	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS OBRAS PRINCIPALES..	8
1.3.1	FASE B ETAPA 1.....	8
1.3.2	FASE B ETAPA 2.....	10
1.3.3	FASE C ETAPA 1.....	11
1.3.4	FASE C ETAPA 2.....	12
1.3.5	FASE C ETAPA 3.....	12
	CAPITULO 2	
	MATERIALES Y MÉTODOS	
2.1	ÁREA DE ESTUDIO.....	13
2.2	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	14
2.2.1	USO DEL SUELO.....	14
2.2.2	CLIMA.....	15
2.2.3	HIDROLOGÍA.....	15
2.2.4	PRECIPITACIONES.....	16

2.3	DETERMINACIÓN DEL COMPONENTE BIÓTICO.....	17
2.3.1	FLORA.....	17
2.3.1.1	COMPONENTE ARBÓREO VEGETAL.....	17
2.3.1.2	IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES.....	18
2.3.2	FAUNA.....	18
2.3.2.1	MACRO Y MESOMAMÍFEROS.....	19
2.3.2.2	AVES.....	19

CAPITULO 3

RESULTADOS

3.1	FLORA.....	20
3.1.1	ENDEMISMO Y ESTADO DE CONSERVACIÓN.....	20
3.1.2	ZONA DE BOSQUE.....	22
3.1.2.1	ÁREA BASAL.....	23
3.1.3	ZONA DE CULTIVO.....	28
3.1.3.1	ÁREA BASAL.....	29
3.2	AVES.....	31
3.2.1	ZONA DE BOSQUE.....	31
3.2.1.1	COMPOSICIÓN TAXONÓMICA.....	31
3.2.1.2	COMPOSICIÓN GREMIAL ALIMENTICIA.....	32
3.2.1.3	ENDEMISMO O ESPECIES DE DISTRIBUCIÓN RESTRINGIDA...	34
3.2.1.4	CATEGORÍAS DE AMENAZA.....	37
3.2.2	ZONA DE CULTIVO.....	37
3.2.2.1	COMPOSICIÓN TAXONÓMICA.....	37
3.2.2.2	COMPOSICIÓN GREMIAL ALIMENTICIA.....	38
3.2.2.3	ENDEMISMO O ESPECIES DE DISTRIBUCIÓN RESTRINGIDA....	40
3.2.2.4	CATEGORÍAS DE AMENAZA.....	41
3.3	MAMÍFEROS.....	42
3.3.1	COMPOSICIÓN TAXONÓMICA.....	42
3.3.2	ENDEMISMO Y ESTADO DE CONSERVACIÓN.....	44
3.3.3	PRINCIPALES PRESIONES QUE SUFRE LA MASTOFAUNA DEL LUGAR.....	45

CAPITULO 4**IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS**

4.1	IMPACTOS DEL PROYECTO AL AMBIENTE.....	46
4.1.1	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	46
4.1.1.1	PREDICCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	47
4.1.1.2	DEFINICIÓN DE FASES, OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO.....	48
4.1.1.3	DEFINICIÓN DE LOS ELEMENTOS AMBIENTALES CONSIDERADOS PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	50
4.1.1.4	ELABORACIÓN DE LA MATRIZ DE INTERACCIÓN.....	51
4.1.1.5	HOMOLOGACIÓN DE IMPACTOS.....	53
4.2	CALIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES...	55
4.2.1	CRITERIOS Y PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	55
4.2.2	MATRICES DE CALIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS...	59
4.2.3	JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	59
4.2.4	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	61
4.3	IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO AL AMBIENTE.....	63
4.3.1	MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN.....	63
4.3.2	IMPACTOS POSITIVOS.....	64
4.3.3	IMPACTOS NEGATIVOS ESPECÍFICOS.....	67
4.3.3.1	IMPACTOS NEGATIVOS AL MEDIO BIÓTICO.....	68
4.3.3.1.1	PÉRDIDA DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.....	70

CAPITULO 5**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)**

5.1	INTRODUCCIÓN.....	75
5.2	CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL A LA COMUNIDAD.	75
5.2.1	OBJETIVOS.....	76
5.2.2	IMPACTOS A CONTROLAR.....	76
5.2.3	POBLACIÓN BENEFICIADA.....	76

5.2.4	COMPONENTES DEL PLAN EDUCACIÓN AMBIENTAL BÁSICA EN ESCUELAS DEL AID.....	76
5.2.4.1	JUSTIFICACIÓN.....	77
5.2.4.2	ANÁLISIS SOCIAL.....	77
5.2.4.3	BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	78
5.2.4.4	VIABILIDAD.....	78
5.2.4.5	DETALLE DE LAS ACTIVIDADES.....	78
5.2.4.6	OBJETIVOS.....	78
5.2.4.7	RESPONSABLE.....	79
5.3	PLAN DE MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID).....	79
5.3.1	OBJETIVO DEL PLAN.....	79
5.3.2	PLAN DE MANEJO Y CONSERVACIÓN INTEGRAL DE SUELOS Y BOSQUES EN EL AID.....	80
5.3.2.1	OBJETIVO.....	80
5.3.2.2	IMPACTOS A CONTROLAR.....	80
5.3.2.3	POBLACIÓN BENEFICIADA.....	80
5.3.2.4	JUSTIFICACIÓN.....	80
5.3.2.5	ASPECTOS TÉCNICOS.....	81
5.3.3	PROGRAMA DE FORESTACIÓN CON VEGETACIÓN ARBUSTIVA (ENRIQUECIMIENTO VEGETAL DE TALUDES).....	82
5.3.3.1	OBJETIVO.....	83
5.3.3.2	PREPARACIÓN DEL SITIO.....	83
5.3.3.3	DISEÑO (DENSIDAD).....	83
5.3.3.4	ESPECIES Y MEZCLAS.....	83
5.3.3.5	ÉPOCA DE SIEMBRA.....	84
5.3.3.6	REPLANTE.....	84
5.3.3.7	MANTENIMIENTOS Y CUIDADOS.....	84
5.3.3.8	COSECHA.....	85
5.3.4	PROGRAMA DE REFORESTACIÓN EL ÁREA DE PROTECCIÓN VEGETAL (ENRIQUECIMIENTO VEGETAL).....	85
5.3.4.1	OBJETIVO.....	86
5.3.4.2	PREPARACIÓN DEL SITIO.....	86
5.3.4.3	DISEÑO (DENSIDAD).....	86
5.3.4.4	ESPECIES Y MEZCLAS.....	87
5.3.4.5	ÉPOCA DE SIEMBRA.....	87

5.3.4.6	REPLANTE.....	88
5.3.4.7	MANTENIMIENTOS Y CUIDADOS.....	88
5.3.4.8	COSECHA.....	88
5.3.5	PROGRAMA DE RE VEGETACIÓN (ENRIQUECIMIENTO VEGETAL) EN LA PISTA DE TRABAJO.....	88
5.3.5.1	OBJETIVO.....	89
5.3.5.2	PREPARACIÓN DEL SITIO.....	90
5.3.5.3	DISEÑO (DENSIDAD).....	90
5.3.5.4	ESPECIES Y MEZCLAS.....	90
5.3.5.5	ÉPOCA DE SIEMBRA.....	91
5.3.5.6	REPLANTE.....	91
5.3.5.7	MANTENIMIENTOS Y CUIDADOS.....	91
5.3.5.8	COSECHA.....	91
5.3.5.9	MEDICIÓN.....	91
5.3.5.10	RESPONSABILIDAD.....	92
5.4	IMPLANTACIÓN DE UN ÁREA DE RECREACIÓN.....	92
5.4.1	CREACIÓN DE UN SENDERO ECOLÓGICO.....	92
5.4.1.1	UBICACIÓN DE LOS SENDEROS.....	93
5.4.1.2	FUNCIONES DEL SENDERO.....	93
5.4.1.3	SENDEROS GUIADOS.....	95
5.4.1.4	CHOZA DE DESCANSO Y TORRE DE OBSERVACIÓN.....	95
5.4.1.5	MUELLE.....	96
5.4.2	PERFIL DE CAPACITACIÓN ECOTURÍSTICA A LOS POBLADORES DE LAS COMUNIDADES ADYACENTES.....	96
5.4.2.1	INTRODUCCIÓN.....	96
5.4.2.2	OBJETIVO GENERAL.....	97
5.4.2.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	97
5.4.2.4	BENEFICIARIOS DIRECTOS.....	98
5.4.2.5	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.....	98
5.4.2.6	PRESUPUESTO DE LA CONSULTORÍA.....	98
5.4.3	ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO ECOTURÍSTICO.....	98
5.4.3.1	LÓGICA DEL ORGANIGRAMA.....	99
5.4.3.2	RESPONSABILIDADES DE LA UNIDAD DE MANEJO.....	100
5.4.4	CAPACIDAD DE CARGA.....	101
5.4.4.1	OBJETIVO.....	101
5.4.4.2	METODOLOGÍA.....	101

5.4.4.3	CONSIDERACIONES BÁSICAS DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA.....	101
5.4.4.4	CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA DE LOS SENDEROS.....	102
5.4.4.5	PRESUPUESTO DE LA CONSULTORÍA.....	103
5.5	IMPLEMENTACIÓN DE UN ZOO CRIADERO.....	103
5.5.1	VENADO COLA BLANCA <i>odocoileus virginianus</i>	103
5.5.1.1	INTRODUCCIÓN.....	103
5.5.1.2	MANEJO.....	104
5.5.1.3	ÁREAS DE SEMICAUTIVERIO.....	104
5.5.1.4	RECOMENDACIÓN.....	106
5.5.2	GUANTA Y GUATUSA.....	107
5.5.2.1	COSTUMBRES.....	107
5.5.2.2	REQUISITOS PARA INICIAR LA CRIANZA.....	107
5.5.2.3	DISPONIBILIDAD DE REPRODUCTORES.....	107
5.5.2.4	DISPONIBILIDAD DE ALIMENTOS.....	108
5.5.2.5	MANO DE OBRA.....	108
5.5.2.6	INSTALACIONES.....	108
5.5.2.7	CORRAL DE REPRODUCTORES.....	108
5.5.2.8	JAULAS PARA ANIMALES EN CRECIMIENTO.....	109
5.6	PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL.....	110
5.6.1	OBJETIVO DEL PLAN.....	110
5.6.2	OBJETIVOS.....	110
5.6.3	IMPACTOS A CONTROLAR.....	111
5.6.4	POBLACIÓN BENEFICIADA.....	111
5.6.5	PROCEDIMIENTO OPERATIVO.....	111
5.6.5.1	FISCALIZACIÓN AMBIENTAL.....	111
5.6.5.1.1	PROCEDIMIENTO OPERATIVO.....	113
5.6.5.1.2	SITIOS DE FISCALIZACIÓN.....	113
5.6.5.1.3	INSTRUMENTOS DE FISCALIZACIÓN.....	114
5.6.5.1.4	MEDICIÓN.....	114
5.6.5.1.5	RESPONSABLES.....	114
5.6.5.2	MONITOREO DE LA CALIDAD AMBIENTAL.....	115
5.6.5.2.1	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA.....	115
5.6.5.2.1.1	MEDICIÓN.....	116
5.6.5.2.1.2	RESPONSABLE.....	116

5.6.5.2.2	MONITOREO DEL RUIDO.....	116
5.6.5.2.2.1	MONITOREO DEL RUIDO EN LAS OPERACIONES DE TRANSPORTE.....	117
5.6.5.2.2.2	MONITOREO DEL RUIDO EN EL SITIO DE OBRAS.....	117
5.6.5.2.2.3	MEDICIÓN.....	119
5.6.5.2.2.4	RESPONSABLE.....	119
5.6.5.2.3	MONITOREO DE EMISIONES GASEOSAS.....	119
5.6.5.2.3.1	MEDICIÓN.....	120
5.6.5.2.3.2	RESPONSABLE.....	120
5.7	PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS.....	120
5.7.1	OBJETIVOS DEL PLAN.....	121
5.7.2	POBLACIÓN BENEFICIADA.....	121
5.7.3	PRESERVACIÓN DE LA CAPA DE SUELO ORGÁNICO.....	122
5.7.3.1	RESPONSABLE.....	122
5.7.4	RESTAURACIÓN DE ESCOMBRERAS.....	122
5.7.4.1	OBJETIVO.....	123
5.7.4.2	PRINCIPIOS-GUÍA DE LA RESTAURACIÓN.....	123
5.7.4.3	RESPONSABLE.....	123
5.7.5	REVEGETACIÓN A LO LARGO DEL CANAL.....	124
5.7.5.1	RESPONSABLE.....	124
5.7.6	MIMETIZACIÓN DEL TANQUE DE RESERVA ENTRE EL FINAL DE LA IMPULSIÓN Y EL INICIO DE LA CAPTACIÓN.....	124
5.7.6.1	OBJETIVO.....	124
5.7.6.2	PROCEDIMIENTO OPERATIVO.....	125
5.7.6.3	RESPONSABLE.....	125
5.7.6.4	MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.....	125
5.8	PLAN DE CONTINGENCIAS.....	125
5.8.1	OBJETIVO DEL PLAN.....	126
5.8.2	DEL DIRECTOR DE LA OBRA.....	126
5.8.3	DEL SUPERINTENDENTE DE OBRAS.....	127
5.8.4	DEL SUPERVISOR DEL ÁREA AFECTADA.....	127
5.8.5	DEL RESPONSABLE DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	127
5.8.6	DEL CUERPO MÉDICO.....	127
5.8.7	DE LOS TRABAJADORES.....	127
5.8.8	DE LA BRIGADA DE CONTROL DE CONTINGENCIAS (BCC).....	128
5.8.9	RESPONSABLE.....	128

5.9	PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL AL PERSONAL DE CEDEGE.....	128
5.9.1	OBJETIVOS.....	128
5.9.2	DESCRIPCIÓN.....	129
5.9.3	CHARLAS AMBIENTALES.....	130
5.9.3.1	TEMAS A CUBRIRSE.....	130
5.9.3.2	REQUERIMIENTOS.....	130
5.9.4	RESPONSABLE.....	131
5.10	PRESUPUESTO REFERENCIAL Y CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PMA.....	131
	CONCLUSIONES.....	132
	BIBLIOGRAFÍA.....	133
	ANEXOS.....	136

ÍNDICE DE FIGURAS

1.1	Modelación del sitio de captación.....	9
1.2	Sección tipo del canal.....	10
2.1	Imagen Satelital del sitio del proyecto.....	13
2.2	Principales usos del suelo en el área de estudio.....	14
2.3	Tipos de clima en la región.....	15
2.4	Principales ríos y esteros en el sitio del proyecto.....	16
2.5	Recolección de muestras forestales.....	18
2.6	Uso de Redes de Niebla, para la identificación de la avifauna.....	19
3.1	Porcentaje de distribución de las especies según su origen.....	21
3.2	<i>Pseudobombax guayasense</i>	22
3.3	<i>Duguetia peruviana</i>	22
3.4	<i>Citharexylum poeppigii</i>	22
3.5	<i>Bauhinia seminarioi</i>	22
3.6	Área Basal de las especies encontradas en el Bosque.....	24
3.7	Densidad Relativa de las especies encontradas en el Bosque.....	25
3.8	Frecuencia Relativa de las especies encontradas en el Bosque.....	27
3.9	Bosque Protector de la Subcuenca de los Ríos Piñas, Ayambe, San José, Olón, Culebra.....	28
3.10	Bosque Protector de la Subcuenca de los Ríos Piñas, Ayambe, San José, Olón, Culebra.....	28
3.11	Área Basal de las especies encontradas en la Zona de Cultivo.....	29
3.12	Densidad Relativa de las especies encontradas en la Zona de Cultivo.....	29
3.13	Detalle de la vegetación presente en el Área de cultivo.....	30
3.14	Detalle de la vegetación presente en el Área de cultivo.....	30
3.15	Frecuencia Relativa de las especies encontradas en el Área de Cultivo.....	31
3.16	Composición Taxonómica por Familia de la comunidad de aves registradas en el Bosque.....	32
3.17	Composición gremial alimenticia de la comunidad de aves registradas en el Bosque.....	32
3.18	<i>Trogon mesurus</i>	35
3.19	<i>Cyanocorax mystacalis</i>	35
3.20	<i>Myiarchus phaeocephalus</i>	35

3.21	Sakesphorus bernardi.....	35
3.22	Turdus reevei.....	36
3.23	Turdus maculirostris.....	36
3.24	Rhodospingus cruentus.....	36
3.25	Myrmia micrura.....	36
3.26	Forpus coelestis.....	36
3.27	Columbina buckleyi.....	36
3.28	Furnarius cinnamomeus.....	36
3.29	Composición Taxonómica por Familia de la comunidad de aves registradas en el Área de Cultivo.....	38
3.30	Composición gremial alimenticia de la comunidad de aves registradas en el Área de Cultivo.....	38
3.31	Columbina buckleyi.....	40
3.32	Forpus coelestis.....	40
3.33	Sakesphorus bernardi.....	41
3.34	Icterus graceannae.....	41
3.35	Myiodynastes bairdii.....	41
3.36	Furnarius cinnamomeus.....	41
3.37	Diversidad de Mamíferos Agrupados por Órdenes en el Área del Proyecto.....	42
3.38	Diversidad de Mamíferos Agrupados por Familias en el Área del Proyecto.....	43
3.39	Odocoileus peruvianus.....	45
3.40	Sciurus stramineus.....	45
5.1	Detalle del canal a ser construido.....	82
5.2	Detalle de talud sin reforestación de otro proyecto presente en la zona.....	82
5.3	Detalle del canal a ser construido.....	85
5.4	Detalle del área a ser reforestada.....	85
5.5	Detalle del área a ser reforestada.....	85
5.6	Detalle la construcción de la tubería a ser implantada en el proyecto.....	87
5.7	Detalle del canal con la revegetación.....	89
5.8	Detalle del canal con la revegetación.....	89
5.9	Mapa de ubicación del Sendero Ecológico.....	93

5.10	Detalle de la choza de descanso y de la torre de observación de aves.....	95
5.11	Detalle de los muelles a implantarse en el proyecto.....	96
5.12	Organigrama de la administración del proyecto Ecoturístico.....	99
5.13	Cría de <i>Odocoileus Virginianus</i> capturado por moradores del sector luego de que su madre fue muerta por motivos de caza.....	104
5.14	Esquema de corral para reproductores.....	109

ÍNDICE DE TABLAS

3.1	Especies endémicas y estado de conservación.....	21
3.2	Listado de especies encontradas en el Bosque.....	23
3.3	Área Basal y Densidad por transecto en el Bosque.....	26
3.4	Listado de especies encontrados en la Zona de Cultivo.....	28
3.5	Área Basal y Densidad por transecto en la Zona de Cultivo.....	30
3.6	Listado de especies encontrados en el Bosque.....	33
3.7	Lista de Aves Endémicas de la Región Tumbesina encontradas en el Bosque.....	34
3.8	Lista de especie de Aves que pueden encontrarse en el área de estudio, con su categoría de Amenaza a nivel mundial y en el Ecuador.....	37
3.9	Listado de especies encontrados en el Área de Cultivo.....	39
3.10	Lista de Aves Endémicas de la Región Tumbesina encontradas en el Área de Cultivo.....	40
3.11	Lista de especie de Aves que pueden encontrarse en el área de estudio, con su categoría de Amenaza a nivel mundial y en el Ecuador.....	42
3.12	Listado de especies registradas en el proyecto.....	43
3.13	Listado de especies que se encuentran registradas en alguna categoría de amenaza según la IUCN, el Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador y por la CITES.....	45
4.1	Esquema de Obras y Actividades Fase de Construcción.....	49
4.2	Esquema de Obras y Actividades Fase de Funcionamiento.....	49
4.3	Elementos Ambientales considerados en la evaluación de impactos.	50
4.4	Elementos Ambientales considerados en la evaluación de impactos.	54
4.5	Criterios de evaluación de la Importancia y valores asignados.....	57
4.6	Rango de impactos ambientales negativos jerarquizados.....	61
4.7	Impactos Negativos Significativos y Altamente Significativos.....	62
4.8	Grandes Componentes de ingeniería del proyecto.....	63
4.9	Funciones de los bosques.....	69
4.10	Tabla síntesis de impactos altamente significativos e impactos significativos y sus posibles medidas de atenuación y programa del plan de manejo que las contempla.....	72
5.1	Actividades para el programa de Educación Ambiental.....	79

5.2	Especies para Revegetación.....	83
5.3	Especies para Revegetación.....	87
5.4	Especies para Revegetación.....	90
5.5	Parámetros calidad del agua potabilizada.....	115
5.6	Parámetros calidad de agua después de tratamiento aguas residuales.....	116
5.7	Niveles sonoros medidos en decibeles con filtro "A".....	118

ÍNDICE DE ANEXOS

1	IMPACTOS POTENCIALES Y MEDIDAS DE ATENUACIÓN.....	136
2	MATRIZ DE INTERACCIONES.....	138
3	CALIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES HOMOLOGADOS ESTABLECIDOS.....	139
4	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	140

Carabajo Hidalgo Aldemar Emmanuel

Córdova Vela Gonzalo Esteban

Trabajo de Graduación

Dra. Raffaella Ansalloni

Enero del 2011

EVALUACIÓN ECOLÓGICA RÁPIDA Y PLAN DE MANEJO DE LOS RECURSOS BIOLÓGICOS, PARA EL PROYECTO: TRASVASE DESDE EL CANAL CHONGÓN – SUBE Y BAJA AL EMBALSE DE SAN VICENTE, CANTÓN SANTA ELENA, PROVINCIA DE SANTA ELENA.

INTRODUCCION

Dentro del mosaico de ecosistemas que se presentan en el Ecuador, encontramos al Bosque seco, que se encuentra en la parte central y sur de la región occidental de los Andes (Loor-Vela 1996). Estos bosques presentan una diversidad biológica muy interesante y el grupo de las aves es el que más ha llamado la atención (Vázquez y José 2001). En estos bosques encontramos al centro de endemismo Tumbesino localizado desde el N. Del Golfo de Guayaquil hasta el N. Del Perú, (Cracraft 1985; Ridgely & Greenfield 2001). Además se considera un refugio muy importante de aves migratorias (Hilgert, 1987).

Los bosques secos y la Región Tumbesina están dominados actualmente por parches de cultivos, con pequeños remanentes boscosos que constituyen 29% de su superficie original (Sierra 1999).

Algunos estudios han concluido que la fragmentación constituye una grave amenaza para la conservación de la fauna silvestre en el mundo. La conversión de los bosques para actividades agrícolas, urbanas o industriales, o las operaciones forestales, están produciendo un mosaico de áreas protegidas, como además la reducción y el aislamiento de las áreas naturales. Los impactos de la fragmentación

del bosque sobre la zona silvestre y las implicaciones de las áreas protegidas pueden provocar la extinción de muchas especies debido a la acción acumulativa de los siguientes factores: Reducción de área, Efectos de aislamiento, Pérdida de heterogeneidad, Efectos de borde, Amenazas externas y Extinciones secundarias. (Suárez, 1998. Citado por Tirira).

Otras de las principales amenazas para la conservación constituye la cacería (White, 1990), y la introducción de especies exóticas a áreas naturales. (Hutchison, 1995).

El manejo activo y planificado de la fauna silvestre, ya sea por fines de conservación o de aprovechamiento ha sido uno de los elementos más olvidados en los planes de manejo. El diseño y manejo de parques y reservas pueden evitar o mitigar los impactos negativos causados por el hombre, y mejorar las condiciones en la conservación de las especies allí existentes. (Hutchison, 1995).

En el área de estudio, CEDEGE está planificando la construcción de un canal de riego a grande escala, lo que está amenazando la importante biodiversidad que alberga este lugar, por lo que la definición de objetivos para el manejo del área se vuelve primordial, entonces la búsqueda de información, para dar herramientas para la toma de decisiones es indispensable. El desarrollo de una eficiente gestión administrativa ambiental se logra definiendo de manera clara y objetiva, el marco conceptual que permita el manejo y uso sustentable de los recursos naturales. (Bucheli, et al. 2000). Por lo que se ha visto imperiosamente la necesidad de tener herramientas claras, además de la información necesaria, para implementar un plan de manejo ambiental, el cual, sea amigable tanto con el ambiente además que permita el desarrollo normal de las comunidades aledañas al área del proyecto.

El Objetivo general del proyecto es Elaborar el plan de manejo de los recursos biológicos, a partir de la realización de un diagnóstico ambiental, y diseño de estrategias, para lo cual es necesario cumplir con los siguientes objetivos específicos:

Efectuar un diagnóstico ambiental del área de influencia directa del proyecto, trasvase desde el canal Chongon – Sube y Baja al embalse San Vicente, cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena.

Diseñar estrategias de gestión enmarcadas en el contexto de desarrollo sustentable, para fomentar la conservación de los recursos biológicos del área, consecuentes con las expectativas y actividades de los actores involucrados.

Generar recomendaciones ordenadas en programas de manejo de los recursos bióticos, para optimizar su uso y conservación.

El siguiente documento está conformado de cinco capítulos. El primero está dedicado a describir brevemente la obra civil a implantarse en el área de estudio. El segundo define los materiales y métodos utilizados en el presente estudio, el tercer capítulo expone los resultados del levantamiento de información base (diagnostico ambiental). El Cuarto es la identificación y evaluación de impactos, (Evaluación de Impactos Ambientales) y el último capítulo está conformado por el Plan de Manejo de los Recursos Biológicos del Sector a ser afectado por el embalse.

CAPITULO 1

OBRA CIVIL

1.1 ANTECEDENTES

En 1977, el Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos (INERHI), inició la construcción de la Presa San Vicente sobre el río Nuevo. En el año 1983, durante el Fenómeno de El Niño, cuando aún no se había concluido el vertedor fue necesario abrir un canal de desagüe en el estribo derecho, puesto que, el nivel alcanzado por el agua ponía en serio riesgo la integridad de la presa. El canal de desagüe se transformó en una enorme brecha de aproximadamente 100 m. de ancho.

El Plan Hidráulico Acueducto Santa Elena, (PHASE), elaborado en 1984 por el Centro de Estudios Hidrográficos de España, (CEH), estableció dos niveles de riego en la Península, uno inferior por gravedad, servido por el Canal Chongón-Cerecita-Playas, para 15.592 hectáreas, y otro superior, para 26.096 hectáreas, bombeando desde la Presa Chongón, para almacenar en la Presa Sube y Baja. La Presa Sube y Baja que almacenaba 600 Hm e inundaba 3.900 hectáreas de suelos fértiles del valle de los ríos Bejuco y Cachul, entre las poblaciones de Las Juntas, Julio Moreno y Sube y Baja; implicaba un complejo y costoso sistema de obras, entre ellas, una conducción al valle del río Javita, con una capacidad de 7,00 m/s; que finalmente no se construyó. Posteriormente, en 1993, se propuso diseñar un proyecto más económico y constructivamente más sencillo que el anterior, que permitiera trasvasar directamente el agua a las cuencas de El Azúcar y San Vicente, para riego de 20.000 hectáreas y abastecimiento de agua potable a los cantones: Salinas, La Libertad, Santa Elena y otras poblaciones del sector.

En atención a lo dispuesto se elaboró un Esquema General del Proyecto, denominado "Obras Complementarias de la Primera Etapa", el que fue presentado el 8 de febrero de 1993. Este esquema contemplaba trasvasar 9.2 m/s. directamente al río Bejuco (Cachul) afluente del río El Azúcar, para abastecer al embalse El Azúcar cuya presa fue construida por INERHI en 1967; así como al

embalse de la Presa San Vicente, que en su mayor parte fue ejecutado por INERHI en la década de los años setenta; sin que sea necesario construir la Presa Sube y Baja. En el año 2001, mediante la ampliación del contrato suscrito entre CEDEGE y la Constructora Norberto Odebrecht, ésta construyó el vertedor de servicio de la Presa San Vicente, la obra de toma, se cerró la brecha producida en 1983 sobre elevando el dique; con lo que el volumen del embalse alcanzaría 42 Hm. Estas obras se concluyeron en diciembre del 2002, sin considerar el vertedor de emergencia que incluía el proyecto original del INERHI.

El noroeste de la provincia del Guayas no dispone de fuentes seguras de agua, durante largos periodos de escasa precipitación, como está ocurriendo en los últimos años, después de El Niño 1997-1998. Pero CEDEGE dispone de una infraestructura hidráulica construida en la zona, capaz de resolver la falta de ese recurso, mediante obras de ingeniería, que favorecerían el desarrollo del riego y la satisfacción de demandas de agua de las poblaciones y de la industria del turismo.

Actualmente, la zona al borde del mar es el vértice de la expansión turística del noroeste de la provincia de Santa Elena, conocida como la Ruta del Sol, donde los pueblos de Ayangué, Manglaralto, Montañita, Olón, etc., se han convertido en centros turísticos emergentes, con atractivos naturales para nacionales y extranjeros. Este escenario que brinda la Cordillera Chongón-Colonche, bordeando el Océano Pacífico, conserva todavía su microclima húmedo y de los centenarios bosques de clima tropical seco, y comprende 13.100 hectáreas de fértiles planicies en los valles de los ríos Bejuco-Cachul, y Nuevo-Javita, habitadas por más de 35 comunas de las parroquias Manglaralto, Colonche, Simón Bolívar (Julio Moreno), pertenecientes al Cantón Santa Elena y dedicadas a las actividades agrícolas, pesqueras y ecoturísticas. Desde 1987 en que se iniciaron las obras del Trasvase, gracias al suministro de agua dulce desde la Presa Daule-Peripa.

Entre la Presa San Vicente y las poblaciones de Palmar y Monteverde, al pie del mar, hay 7.700 hectáreas de tierras aptas para cultivo, a lo largo del Valle del Río Nuevo-Javita, en una región con excelente tradición agrícola y ganadera desde la Colonia, incluyendo el valle del río Salanguillo en la vecindad del río Valdivia. Los recursos del Valle del río Javita, expresados en la excelente calidad del suelo y clima, desde la década de los años setenta, fueron probados en las granjas experimentales de INERHI, donde se evaluó el rendimiento de cultivos de clima

templado, como el trigo, manzanas, papas, etc., a más de los propios, con gran tradición en el Valle del Río Valdivia, como son, el tomate, pimientos, sandías, etc.

En el año 2002, CEDEGE realizó el Estudio para el Desarrollo Agrícola del Valle del río Javita, donde se recopiló abundante información básica sobre la zona, concluyendo que la Heliofanía, Humedad Relativa, Velocidad del viento y otros factores meteorológicos, contribuyen a conformar un clima excelente para la agricultura y, en general para las especies vegetales y animales.

1.2 DESCRIPCION GENERAL DE LAS OBRAS CIVILES A IMPLANTARSE EN EL ÁREA DE ESTUDIO

El Proyecto de Trasvase desde el Canal de Chongón - Sube y Baja al embalse de la Presa San Vicente originalmente comprendía tres fases: A, B y C; pero en el año 2004 cuando la CEDEGE elaboró el estudio de Prefactibilidad, consideró que se debían completar en dos fases denominadas B y C, motivo de este estudio.

Así, el proyecto de Trasvase de las aguas desde Chongón hasta San Vicente, está conformado por los siguientes componentes:

La fase A, se relacionaba con la dotación de agua potable a las poblaciones ubicadas en el área de influencia del proyecto, que fue considerado originalmente, ha sido descartado debido a que este tema es de incumbencia de los Municipios y del MIDUVI.

Las fases B y C son los componentes del trasvase propiamente dicho, que son consideradas en el presente estudio, cuya ruta del canal cruza las zonas aptas para cultivo que rodean a las comunas de Las Juntas, Julio Moreno y Sube y Baja.

En la Fase B, se capta las aguas que descienden por el río Bejuco, mediante un dique y toma lateral, se conducen por un canal de 6 Km de longitud, hasta el estero Leoncito, en donde se prevé un embalse de 500.000 m³ de capacidad.

La Fase C, capta las aguas del embalse Leoncito y se bombean por una línea de Impulsión, por una tubería de acero y 2,7 km de longitud, hasta un tanque que sirve

de rompe presión y carga para el tramo a gravedad que conduce las aguas un tramo de 3,2 Km hasta el estero La Camarona, por este llega a San Vicente.

A continuación se presenta la descripción del contenido de las dos fases: B y C:

Fase B: Riego en el sector de Las Juntas, Julio Moreno y Sube y Baja

Esta fase consiste en el riego de 1.600 hectáreas, con un caudal aproximado de 1,1m³/s. A su vez, esta fase se divide en 2 etapas:

Etapa 1. Riego en sector de Sube y Baja

En esta etapa se ha previsto regar 1.600 hectáreas, ubicadas entre el río Bejuco y la presa Sube y Baja, es decir a las cotas menores a la Derivadora.

Etapa 2. Riego en sector de las Juntas y Julio Moreno.

Se abastecerá de agua para riego de 800 hectáreas ubicadas entre el dique en el río Bejuco y el embalse en Leoncito, a las comunas cercanas desde un canal de 5,7 km de longitud que parte desde la margen derecha de la Presa Bejuco hasta un reservorio en el estero Leoncito, que será de 500.000 metros cúbicos.

Fase C. Trasvase desde el reservorio Leoncito al río La Camarona y de este sitio a la Presa San Vicente.

El trasvase de 4,6m³/s desde el Reservorio Leoncito, comprende Estación de Bombeo, Impulsión desde la cota 105 msnm, hasta la cota 225 msnm, hasta un cajón de carga cimentado a la cota 224, msnm, conducción y la entrega a un afluente del río Camarona, para riego adicional de 3.800 hectáreas. A su vez, esta fase se divide en 3 etapas:

Etapa 1. Estación de Bombeo en el Reservorio Leoncito, Tubería de Impulsión, Obras de Enlace y Transmisión Eléctrica

Etapa 2. Conducción por tubería hasta el estero Camarona, afluente del río Balsas

Etapa 3. Riego en el Valle del río Javita, a partir de un canal alimentado desde la presa San Vicente.

1.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS OBRAS PRINCIPALES

1.3.1 FASE B ETAPA 1

El proyecto de riego que inicia en el punto de coordenadas $X = 572308$ y $Y = 9756438$ donde se construirá un azud de hormigón cuya cresta alcanza la cota 110,25. Para el control del agua del pequeño embalse que se formará, se construirán a los costados, muros de contención para evitar que los taludes del terreno caigan al cauce azolvando el embalse, que a la vez trabajan como protección para evitar el desbordamiento del agua hacia los costados del cauce. El azud cuenta con 2 compuertas: una de fondo, que permitirá el paso del agua mientras se construye las obras de represamiento y captación, la otra compuerta superior que permita realizar la limpieza de los sedimentos frente a la rejilla de captación, aprovechando el flujo que se crea al abrir la misma.

El sitio de la captación corresponde al cauce que sirve para el transporte del agua hacia la presa El Azúcar, de la cual se abastece de agua a las poblaciones de Playas y de la Península de Santa Elena. El agua es bombeada cada 15 días. Para lograr la captación del agua se ha propuesto la construcción de varias estructuras hidráulicas un azud, rejilla, desripiador, desarenador y transición.

La captación se realiza mediante una rejilla metálica, larga ubicada en sentido horizontal que permite ingresar el caudal previsto 4,6 m³/s, cuando el cauce transporta el caudal vertido en el estero Bejuco por el canal Chongón- Sube y Baja y un poco más cuando se presenten escorrentías por lluvias en la región.

Para evitar el funcionamiento del canal con un caudal mayor se ha previsto un vertedero de excesos que se dispone a continuación de un desarenador, lo vertido regresa al cauce del río Bejuco que lo conducirá hasta la presa Sube y Baja. Antes del canal se desarrolla una zona de transición.

A continuación en la Figura 1.1 se presenta un esquema del azud y la zona de captación:

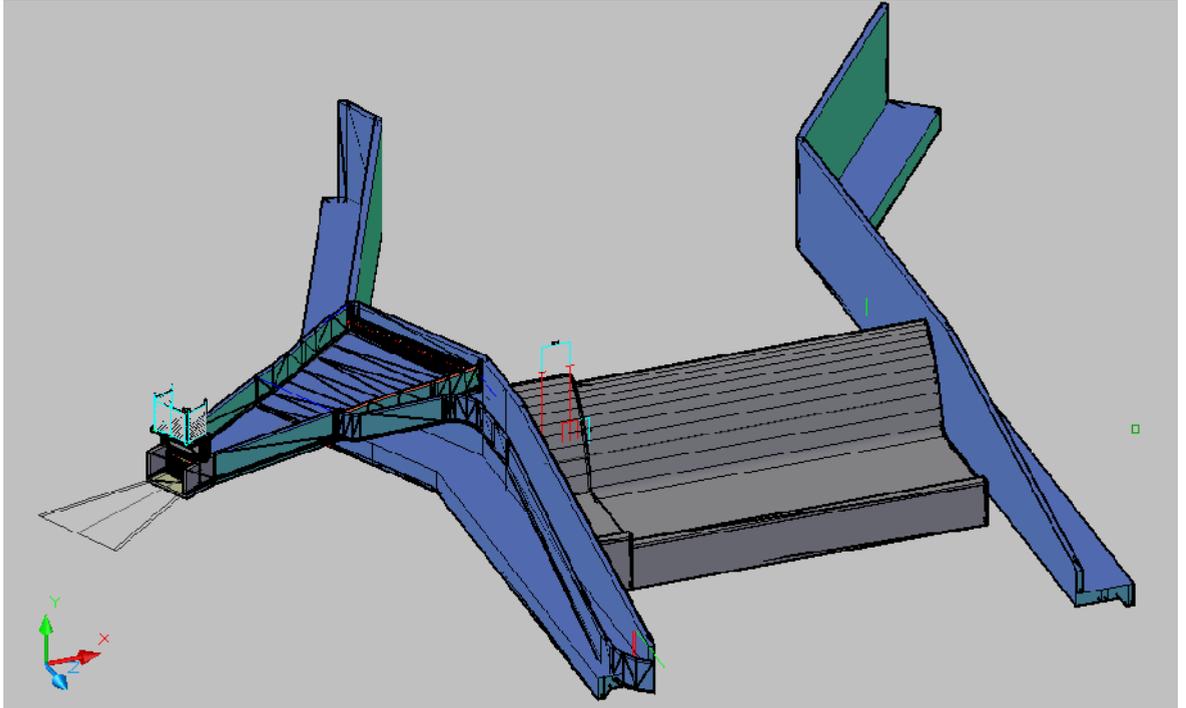


Figura 1.1. Modelación del sitio de captación

Fuente: ACOTECNIC, Estudios Definitivos del Proyecto Traslase desde el canal Chongón-Sube y baja al Embalse San Vicente, cantón Santa Elena, Estudios Básicos, Diseños de Ingeniería.

El proyecto en el sector del Bejuco se complementa con la construcción de un canal de 5.754,14 metros que partirá desde el final del canal Chongón - Sube y Baja, en su descarga en el río Bejuco, hasta el sector de la confluencia del estero Leoncito, con el estero Salado, donde estará ubicado un embalse que inundará una superficie de 15 ha.

El canal tendrá una sección trapezoidal y será revestido con Geomembrana de Polietileno de Alta Duración. Se desarrolla con una pendiente uniforme de 0.026 % en un flujo sub crítico en toda la extensión del canal.

Al lado derecho del canal, se construirá una vía carrozable de 3 metros de ancho con una pendiente del 2% para realizar las operaciones de mantenimiento y de control del canal..

Se construirán drenes laterales para la escorrentía de agua lluvia, cuya distancia dependerá de las características topográficas de la zona y del caudal para el que estén diseñados, a ser utilizados en los sectores que se implanten cortes abiertos.

En la Figura 1.2, se presenta una sección tipo.

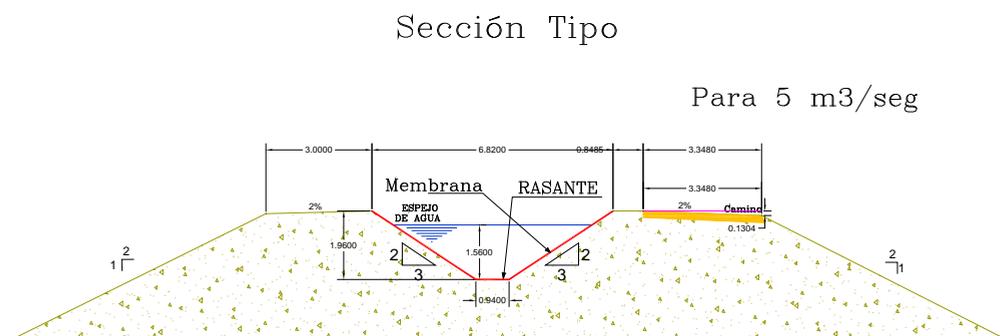


Figura 1.2, Sección tipo del canal

Fuente: ACOTECNIC, Estudios Definitivos del Proyecto Trasvase desde el canal Chongón-Sube y baja al Embalse San Vicente, cantón Santa Elena, Estudios Básicos, Diseños de Ingeniería.

Debido a la topografía irregular de la zona y al trazado propuesto, se estima que se requerirá un volumen de 160.212.068 m³ de corte y 506.981.846 m³ de relleno, señalando un desbalance de material para la construcción de los terraplenes que demandaran buscar un sitio de préstamo y el acarreo de 477.000 m³ de material, a un costo alto. Se ha diseñado también dos diques laterales de tierra, paralelos al eje del río para evitar la inundación de grandes extensiones a los costados, el dique izquierdo tiene una longitud de 485,05 m y el derecho 216,87 m, con altura de 1 m. Los taludes tienen pendientes con la relación de 1 : 1.5.

1.3.2 FASE B ETAPA 2

El canal finaliza en el sector del estero denominado "Leoncito" donde se establecerá un embalse de 500.000 m³ de capacidad. El embalse se producirá por la construcción de una presa de 560 m de longitud y una altura máxima de 12 m, conformada de tierra. El eje de la presa hace un vértice en la abscisa 0+380, por lo que está conformada de dos cuerpos, cuyos ejes están ubicados entre las coordenadas $x = 569235$ y $y = 9759059$, $x = 568910$ y $y = 9759100$ y $x = 568734$ y $y = 9759212$.

Esta fase del proyecto comprende la construcción del reservorio en el estero Leoncito el cual tendrá como cota máxima de inundación la 108 msnm y la cota máxima de la altura de la presa 110 msnm. La altura de la descarga del canal bajo del Bejuco, es la cota 107 msnm. La cota mínima del embalse es la 98 msnm.

Esta fase comprende además la línea de transmisión eléctrica, para lo cual se va a colocar una bahía de salida a 69 KV en la subestación de la Estación de Bombeo Chongón EBCH.

Desde este embalse se bombeará agua a través de una casa de bombeo equipada con 4 bombas de eje vertical de 2.500 kVA.

En el sector de la estación de bombeo se complementan las instalaciones con una vivienda para el guardián, oficinas para operadores y empleados, una subestación eléctrica, y una bodega de materiales.

1.3.3 FASE C ETAPA 1

Esta etapa comprende la impulsión del agua situada en el reservorio del Estero Leoncito, hasta la cota 225.0 msnm, esto desde una Estación de Bombeo, mediante 4 bombas que se ubicarán en la casa de máquinas, la cual estará emplazada en la cota 105 msnm.

La altura a vencer será de 120 metros, en una distancia horizontal de 2.200 m, que generan una longitud total desarrollada de 2.700,14 metros.

El agua será transportada mediante tubería que se ubicará 3 metros por debajo del nivel del suelo, que será de acero, de un diámetro interior no mayor de 1600 mm, y de 12 metros de longitud, que para su sostenimiento tendrán dados de hormigón cada 20 metros que tendrán dimensiones variables dependiendo de su ubicación y el tipo de terreno.

La zanja será rellenada con el mismo material de sitio producto de la excavación. Este trazado requerirá de un volumen aproximado de excavación de 17.000 m³ y 11.500 m³ de relleno.

La Etapa 1 de esta Fase C se encuentra en los límites del Bosque Protector de los ríos Ayambe, San José, Olón y Culebra.

1.3.4 FASE C ETAPA 2

Al final de la impulsión (cota 227.7 msnm) se construirá un cajón de carga de hormigón de 10 metros de largo x 4 metros de ancho x 4 metros de alto, asentado en la cota 224 msnm, cota de salida de la tubería de conducción.

En el sitio de cota de terreno 227.7 msnm, (abscisa 2+200) termina la Línea de Impulsión y se inicia la Conducción de 3.172 metros con tubería de 1.700 mm de diámetro, enterrada a una profundidad promedio de 3 metros.

La zanja será rellenada con el mismo material de sitio producto de la excavación. Este trazado requerirá de un volumen aproximado de excavación de 21.000 m³ y 14.000 m³ de relleno.

1.3.5 FASE C ETAPA 3

La última parte del proyecto se encuentra ubicado en el sector de La Javita, llamado Fase C Etapa 3, que corresponde a un canal de riego que empieza en el punto de coordenadas $x = 549176$ y $y = 9777995$.

El proyecto en el sector de La Javita comprende la construcción de un canal de 8.026,33 metros que partirá desde el reservorio construido aproximadamente a tres kilómetros aguas abajo de la presa de San Vicente, tendrá una sección trapezoidal y será revestido con Geomembrana de Polietileno de Alta Densidad.

A los lados se construirán espacios para vías carrozables de 3 metros de ancho con una pendiente del 2%.

CAPITULO 2

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto se encuentra emplazado en la provincia de Santa Elena, en las parroquias de Julio Moreno y Cerezal. El área de influencia directa tomada en cuenta para la toma de muestras del componente biótico se ha establecido de acuerdo al alcance e impacto que ocasionará la construcción de la infraestructura tales como canales, reservorios, acueducto y la estación de bombeo; para el presente proyecto se ha establecido una franja de 100 m tomados desde la mitad del canal o márgenes de los reservorios, además de los centros poblados adyacentes al área de intervención del proyecto, tales como: Las Juntas, Limoncito, Julio Moreno (Simón Bolívar), Sube y Baja, Iceras, Ceibitos, Balzas, Coroso y Cerezal.

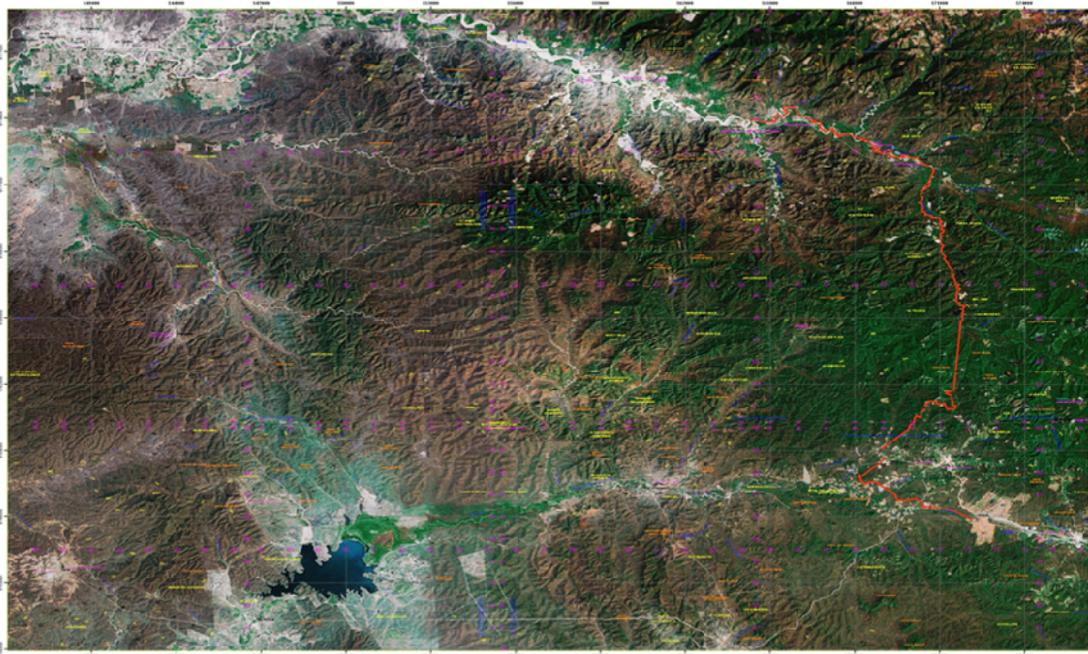


Figura 2.1, Imagen Satelital del sitio del proyecto

Fuente: Cartografía Base GOOGLE HEART 2009, Cartografía Temática Autores.

2.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.2.1 USO DEL SUELO

El suelo se encuentra principalmente ocupado por vegetación arbustiva y bosque natural, con zonas que son utilizadas para los cultivos de ciclo corto y para la ganadería en una menor medida.

Para las actividades agrícolas, la zona de estudio se divide en dos: la zona de Julio Moreno, donde la mayoría de los habitantes se dedican a la agricultura, durante el invierno, por la falta de una fuente de agua durante el resto del año. Se cultivan productos como son papaya, mango, piña y ciruelas, que las comercializan en los mercados de todo el país dado la gran producción que se tiene.

La segunda parte corresponde a la zona aguas abajo de la presa de San Vicente donde la gente utiliza el agua que sale de la presa por el canal existente hacia un reservorio, en este sector los cultivos son más intensivos y se cultiva maíz, tomate, pimientos, guineo y plátano; así como actividades de ganadería, principalmente vacuno, porcino y de chivos. Muy pocos productores tiene un terreno definido para esta actividad, sino que estos animales se encuentran recorriendo el sector, pudiéndose encontrarlos recorriendo las vía o por terrenos en busca de alimento.

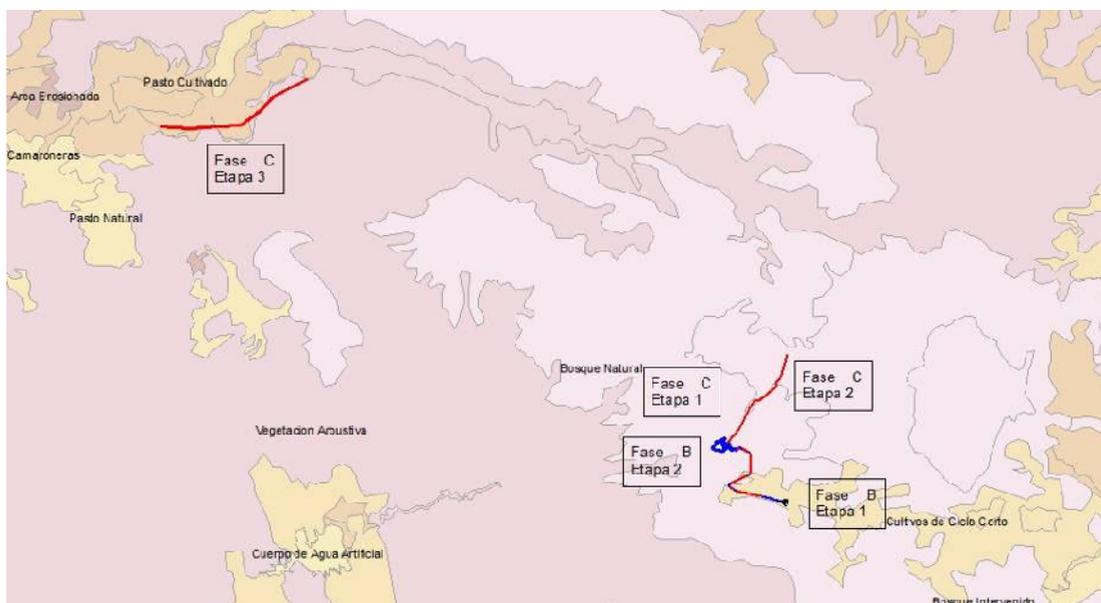


Figura 2.2, Principales usos del suelo en el área de estudio.

Fuente: Cartografía Base ODEPLAN 2003, Cartografía Temática Autores.

2.2.2 CLIMA

El tipo de clima que se encuentra en la zona varía de Tropical Megatérmico Seco en el sector de la cordillera de Chongón y Colonche a Tropical Megatérmico Semi-árido en las cercanías al mar.

El promedio de temperatura en el sitio oscila de 24 a 26 grados centígrados. El promedio de meses secos que hay en el sector son de 10,5 meses, tiene un viento dominante del sur.

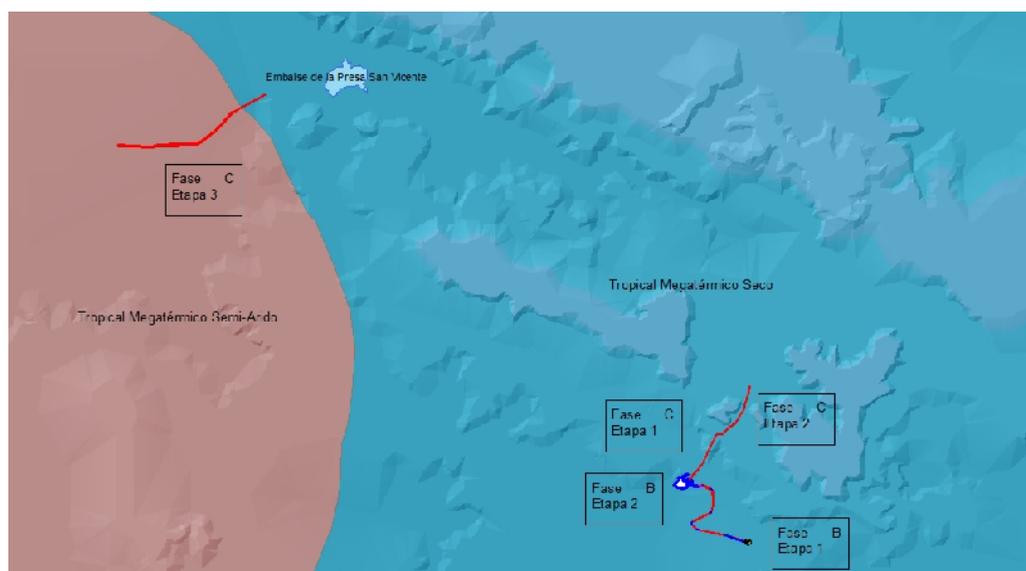


Figura 2.3, Tipos de clima en la región.

Fuente: Cartografía Base ODEPLAN 2003, Cartografía Temática Autores.

2.2.3 HIDROLOGÍA

El sector donde se va a desarrollar la obra, tiene muchos cauces de ríos que permanecen secos en el verano; que es la mayor parte del tiempo, teniendo caudal en la estación lluviosa, la cual va desde el mes de enero hasta el mes de abril.

Los principales ríos y esteros que se encuentran directamente involucrados dentro del proyecto son: río Javita, río Balsas, río Hondo, río Camarona, estero Leoncito y estero Bejuco.

Las cuencas hidrográficas en donde se va a emplazar el proyecto son: del río Javita, río Zapotal y río Chongón.

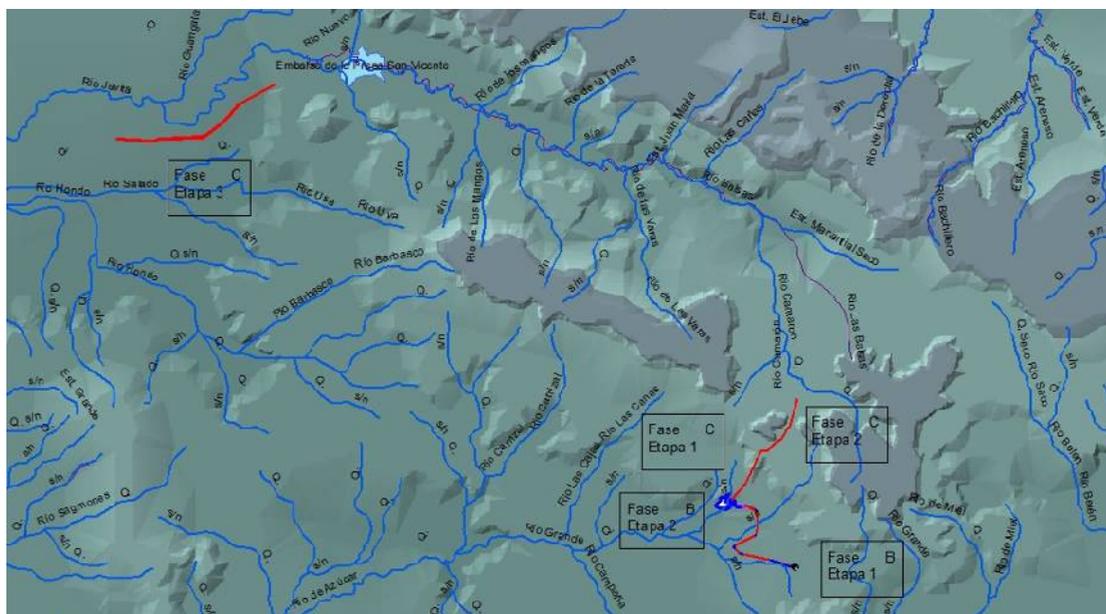


Figura 2.4, Principales ríos y esteros en el sitio del proyecto.

Fuente: Cartografía Base ODEPLAN 2003, Cartografía Temática Autores.

2.2.4 PRECIPITACIONES

Según Odeplan, 2003, el área de estudio se encuentra los siguientes rangos de precipitación, de 0 – 500 mm en la zona de Colonche, de 500 – 750 mm en la zona de Cerezal, El Corozo.

La precipitación media anual en la Península de Santa Elena es de 300 mm. concentrándose las lluvias entre los meses de enero a abril, mientras que el resto del año es seco, excepto hacia el norte de la península, a la altura de las parroquias rurales de Manglaralto y Colonche donde se observa la presencia de las garúas producidas por la corriente fría de Humboldt.

La parte más árida y seca corresponde a la zona de Salinas donde se registra una precipitación anual de 112 mm. En la zona de Manglaralto y Colonche al norte, por el efecto de las garúas, la precipitación anual alcanza los 530 mm.

2.3 DETERMINACIÓN DEL COMPONENTE BIÓTICO

2.3.1 FLORA

2.3.1.1 COMPONENTE ARBÓREO VEGETAL

Para el área de influencia directa, se realizó un muestreo aleatorio estratificado. Se procedió a dividir el área de estudio en 2 zonas, las mismas que fueron zona de cultivo y zona de bosque. En cada una de ellas se realizó un total de 5 transectos lineales de 500 m de largo por 4 m de ancho, dando un total de superficie de 2000 m² totales de muestreo por transecto, dando una muestra total de 10000 m² de muestra por zona., considerando las especies vegetales que tengan un DAP mayor a 5 cm.

Las variables medidas en el campo fueron:

Altura: los arbustos y pequeños árboles, se midieron directamente en el campo con la regla telescópica; para los árboles grandes utilizó el clinómetro Suunto.

Diámetro: Se midió el DAP (Diámetro a la Altura de Pecho) utilizando una cinta diamétrica, para el efecto se consideró todos los individuos superiores a 5 cm de DAP.

Densidad: Referida como el número de individuos (N) en un área (A) determinada y está expresada por:

$$D = N/A$$

Área basal: Se calculó a partir del diámetro mediante la siguiente formula:

$$AB = 4/ \pi \cdot (DAP)^2$$

2.3.1.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES:

Para el efecto de cada especie se tomaron muestras botánicas de todas las especies encontradas para su posterior identificación en el Herbario Azuay de la Universidad del Azuay en la ciudad de Cuenca, mediante el método de cotejamiento con especímenes previamente identificados y con claves existentes para los diferentes grupos taxonómicos.

Las muestras fueron procesadas siguiendo el procedimiento internacional de Herbarios: se prensaron, secaron, etiquetaron y montaron para tener una colección de referencia.



Figura 2.5 Recolección de muestras forestales

Especies endémicas, amenazadas o de valor comercial: La determinación de especies endémicas y/o amenazadas de extinción se definieron luego de la identificación taxonómica de las especies. Se revisó la lista publicada por la UICN y la del libro rojo de plantas endémicas del Ecuador (Valencia *et. al*, 2000). Las especies también fueron valoradas por su uso maderable y medicinal mediante encuestas a la gente local e información secundaria existente en el Herbario Azuay.

2.3.2 FAUNA

El Objetivo principal de este estudio fue caracterizar la composición de los grupos faunísticos terrestres (aves, mamíferos) del área de influencia, en particular las endémicas y aquellas que se encuentren amenazadas o en peligro de extinción. Para su realización, el estudio fue dividido por clases: Mamíferos y aves

2.3.2.1 MACRO Y MESOMAMIFEROS

En cuanto a macromamíferos, y mesomamíferos se realizaron entrevistas a los habitantes de los diversos poblados de la zona usando láminas con fotos de fauna del sector, ya que éstos al tener una actividad permanente dentro del área, son los mayores conocedores de las especies presentes en la zona. Adicionalmente se trabajó con métodos indirectos como la búsqueda de rastros y huellas dejados por los mamíferos en diferentes sectores del área de estudio.

2.3.2.2 AVES

Con el objeto de garantizar un muestreo que incluya aves de diferentes hábitos se realizó dos técnicas diferentes de estudio:

Transectos lineales de 1000 metros, 2 en cada una de las zonas de estudio, por transcurso de 4 horas diarias que fueron divididas de la siguiente manera: 6h00 a 8h00 y de 16h00 a 18h00. En cada zona se monitoreó por tres días consecutivos dando un total de 12 horas hombre por etapa, ya que el levantamiento de la información se realizó por 2 personas el total del muestreo fue de 24 horas por etapa.



Figura 2.6, Uso de Redes de Niebla, para la identificación de la avifauna.

También se utilizó redes de niebla, que permite la captura de individuos, lo que facilita la identificación taxonómica de ciertos grupos de aves, principalmente paseriformes y apodiformes.

CAPITULO 3

RESULTADOS

3.1 FLORA

En el área de estudio existen dos zonas bien definidas de vegetación, en la primera la vegetación natural prácticamente ha desaparecido dando paso a actividades agrícolas y ganaderas, produciendo un mosaico de pastos y cultivos, con unos pocos árboles y arbustos dispersos, principalmente en cercos y terrenos abandonados de cultivos. La segunda zona por la que atraviesa el proyecto cruza dentro de los límites del bosque protector de la Subcuenca de los Ríos Piñas, Ayambe, San José, Olón, Culebra. Convirtiéndose la misma en un remanente de vegetación original. Aun que se nota cierta intervención antropogénica, sobre todo en los bordes del bosque, principalmente por pequeños asentamientos humanos y mínima actividad ganadera, además la gente del sector utiliza madera como fuente de combustible y para construir ciertas estructuras como cercas, corrales, etc.

Ecológicamente el área de estudio pertenece a la formación vegetal de Bosque Deciduo de Tierras Bajas, se sitúa en una franja altitudinal entre los 50 y 200 m.s.n.m. se caracteriza por la dominancia de árboles caducifolios que pierden sus hojas durante la época de sequía. Las especies más conspicuas son *Ceiba trichistandra* (Ceiba), *Cochlospermum vitifolium* (Bototillo), *Tabebuia chrysantha* (Guayacán), *Pseudobombax millei* (Beldaco), *Vitex gigantea* (Pechiche), *Machaerium millei* (Cabo de hacha). La vegetación en el estrato medio incluye varias especies de cactus y de plantas espinosas del orden Fabales. (Sierra, *et al*, 1999).

3.1.1 ENDEMISMO Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

En general el endemismo en la zona de la costa ecuatoriana es bajo en comparación con la zona andina del Ecuador y la proporción de endémicas de la costa representa un 12,1 % de su flora total (Valencia *et al*, 2000). En este estudio

el porcentaje de endémicas representa un 8 % lo cual es un valor significativo si consideramos el alto grado de intervención en que se encuentra la zona. Es importante señalar que las especies endémicas se las encontró únicamente dentro de los límites del Bosque Protector de la Subcuenca de los Ríos Piñas, Ayambe, San José, Olón, Culebra.

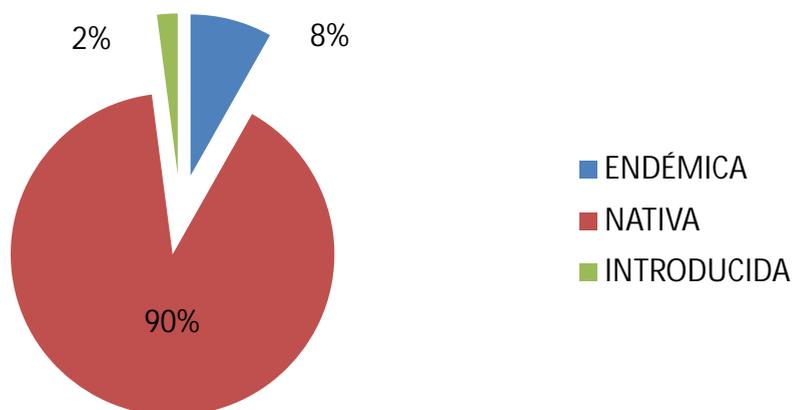


Figura 3.1, Porcentaje de distribución de las especies según su origen.

En cuanto al estado de conservación de las especies de acuerdo con el libro rojo de plantas endémicas del Ecuador (Valencia *et al*, 2000) se puede mencionar que: *Duguetia peruviana* (R.E.Fr.) J.F. Macbr y *Bauhinia seminarioi* Harms ex Eggers, están en Peligro Crítico (CR) de extinción, *Pseudobombax guayasense* A. Robyns, se encuentra en la categoría de Datos Insuficientes. (DD). y *Citharexylum poeppigii* Walp.

Tabla 3.1 Especies endémicas y estado de conservación.

ESPECIE	HÁBITO	ESTADO DE CONSERVACIÓN
<i>Duguetia peruviana</i> (R.E.Fr.) J.F. Macbr	Arbusto o Árbol	CR = Peligro Crítico
<i>Bauhinia seminarioi</i> Harms ex Eggers	Arbusto	CR = Peligro Crítico
<i>Citharexylum poeppigii</i> Walp.	Arbusto	NE = No Evaluado
<i>Pseudobombax guayasense</i> A. Robyns	Árbol	DD = Datos Insuficientes

Figura 3.2 *Pseudobombax guayasense*Figura 3.3 *Duguetia peruviana*

Fuente: Missouri Botanical Garden

Figura 3.4 *Citharexylum poeppigii*Figura 3.5 *Bauhinia seminaroi*

3.1.2 ZONA DE BOSQUE

En el área perteneciente al Bosque Protector de la Subcuenca de los Ríos Piñas, Ayambe, San José, Olón, Culebra se encontró 37 especies de flora con un DAP mayor a 5 cm, pertenecientes a 20 familias. Se encontró 4 especies endémicas como son, *Duguetia peruviana* (R.E.Fr.) J.F. Macbr, *Bauhinia seminaroi* Harms ex Eggers, *Citharexylum poeppigii* Walp., y *Pseudobombax guayasense* A. Robyns., 32 especies nativas y una sola especie introducida *Crescentia cujete* L.

Estructuralmente el bosque presenta un dosel de 8 a 10 m de altura con algunos árboles emergentes que alcanzan los 25 o 30 m de altura particularmente de especies como *Eriotheca ruizi* (K. Schum.) A. Robyns, *Ceiba trichistandra* (A. Gray)

Bakh., *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb. y *Pseudobombax guayasense* A. Robyns.

Tabla 3.2 Listado de especies encontradas en el Bosque.

FAMILIA	ESPECIE	Origen	Nombre comun
Annonaceae	<i>Duguetia peruviana</i> (R.E.Fr.) J.F. Macbr	E	Piñuelo
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	I	Mate
Bignoniaceae	<i>Tabebuia billbergii</i> (Bureau & K. Schum.) Standl.	N	
Bignoniaceae	<i>Tecoma weberbaueriana</i> (Kraenzl.) Melch	N	
Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	N	Bototillo
Boraginaceae	<i>Cordia</i> sp.	N	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum glaucum</i> O.E. Schulz.	N	
Euphorbiaceae	<i>Acalypha</i> sp.	N	
Fabaceae	<i>Acacia riparia</i> Kunth	N	
Fabaceae	<i>Acacia</i> sp.	N	
Fabaceae	<i>Bauhinia aculeata</i> L.	N	Pata de vaca
Fabaceae	<i>Bauhinia seminarioi</i> Harms ex Eggers	E	
Fabaceae	<i>Caesalpinia cassioides</i> Willd.	N	
Fabaceae	<i>Caesalpinia glabrata</i> Kunth	N	
Fabaceae	<i>Erythrina velutina</i> Willd.	N	
Fabaceae	<i>Machaerium millei</i> Standl.	N	Cabo de hacha
Fabaceae	<i>Pithecellobium Excelsum</i> (Kunth) Mart.	N	Porotillo
Fabaceae	<i>Pseudosamanea guachapele</i> Kunth	N	Guachapelí
Fabaceae	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	N	Saman
Fabaceae	<i>Senna mollissima</i> (Humb. & Bonpl. Ex Willd) H.S. Irwin & Barneby	N	
Lamiaceae	<i>Vitex gigantea</i> Kunth	N	Pechiche
Lecythidiaceae	<i>Gustavia</i> sp.	N	
Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i> L.	N	Cerezo
Malvaceae	<i>Ceiba trichistandra</i> (A. Gray) Bakh.	N	Ceibo
Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i> (K. Schum.) A. Robyns	N	
Malvaceae	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	N	Balsa
Malvaceae	<i>Pseudobombax guayasense</i> A. Robyns	E	Beldaco
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	N	Mata palo
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	N	Moral fino
Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey. ex C.A. Mey.	N	Fernán
Rhamnaceae	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i> Benth.	N	
Salicaceae	<i>Casearia aculeata</i> Jacq.	N	
Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i> (Sw.) G. Don	N	
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	N	Guazimo
Theophrasteaceae	<i>Jacquinia sprucei</i> Mez	N	
Urticaceae	<i>Cecropia</i> sp.	N	
Verbenaceae	<i>Citharexylum poeppigii</i> Walp.	E	

3.1.2.1 ÁREA BASAL

Como se puede observar en el Figura 3.6 la especie con mayor Área Basal es *Eriotheca ruizii* (K. Schum.) A. Robyns con un valor de 20,816 m², seguido por *Pithecellobium Excelsum* (Kunth) Mart. 2,247 m², *Ceiba trichistandra* (A. Gray)

Bakh. 1,979 m², *Pseudobombax guayasense* 1,917 m², y *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urb. con 1,287 m². Encontramos que tres de las cuatro especies con mayor área basal pertenecen a la familia Malvaceae, esto se debe a que según los moradores del sector la madera de estas especies no se utilizan para los diversos usos que les dan a las mismas como son cercos, corrales o vivienda, por lo que los individuos de estas especies no sufren de una tala exhaustiva, no es así el caso de *Pithecellobium Excelsum* (Kunth) Mart. Que pertenece a la familia Fabaceae y tiene un valor elevado de área basal gracias al número de individuos que se encuentran de esta especie, lo que se puede comprobar en el gráfico de Densidad Relativa siendo esta la más representativa, seguida de *Acacia* sp. *Senna mollissima*, *Tecoma weberbaueriana* y *Acacia riparia*. Siendo Fabaceae la familia más representativa.

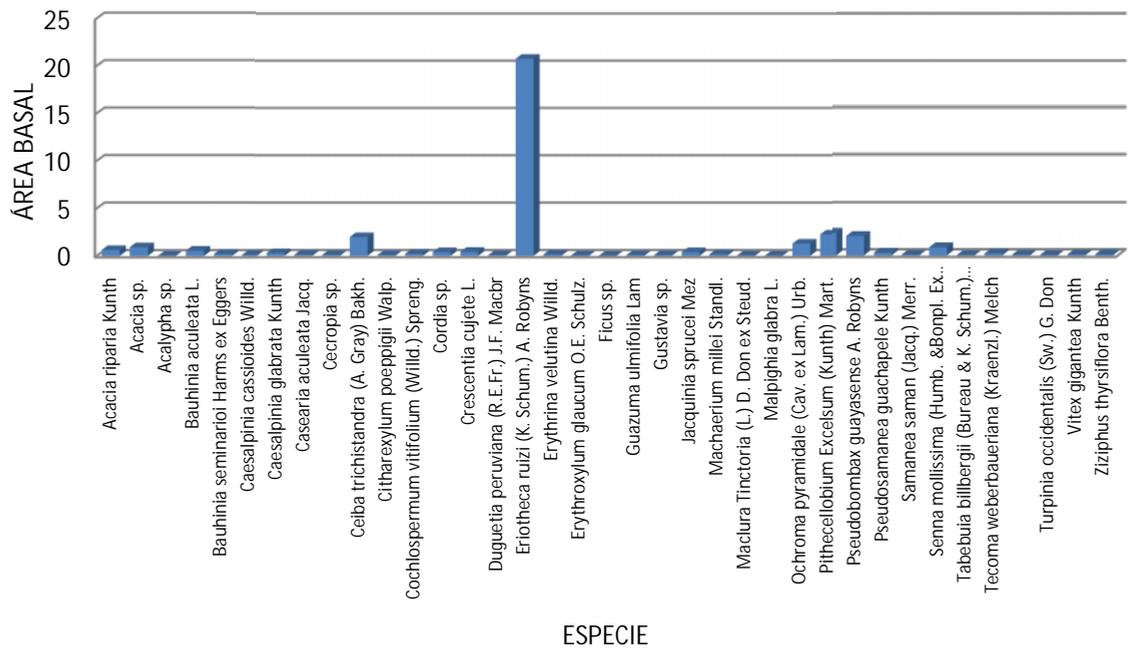


Figura 3.6, Área Basal de las especies encontradas en el Bosque

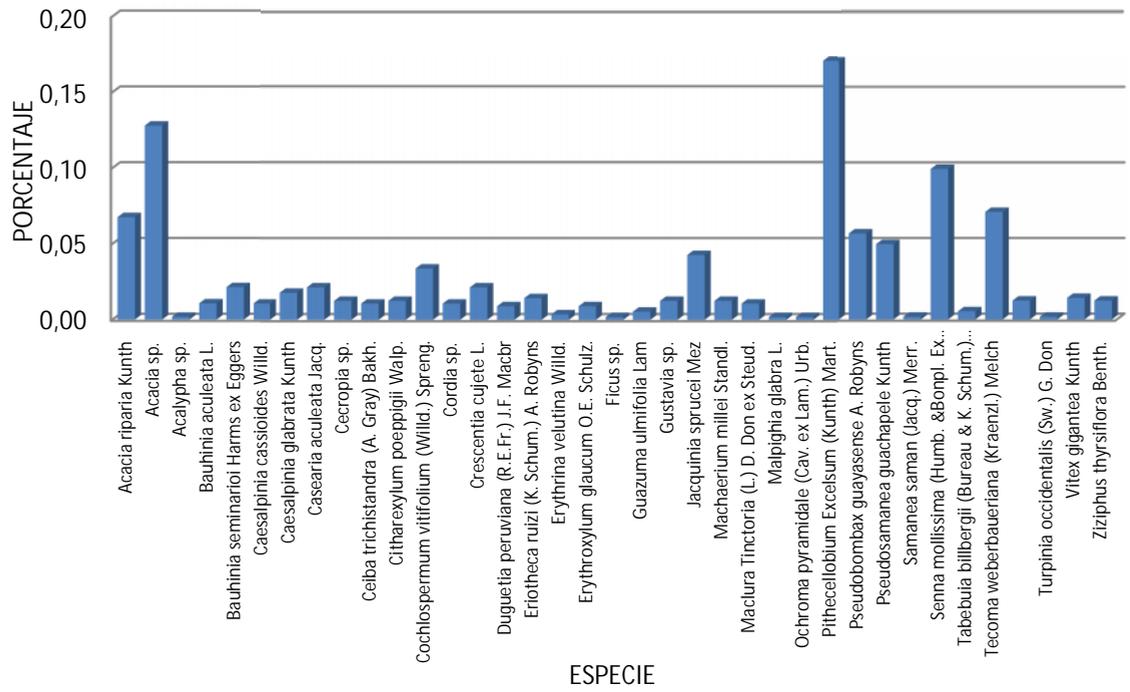


Figura 3.7, Densidad Relativa de las especies encontradas en el Bosque.

Tabla 3.3 Área Basal y Densidad por transecto en el Bosque

ESPECIE	11		12		13		14		15		TOTAL	
	AB	DEN	AB	DEN	AB	DEN	AB	DEN	AB	DEN	AB	DEN
<i>Acacia parlati</i> Kunth	0,008	0,001	0,018	0,002	0,000	0,000	0,417	0,008	0,180	0,009	0,623	0,004
<i>Acacia</i> sp.	0,501	0,019	0,238	0,011	0,059	0,004	0,064	0,001	0,050	0,002	0,912	0,007
<i>Azadirachta</i> sp.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,001	0,000	0,000	0,004	0,001
<i>Bauhinia aculeata</i> L.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,554	0,005	0,554	0,001
<i>Bauhinia seminaria</i> (Hance) Eggert	0,071	0,002	0,018	0,001	0,105	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,194	0,001
<i>Casalpinia coccinea</i> Willd.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,108	0,003	0,108	0,001
<i>Casalpinia gabata</i> Kunth	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,273	0,004	0,015	0,001	0,288	0,001
<i>Casaria aculeata</i> Jacq.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,122	0,003	0,122	0,001
<i>Cecropia</i> sp.	0,000	0,000	0,031	0,002	0,000	0,000	0,011	0,001	0,000	0,000	0,042	0,001
<i>Celastrus andreae</i> (A. Gray) Benth	0,000	0,000	1,131	0,001	0,000	0,000	0,049	0,001	0,799	0,002	1,979	0,001
<i>Citharexylum poeppigii</i> Vahl	0,004	0,001	0,000	0,000	0,040	0,002	0,025	0,001	0,008	0,001	0,077	0,001
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng	0,019	0,002	0,038	0,004	0,150	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,207	0,002
<i>Cordia</i> sp.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,338	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,338	0,001
<i>Crescentia cujete</i> L.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,414	0,008	0,002	0,001	0,416	0,001
<i>Duguetia peruviana</i> (R. & P.) J.F. Macbr.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,049	0,001	0,000	0,000	0,015	0,002	0,064	0,001
<i>Eriodthea Ruiz</i> (K. Schum.) A. R. Byers	0,000	0,000	0,030	0,001	19,738	0,003	0,000	0,000	0,950	0,001	20,816	0,001
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,141	0,001	0,141	0,001
<i>Erythroxylum guianense</i> C.E. Schulz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,043	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,043	0,001
<i>Ficus</i> sp.	0,000	0,000	0,008	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,008	0,001
<i>Guzmania unifida</i> Lam.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,075	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,075	0,001
<i>Gustavia</i> sp.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,076	0,004	0,000	0,000	0,076	0,001
<i>Jacquinia speciosa</i> Mez	0,138	0,002	0,032	0,002	0,140	0,003	0,000	0,000	0,025	0,004	0,335	0,002
<i>Machaetium mille</i> Standl.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,160	0,004	0,160	0,001
<i>Matura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,029	0,002	0,000	0,000	0,013	0,001	0,042	0,001
<i>Milpigiabala</i> L.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011	0,001	0,000	0,000	0,011	0,001
<i>Oronoprymnia</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	0,000	0,000	0,000	0,000	1,287	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	1,287	0,001
<i>Pithecellobium excelsum</i> (Kunth) Mart.	0,145	0,008	0,041	0,007	0,029	0,001	1,252	0,017	0,780	0,015	2,247	0,010
<i>Pseudomboga guianense</i> A. R. Byers	0,833	0,008	0,390	0,002	0,102	0,001	0,258	0,002	0,334	0,002	1,917	0,002
<i>Pseudosantanea guianensis</i> Kunth	0,017	0,002	0,011	0,001	0,200	0,009	0,020	0,001	0,016	0,002	0,264	0,002
<i>Santanea nanana</i> (Jacq.) Mart.	0,052	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,052	0,001
<i>Semantillina</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin & Barneby	0,034	0,002	0,046	0,002	0,122	0,007	0,315	0,007	0,284	0,008	0,801	0,002
<i>Tateobolus bergii</i> (Bureau & K. Schum.) Standl.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,032	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,032	0,001
<i>Teonavechia lauriana</i> (Kraenzl.) M. Rich.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,033	0,013	0,002	0,001	0,030	0,007	0,175	0,004
<i>Triplaris unguis-cati</i> Fisch. & C.A. Mey. ex C.A. Mey.	0,000	0,000	0,002	0,001	0,066	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,068	0,001
<i>Turpinia occidentalis</i> (Sw.) G. Don	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020	0,001
<i>Vitex gongocarpa</i> Kunth	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,001
<i>Ziziphus thyrsoiflora</i> Benth.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,035	0,002	0,040	0,002	0,075	0,001

Se puede observar que *Acacia sp.*, *Pithecellobium excelsum*, *Pseudosamanea guachapele* y *Senna mollissima* de la familia Fabacea se las encontró en todos los transectos realizados dentro del bosque, un dato interesante es el caso de *Pseudobombax guayasense*, que al pertenecer en la lista roja de la UICN en la categoría DD (Datos Insuficientes), se la encontró en todos los transectos, a *Citharexylum poeppigii* Walp. se lo encontró en cuatro transectos la cual pertenece a la categoría NE (No Evaluada), *Bauhinia seminarioi* y *Duguetia peruviana* se las encontró en tres y dos transectos respectivamente, siendo sumamente importante, ya que estas especies se encuentran en la lista roja de la UICN catalogadas como CR (En Peligro Crítico), dándonos pautas importantes para la conservación de este bosque.

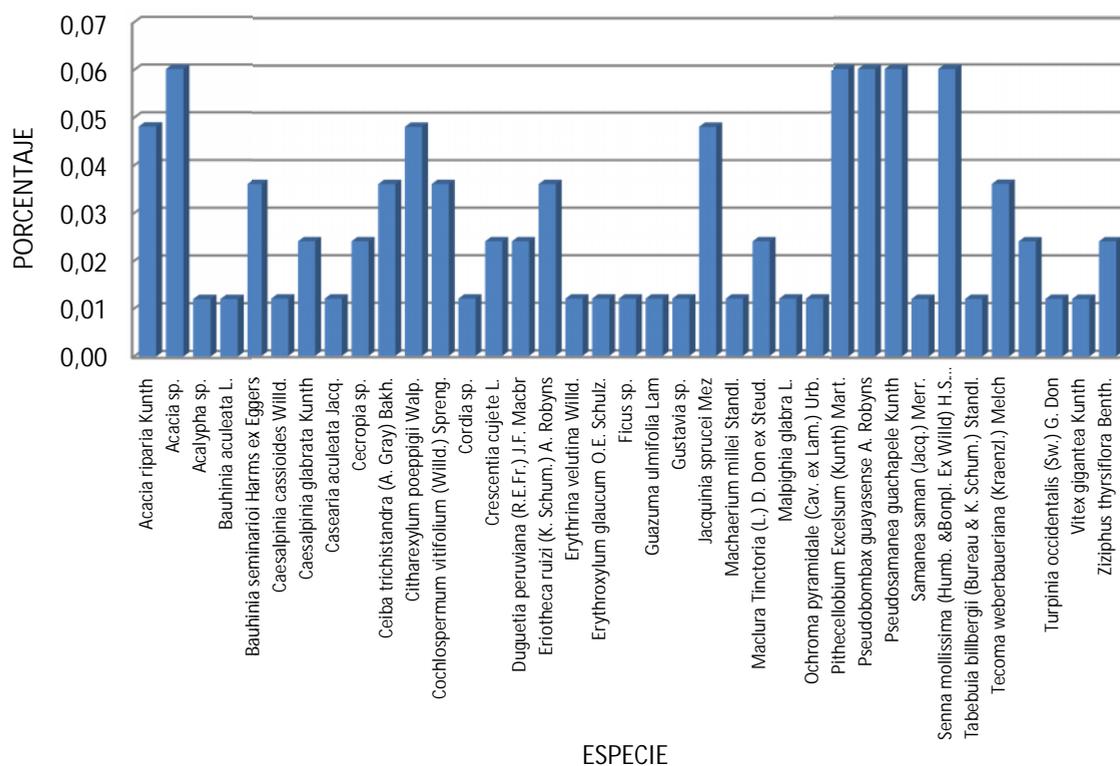


Figura 3.8, Frecuencia Relativa de las especies encontradas en el Bosque



Figura 3.9 y 3.10, Bosque Protector de la Subcuenca de los Ríos Piñas, Ayambe, San José, Olón, Culebra

3.1.3 ZONA DE CULTIVO

En la zona de cultivo se encontró 12 especies de flora con un DAP mayor a 5 cm, pertenecientes a 8 familias. No se encontró especies endémicas dentro de los transectos realizados, pero se pudo observar la presencia de pocos individuos de *Pseudobombax guayasense* A. Robyns. sobre todo cerca de viviendas del sector, 11 especies son nativas y una sola especie introducida *Spondias purpurea* .

Estructuralmente la zona de cultivo presenta un dosel de 4 a 6 m de altura.

Tabla 3.4 Listado de especies encontrados en la Zona de Cultivo.

FAMILIA	ESPECIE	Origen	Nombre Común
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	I	Ciruelo
Apocynaceae	<i>Vallesia glabra</i>	N	
Boraginaceae	<i>Cordia lutea</i> Lam	N	
Boraginaceae	<i>Cordia</i> sp	N	
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp	N	
Fabaceae	<i>Acacia</i> sp1	N	
Fabaceae	<i>Acacia</i> sp2	N	
Fabaceae	<i>Caesalpinia glabrata</i> Kunth	N	
Fabaceae	<i>Pithecellobium excelsum</i>	N	Porotillo
Polygonaceae	<i>Cocoloba uviflora</i>	N	Quiebra hacha
Rhamnaceae	<i>Ziziphus thysiflora</i> Benth	N	
Theophrastaceae	<i>Jacquinia sprucei</i> Mez	N	

3.1.3.1 ÁREA BASAL

Como se puede observar en el gráfico 3.11 la especie con mayor Área Basal es *Coccoloba uviflora* con un valor de 0,180 m², seguido por *Jacquinia sprucei* Mez. 0,171 m², *Cordia sp.* 0,155 m², *Pithecellobium excelsum* 0,125 m². Además, se puede apreciar que la especie con mayor dominancia relativa es *Acacia sp1*.

Gráfico

3.12

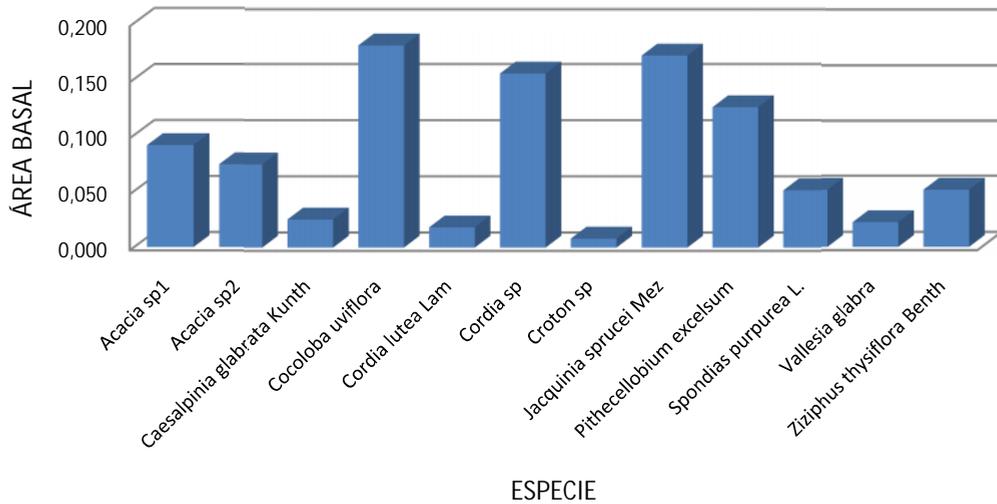


Figura 3.11, Área Basal de las especies encontradas en la Zona de Cultivo.

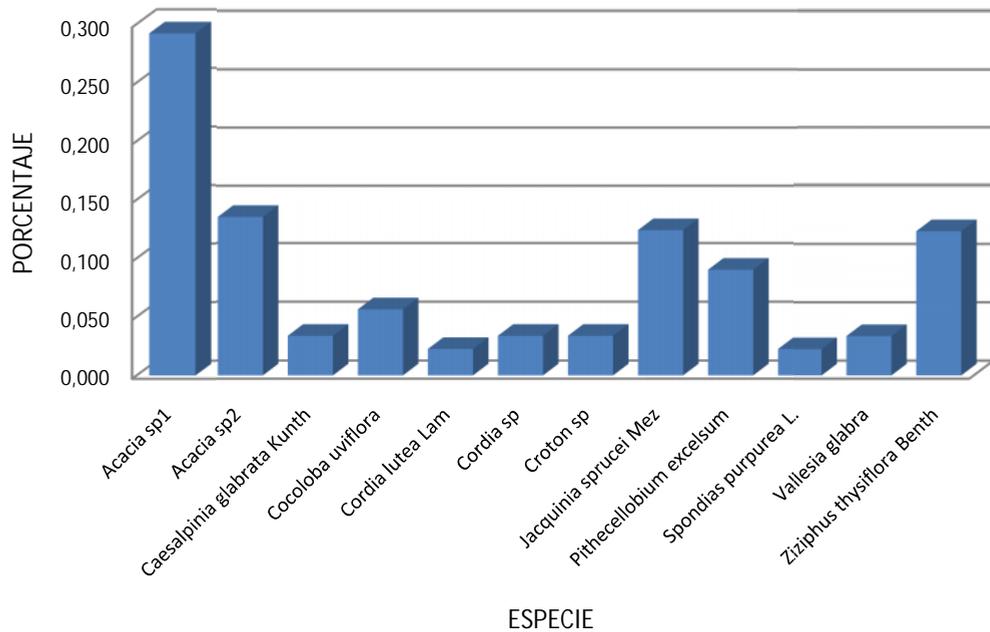


Figura 3.12, Densidad Relativa de las especies encontradas en la Zona de Cultivo.

Tabla 3.5 Área Basal y Densidad por transecto en la Zona de Cultivo.

ESPECIE	T1		T2		T3		T4		T5		TOTAL	
	AB	DEN										
Acacia sp1	0,003	0,001	0,036	0,005	0,022	0,004	0,030	0,004	0,000	0,000	0,091	0,0026000
Acacia sp2	0,035	0,001	0,007	0,003	0,017	0,001	0,015	0,002	0,000	0,000	0,074	0,0012000
Caesalpinia glabrata Kunth	0,025	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,025	0,0003000
Cocoloba uviflora	0,177	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,001	0,000	0,000	0,180	0,0005000
Cordia lutea Lam	0,008	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,001	0,000	0,000	0,018	0,0002000
Cordia sp	0,151	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,001	0,000	0,000	0,155	0,0003000
Croton sp	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,001	0,000	0,000	0,008	0,0003000
Jacquinia sprucei Mez	0,027	0,002	0,130	0,003	0,000	0,000	0,014	0,002	0,000	0,000	0,171	0,0011000
Pithecellobium excelsum	0,011	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,114	0,004	0,125	0,0008000
Spondias purpurea L.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,051	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,051	0,0002000
Vallesia glabra	0,005	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,015	0,001	0,002	0,001	0,022	0,0003000
Ziziphus thysiflora Benth	0,017	0,003	0,020	0,002	0,006	0,001	0,008	0,001	0,000	0,000	0,051	0,0011000

0,971



Figura 3.13 y 3.14 Detalle de la vegetación presente en el Área de cultivo

Se puede observar que *Acacia sp.1*, *Acacia sp.2*, y *Ziziphus thysiflora Benth.* se las encontró en cuatro de los cinco transectos realizados en el Área de Cultivo, *Jacquinia sprucei Mez*, y *Vallesia glabra* se las encontró en tres transectos.

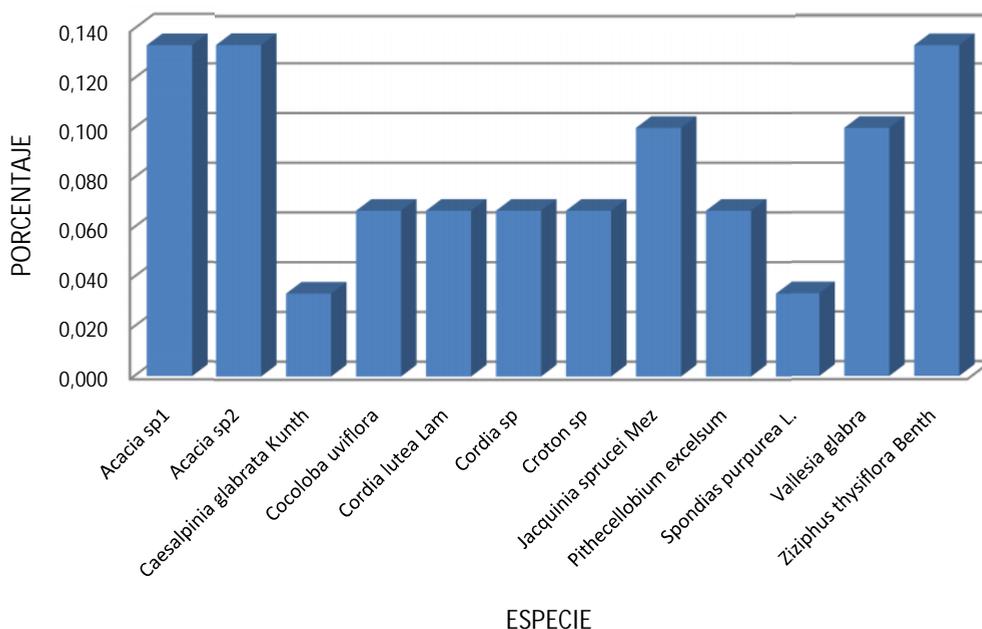


Figura 3.15, Frecuencia Relativa de las especies encontradas en el Área de Cultivo

3.2 AVES

3.2.1 ZONA DE BOSQUE

3.2.1.1 COMPOSICIÓN TAXONÓMICA

Esta comunidad de aves está representada por 69 especies en 13 órdenes y 32 familias. La familia más numerosa en el sitio de estudio son Tyrannidae (atrapamoscas), seguido de otras familias importantes como Columbidae (tórtolas y palomas), Icteridae (caciques y bolseros), Emberizidae (pinzones y gorriones) Cuculidade (garrapateros y cucos), familias bien representativas en la Región.

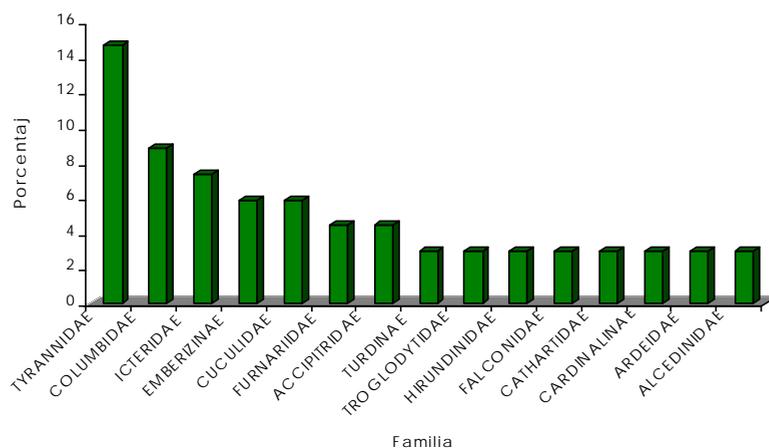


Figura 3.16, Composición Taxonómica por Familia de la comunidad de aves registradas en el Bosque

3.2.1.2 COMPOSICIÓN GREMIAL ALIMENTICIA

Esta muestra de la comunidad de aves del sitio de estudio, está representada mayoritariamente por el Gremio Insectívoro al cual pertenecen familias como Tiranidos (atrapamoscas), Icteridos (caciques o bolseros), Cuculidos (garrapateros y cucos), que principalmente dominan el escenario de estudio, debido a la abundancia de insectos, en época invernal donde emergen y eclosiones invertebrados y donde inmediatamente se inicia la actividad reproductiva de la avifauna. Familias poco representadas como Trochilidae (colibríes) son escasamente vistos en el sector, debido a que aun no se presenta la época de floración.

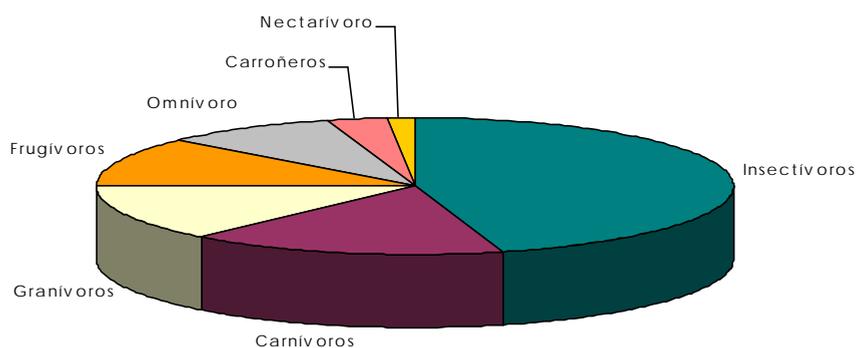


Figura 3.17, Composición gremial alimenticia de la comunidad de aves registradas en el Bosque.

Tabla 3.6 Listado de especies encontrados en el Bosque.

Orden	Familia	Nombre Comun Español	Nombre Científico
APODIFORMES	TROCHILIDAE	Estrellita Colicorta	<i>Myrmia micrura</i>
CHARADRIIFORMES	LARIDAE	Gaviota Cabecigrís	<i>Larus cirrocephalus</i>
CICONIIFORMES	ARDEIDAE	Garceta Bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>
CICONIIFORMES	ARDEIDAE	Garza Estriada	<i>Butorides striatus</i>
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	Tortolita Ecuatoriana	<i>Columbina buckleyi</i>
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	Paloma Ventripálida	<i>Columba cayannensis</i>
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	Tortolita Azul	<i>Claravis pretiosa</i>
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	Paloma Apical	<i>Leptotila verreauxi</i>
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	Tortolita Croante	<i>Columbina cruziana</i>
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	Tórtola Orejuda	<i>Zenaida auriculata</i>
CORACIIFORMES	MOMOTIDAE	Momoto Coroniazul	<i>Momotus momota</i>
CORACIIFORMES	ALCEDINIDAE	Martin Pescador Grande	<i>Ceryle torquata</i>
CORACIIFORMES	ALCEDINIDAE	Martin Pescador Verde	<i>Choloroceryle americana</i>
CUCULIFORMES	CUCULIDAE	Garrapatero Piquiliso	<i>Crotophaga ani</i>
CUCULIFORMES	CUCULIDAE	Garrapatero Piquiestriado	<i>Crotophaga sulcirostris</i>
CUCULIFORMES	CUCULIDAE	Coculillo Cabecigrís	<i>Coccyzus lansbergi</i>
CUCULIFORMES	CUCULIDAE	Cuco Ardilla	<i>Playa cayana</i>
FALCONIFORMES	CATHARTIDAE	Gallinazo Negro	<i>Coragyps atratus</i>
FALCONIFORMES	CATHARTIDAE	Gallinazo Cabecirrojo	<i>Cathartes aura</i>
FALCONIFORMES	ACCIPITRIDAE	Gavilán Sabanero	<i>Buteogallus meridionalis</i>
FALCONIFORMES	ACCIPITRIDAE	Gavilán Colifajeado	<i>Buteo albonotatus</i>
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	Halcón Reidor	<i>Herperotheres cachinnans</i>
FALCONIFORMES	ACCIPITRIDAE	Gavilán de Harris	<i>Parabuteo unicinctus</i>
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	Caracara Castaño Norteño	<i>Caracara chiriway</i>
PASSERIFORMES	ICTERIDAE	Cacique Lomiamarillo	<i>Cacicus cela</i>
PASSERIFORMES	CARDINALINAE	Saltador Golianteado	<i>Saltator maximus</i>
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Tirano Tropical	<i>Tyrannus melancholicus</i>
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Tiranolete Salvador Sureño	<i>Compostoma obsoletum</i>
PASSERIFORMES	TROGLODYTIDAE	Sotorrey Criollo	<i>Troglodytes aedon</i>
PASSERIFORMES	CORVIDAE	Urraca Coliblanca	<i>Cyanocorax mystacalis</i>
PASSERIFORMES	ICTERIDAE	Bolsero Coliamarillo	<i>Icterus mesolemas</i>
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Copetón Corinitizado	<i>Myiarchus phaeocephalus</i>
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Copetón Crestioscuro	<i>Myiarchus tuberculifer nigriceps</i>
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Mosquero Social	<i>Myiozetetes similis</i>
PASSERIFORMES	FURNARIIDAE	Xenops Rayado	<i>Xenops rutilans</i>
PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	Tangara Azuleja	<i>Thraupis episcopus</i>
PASSERIFORMES	FURNARIIDAE	Hornero del Pacífico	<i>Furnarius cinnamomeus</i>
PASSERIFORMES	HIRUNDINIDAE	Martin Pechigrís	<i>Progne chalybea</i>
PASSERIFORMES	HIRUNDINIDAE	Martin Pechigrís	<i>Progne chalybea</i>
PASSERIFORMES	HIRUNDINIDAE	Martin Pechipardo	<i>Progne tapera</i>
PASSERIFORMES	TROGLODYTIDAE	Sotorrey Ondeado	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>
PASSERIFORMES	ICTERIDAE	Vaquero Gigante	<i>Molothrus oryzovorus</i>
PASSERIFORMES	ICTERIDAE	Negro Matorralero	<i>Dives warszewiczi</i>
PASSERIFORMES	CARDINALINAE	Picogrueso Amarillo Sureño	<i>Pheucticus chrysogaster</i>
PASSERIFORMES	FORMICARIIDAE	Batará Collarejo	<i>Sakesphorus bairdii</i>
PASSERIFORMES	EMBERIZINAE	Semillero Negriazulado	<i>Volatinia jacarina</i>
PASSERIFORMES	EMBERIZINAE	Pinzón Sabanero Azafranado	<i>Sicalis flaveola</i>
PASSERIFORMES	PARULINAE	Antifacito Lorinegro	<i>Geothlypis auricularis</i>
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Cabezón Unicolor	<i>Platyparis homochrous</i>
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Mosquero de Baird	<i>Myiodynastes bairdii</i>

Orden	Familia	Nombre Comun Español	Nombre Científico
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Tirano Goliniveo	<i>Tyrannus niveigularis</i>
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Mosquero Alicastaño	<i>Myiozetetes cayanensis</i>
PASSERIFORMES	TURDINAE	Mirlo Ecuatoriano	<i>Turdus maculirostris</i>
PASSERIFORMES	TURDINAE	Mirlo Dorsiplomizo	<i>Turdus reevei</i>
PASSERIFORMES	POLIOPTILINAE	Perlita Tropical	<i>Poliophtila plumbea</i>
PASSERIFORMES	VIREONIDAE	Virio Ojirrojo	<i>Vireo olivaceus</i>
PASSERIFORMES	MIMIDAE	Sinsonte Collargo	<i>Mimus longicaudatus</i>
PASSERIFORMES	EMBERIZINAE	Espiguero Gorjicastaño	<i>Sporophila telasco</i>
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Mosquero Bermellón	<i>Pyrocephalus rubinus</i>
PASSERIFORMES	EMBERIZINAE	Pinzón Pechicarmesi	<i>Rhodospingus cruentus</i>
PASSERIFORMES	ICTERIDAE	Pastorero Peruano	<i>Sturnella bellicosa</i>
PASSERIFORMES	FURNARIIDAE	Colaespina Collareja	<i>Synallaxis stictothorax</i>
PELECANIFORMES	PELECANIDAE	Pelicano Pardo	<i>Pelecanus thagus</i>
PELECANIFORMES	PHALACROCORACIDAE	Cormorán Neotropical	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>
PELECANIFORMES	FREGATIDAE	Fragata Magnifica	<i>Fregata magnificens</i>
PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	Periquito del Pacifico	<i>Forpus coelestis</i>
STRIGIFORMES	STRIGIDAE	Búho Terrestre	<i>Athene cunicularia</i>
TINAMIFORMES	TINAMIDAE	Tinamú Cejiblanco	<i>Crypturellus transfasciatus</i>
TROGONIFORMES	TROGONIDAE	Trogon Ecuatoriano	<i>Trogon mesurus</i>

3.2.1.3 ENDEMISMO O ESPECIES DE DISTRIBUCIÓN RESTRINGIDA

De las 68 especies registradas en el presente estudio 22% son especies endémicas de la Región Tumbesina. Otra consideración a tomar en cuenta es que esto representa un 30% del total de especies endémicas para ésta región, puesto que en la Región Tumbesina se han identificado 48 especies de aves exclusivas para el suroeste de Ecuador y noroeste de Perú.

Tabla 3.7 Lista de Aves Endémicas de la Región Tumbesina encontradas en el Bosque.

	Nombre Comun Español	Nombre Científico	Sitios de observación
1	Urraca Coliblanca	<i>Cyanocorax mystacalis</i>	Julio Moreno, Las Juntas
2	Copetón Corinitznado	<i>Myiarchus phaeocephalus</i>	Julio Moreno, Las Juntas
3	Trogon Ecuatoriano	<i>Trogon mesurus</i>	Julio Moreno
4	Batara Collarejo	<i>Sakesphorus bernardi</i>	Javita
5	Tortolita Ecuatoriana	<i>Columbina buckleyi</i>	Julio Moreno
6	Tinamú Cejiblanco	<i>Crypturellus transfasciatus</i>	Julio Moreno
7	Antifacito Lorinegro	<i>Geothlypis auricularis</i>	Julio Moreno
8	Mosquero de Baird	<i>Myiodynastes bairdii</i>	Julio Moreno
9	Mirlo Ecuatoriano	<i>Turdus maculirostris</i>	Julio Moreno
10	Mirlo Dorsiplomizo	<i>Turdus reevei</i>	Julio Moreno
11	Estrellita Colicorta	<i>Myrmia micrura</i>	Julio Moreno
12	Periquito del Pacifico	<i>Forpus coelestis</i>	Javita
13	Pinzón Pechicarmesi	<i>Rhodospingus cruentus</i>	Javita
14	Colaespina Collareja	<i>Synallaxis stictothorax</i>	Javita
15	Hornero del Pacifico	<i>Furnarius cinnamomeus</i>	Javita, Las Juntas



Figura 3.18 *Trogon mesurus* .



Figura 3.19 *Cyanocorax mystacalis*.



Figura 3.20 *Myiarchus phaeocephalus*



Figura 3.21 *Sakesphorus bernardi*



Figura 3.22 *Turdus reevei*



Figura 3.23 *Turdus maculirostris*



Figura 3.24 *Rhodospingus cruentus*



Figura 3.25 *Myrmia micrura*



Figura 3.26 *Forpus coelestis*



Figura 3.27 *Columbina buckleyi*



Figura 3.28 *Furnarius cinnamomeus*

3.2.1.4 CATEGORÍAS DE AMENAZA

Según el listado internacional de la UICN el Tinamú Cejiblanco se encuentra en la categoría de Casi Amezado (NT), mientras que en el libro Rojo de las Aves del Ecuador (Granizo 2002) ésta especie se encuentra en categoría de Vulnerable. Según estas mismas listas bibliográficamente en el área de estudio pueden estar presentes las siguientes especies.

Tabla 3.8 Lista de especie de Aves que pueden encontrarse en el área de estudio, con su categoría de Amenaza a nivel mundial y en el Ecuador.

	Nombre Común	Nombre Científico	UICN	Ecuador
1	Gavilán Dorsigris	<i>Leucopternis occidentalis</i>	EN	EN
2	Chacalaca Cabecirrufa	<i>Ortalis erythroptera</i>	VU	VU
3	Paloma Ventriocrácea	<i>Leptotila ochraceiventris</i>	VU	EN
4	Guacamayo Verde Mayor	<i>Ara ambigua</i>	VU	CR
5	Perico Cachetigris	<i>Brotogeris pyropterus</i>	EN	VU
6	Estrellita Chica	<i>Chaetocercus bombus</i>	VU	xx
7	Carpintero Guayaquileño	<i>Campephilus guayaquilensis</i>	NT	VU
8	Colaespina Cabecinegruzca	<i>Synallaxis tithys</i>	EN	EN
9	Rascahojas Cabecirrufa	<i>Hylociurus erythrocephalus</i>	VU	VU
10	Mosquero Real Occidental	<i>Onychorhynchus occidentalis</i>	VU	VU
11	Mosquero Pechigris	<i>Lathrotriccus griseipectus</i>	VU	VU
12	Cabezón Pizarroso	<i>Pachyrhamphus spodiurus</i>	EN	EN
13	Tangara Negriblanca	<i>Conothraupis speculigera</i>	NT	xx
14	Jilguero Azafranado	<i>Carduelis semiradzii</i>	VU	VU

3.2.2 ZONA DE CULTIVO

3.2.2.1 COMPOSICIÓN TAXONÓMICA

Durante el recorrido realizado por Las Balsas y Ceibitos se registraron 43 especies. Esta comunidad de aves está representada en 9 órdenes y 18 familias. La familia más numerosa en el sitio de estudio resultó ser Tyrannidae (atrapamoscas), seguido de otras familias importantes como Columbidae (tórtolas y palomas), Falconidae (gavilanes) Icteridae (caciques y bolseros), Accipetridae (halcones montés) familias bien representativas en la Región.

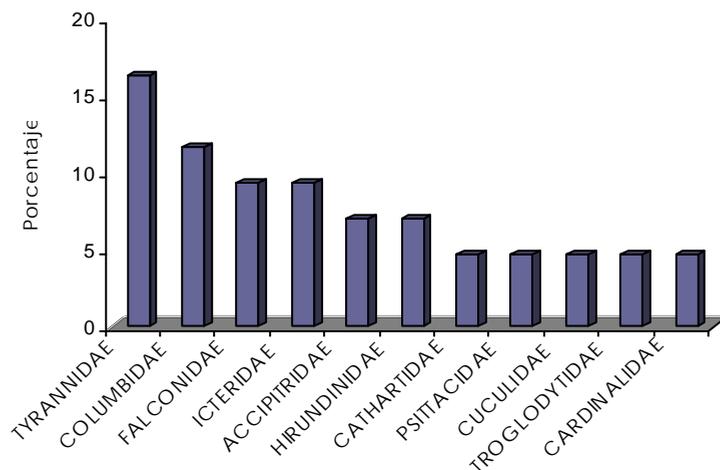


Figura 3.29, Composición Taxonómica por Familia de la comunidad de aves registradas en el Área de Cultivo

3.2.2.2 COMPOSICIÓN GREMIAL ALIMENTICIA

Esta muestra de la comunidad de aves en el sitio de estudio está representada mayoritariamente por el Gremio Insectívoro al cual pertenecen familias como Tiranidos (atrapamoscas), Icteridos (caciques o bolseros) y Cuculidos (garrapateros y cucos), que principalmente dominan el escenario de estudio, debido a la abundancia de insectos, en época invernal donde da a lugar el inicio a la actividad reproductiva de la avifauna.

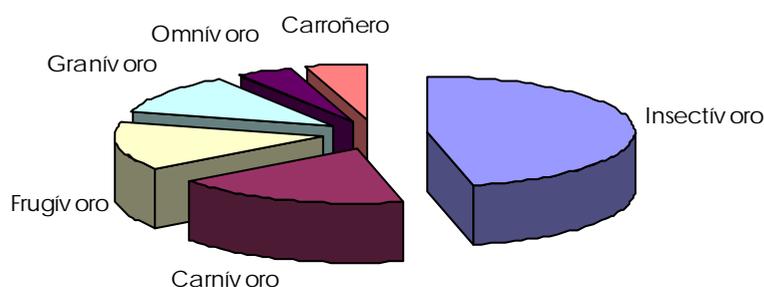


Figura 3.30, Composición gremial alimenticia de la comunidad de aves registradas en el Área de Cultivo.

Tabla 3.9 Listado de especies encontrados en el Área de Cultivo.

Orden	Familia	Nombre Comun Español	Nombre Científico
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	Paloma Ventripálida	<i>Columba cayannensis</i>
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	Tortolita Croante	<i>Columbina cruziana</i>
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	Tortolita Ecuatoriana	<i>Columbina buckleyi</i>
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	Paloma Apical	<i>Leptotila verreauxi</i>
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	Paloma Ventriocreacea	<i>Leptotila ochrabeibentris</i>
CORACIFORMES	MOMOTIDAE	Momoto Coroniazul	<i>Momotus momota</i>
CUCULIFORMES	CUCULIDAE	Garrapatero Piquiliso	<i>Crotophaga ani</i>
CUCULIFORMES	CUCULIDAE	Garrapatero Piquiestriado	<i>Crotophaga sulcirostris</i>
FALCONIFORMES	CATHARTIDAE	Gallinazo Negro	<i>Coragyps atratus</i>
FALCONIFORMES	CATHARTIDAE	Gallinazo Cabecirrojo	<i>Cathartes aura</i>
FALCONIFORMES	ACCIPITRIDAE	Gavilán Colifajeado	<i>Buteo albonotatus</i>
FALCONIFORMES	ACCIPITRIDAE	gavilán Gris	<i>Buteo nitidus</i>
FALCONIFORMES	ACCIPITRIDAE	Gavilán de Harris	<i>Parabuteo unicinctus</i>
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	Halcón Reidor	<i>Herpeteres cachinnans</i>
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	Halcón Montés Collarejo	<i>Micrastur semitorquatus</i>
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	Halcón Montés Plumizo	<i>Micrastur plumbeus</i>
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	Cernícalo Americano	<i>Falco sparverius</i>
PASSERIFORMES	FURNARIIDAE	Hornero del Pacífico	<i>Furnarius cinnamomeus</i>
PASSERIFORMES	FORMICARIIDAE	Batará Collarejo	<i>Sakesphorus bernardi</i>
PASSERIFORMES	TYRANIDAE	Mosquero Bermellón	<i>Pyrocephalus rubinus</i>
PASSERIFORMES	TYRANIDAE	Tirano Tropical	<i>Tyrannus melancholicus</i>
PASSERIFORMES	TYRANIDAE	Tirano Goliníveo	<i>Tyrannus niveigularis</i>
PASSERIFORMES	TYRANIDAE	Mosquero Listado	<i>Myiodynastes maculatus</i>
PASSERIFORMES	TYRANIDAE	Mosquero de Baird	<i>Myiodynastes bairdii</i>
PASSERIFORMES	TYRANIDAE	Cabezón Unicolor	<i>Platypsaris homochrous</i>
PASSERIFORMES	TYRANIDAE	Tirandete Silvadór Sureño	<i>Compostoma obsoletum</i>
PASSERIFORMES	HIRUNDINIDAE	Martín Pechigris	<i>Progne chalybea</i>
PASSERIFORMES	HIRUNDINIDAE	Golondrina Alirrasposa Sureña	<i>Stelgiopteryx ruficollis</i>
PASSERIFORMES	HIRUNDINIDAE	Golondrina Ruficollareja	<i>Petrochelidon ruficollaris</i>
PASSERIFORMES	TROGLODYTIDAE	Sotorrey Criollo	<i>Troglodytes aedon</i>
PASSERIFORMES	TROGLODYTIDAE	Sotorrey Ondeado	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>
PASSERIFORMES	MIMIDAE	Sinsonte Colilargo	<i>Mimus longicaudatus</i>
PASSERIFORMES	ICTERIDAE	Negro Matorralero	<i>Dives warszewiczi</i>
PASSERIFORMES	ICTERIDAE	Cacique Lomiamarillo	<i>Cacicus cela</i>
PASSERIFORMES	ICTERIDAE	Bolsero Coliamarillo	<i>Icterus mesolemas</i>
PASSERIFORMES	ICTERIDAE	Bolsero Filiblanco	<i>Icterus gracieanae</i>
PASSERIFORMES	CARDINALIDAE	Saltador Listado	<i>Saltator striatipectus</i>
PASSERIFORMES	CARDINALINAE	Picogruoso Amarillo Sureño	<i>Pheucticus chrysogaster</i>
PICIFORMES	PICIDAE	Carpinteros Dorsiescalfata	<i>Vermilionis callonotus</i>
PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	Perico Caretirojo	<i>Aratinga erythrogenys</i>
PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	Periquito del Pacífico	<i>Forpus coelestis</i>
STRIGIFORMES	STRIGIDAE	Búho Terrestre	<i>Athene cunicularia</i>
TINAMIFORMES	TINAMIDAE	Tinamú Cejiblanco	<i>Crypturellus transfasciatus</i>

3.2.2.3 ENDEMISMO O ESPECIES DE DISTRIBUCIÓN RESTRINGIDA

Seis de las 43 especies registradas en el presente estudio son especies endémicas de la Región Tumbesina. En la Región Tumbesina se han identificado 48 especies de aves exclusivas para el suroeste de Ecuador y noreste de Perú, entonces significa que en el área de Las Balas y Ceibitos encontramos un 12% del total de especies endémicas para ésta región.

Tabla 3.10. Lista de Aves Endémicas de la Región Tumbesina encontradas en el Área de Cultivo.

	Nombre Común	Nombre Científico
1	Tortolita Ecuatoriana	<i>Columbina buckleyi</i>
2	Perico Caretirrojo	<i>Aratinga erythrogenys</i>
3	Periquito del Pacífico	<i>Forpus coelestis</i>
4	Batará Collarejo	<i>Sakesphorus bernardi</i>
5	Mosquero de Baird	<i>Myiodynastes bairdii</i>
6	Hornero del Pacífico	<i>Furnarius cinnamomeus</i>
7	Bolsero Filiblanco	<i>Icterus graceanae</i>



Figura 3.31 *Columbina buckleyi*.



Figura 3.32 *Forpus coelestis*.

Figura 3.33 *Sakesphorus bernardi*Figura 3.34 *Icterus graceannae*Figura 3.35 *Myiodynastes bairdii*Figura 3.36 *Furnarius cinnamomeus*

3.2.2.4 CATEGORÍAS DE AMENAZA

Se encontraron tres especies de aves con categorías importantes de Amenaza a nivel nacional principalmente y también a nivel mundial. La principal especie que se encuentra gravemente amenazada es la Paloma Ventriocrácea que además de ser una especie endémica de la Región Tumbesina se encuentra en categoría En Peligro según el libro Rojo de las Aves del Ecuador (Granizo 2002) y según la lista roja de la UICN en el 2000 se encuentra Vulnerable. Según estas mismas listas bibliográficamente en el área de estudio pueden estar presentes las siguientes especies.

Tabla 3.11 Lista de especie de Aves que pueden encontrarse en el área de estudio, con su categoría de Amenaza a nivel mundial y en el Ecuador.

Nombre Común	Nombre Científico	Categorías de Amenaza	
		UICN (2000)	Granizo (2002)
Tinamú Cejiblanco	<i>Crypturellus transfasciatus</i>	NT	VU
Paloma Ventríocreacea	<i>Leptotila ochravezibentris</i>	VU	EN
Perico Caretirojo	<i>Aratinga erythrogenys</i>	NT	VU

3.3 MAMÍFEROS.

3.3.1 COMPOSICIÓN TAXONÓMICA.

Se encontró veintitrés especies de mamíferos, repartida en ocho órdenes siendo él más representativo Carnivora con seis especies, seguida por Rodentia con cinco especies, luego Artiodactyla representado por cuatro especies, Didelphimorphia tres, Primates dos y Cingulata, Lagomorpha y Pilosa con una especie.

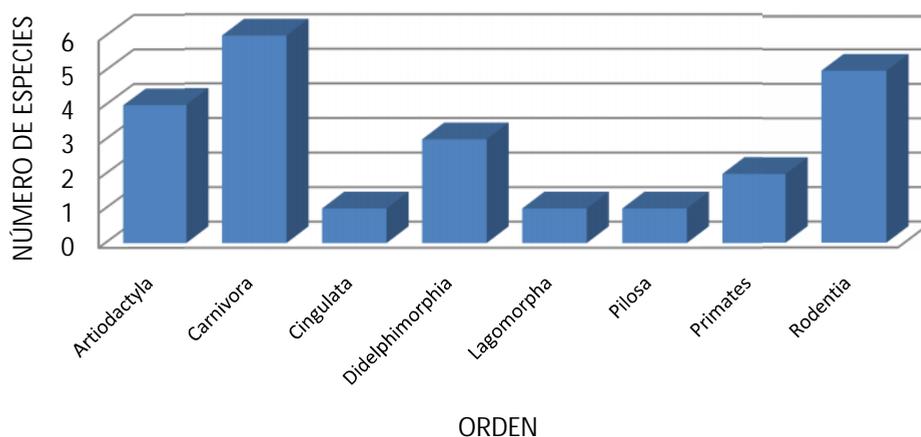


Figura 3.37, Diversidad de Mamíferos Agrupados por Órdenes en el Área del Proyecto.

Con respecto a riqueza por familias se encontraron 13 familias, donde, Felidae fue la más numerosa con cinco especies, seguida por Didelphidae con tres, Cervidae, Dasypodidae, Tayassuidae con dos y el resto con una especie cada familia.

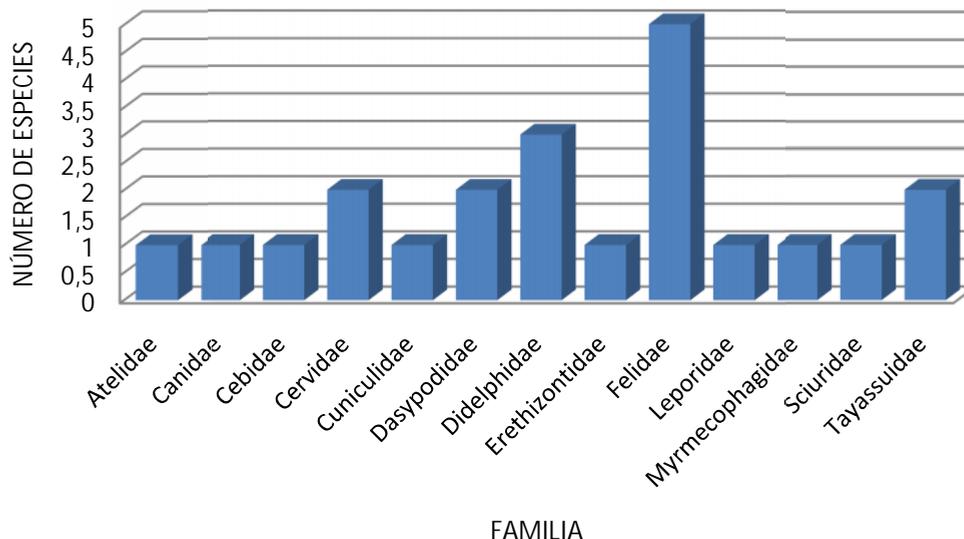


Figura 3.38, Diversidad de Mamíferos Agrupados por Familias en el Área del Proyecto.

Tabla 3.12 Listado de especies registradas en el proyecto.

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya común
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Philander opossum</i>	Raposa gris de 4 ojos
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Marmosa robinsoni</i>	Raposa chica de Robinson
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de 9 Bandas
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso Hormiguero de Occidente
Primates	Cebidae	<i>Cebus albifrons</i>	Mono capuchino Blanco
Primates	Atelidae	<i>Alouatta palliata</i>	Mono Aullador de la costa
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla de cola roja
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus stramineus</i>	Ardilla de Guayaquil
Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou rothschildi</i>	Puerco espin de rothschild
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatusa de la Costa
Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Guanta de tierras bajas
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo Silvestre
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo chico manchado
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Margay
Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma
Carnivora	Felidae	<i>Puma yagouaroundi</i>	Yaguarundi
Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex sechurae</i>	Perro de Monte de Sechura
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecari de Collar
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	Pecari de Labio Blanco
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Venado colorado
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus peruvianus</i>	Venado de Cola Blanca

3.3.2 ENDEMISMO Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

Se encontró 13 especies que se encasillan en alguna categoría de amenaza ya sea de la IUCN, del Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador o en los listados del CITES.

Simbología Listas rojas Ecuador y UICN:

- **En peligro (EN):** Cuando la especie enfrenta un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.
- **Vulnerable (VU):** Cuando la especie enfrenta un riesgo alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.
- **Casi Amenazada (NT):** Cuando la especie está cerca de calificar o es probable que califique para una categoría de amenaza en el futuro próximo
- **Datos insuficientes (DD):** Cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación de su estado de conservación.

Simbología de la Convención Internacional contra el Tráfico de Especies de Flora y Fauna Silvestre (CITES). 2000:

- **Apéndice I:** Incluye especies en peligro de extinción. Existe prohibición absoluta de comercio internacional de las especies incluidas en este Apéndice, tanto para especímenes vivos o muertos, o alguna de sus partes.
- **Apéndice II:** Incluye especies no amenazadas, pero que pueden serlo si su comercio no es controlado, o especies generalmente no comercializadas, pero que requieren protección y no deben ser traficadas libremente.
- **Apéndice III:** Incluye especies de comercio permitido, siempre y cuando la autoridad administrativa del país de origen certifique que la exportación no perjudica la supervivencia de la especie y que los especímenes fueron obtenidos legalmente.

Tabla 3.13 Listado de especies que se encuentran registradas en alguna categoría de amenaza según la IUCN, el Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador y por la CITES.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	IUCN	LIBRO ROJO	CITES
<i>Tamandua mexicana</i>	Oso Hormiguero de Occidente	LC	NO COMUN	III
<i>Cebus albifrons</i>	Mono capuchino Blanco	LC	CASI AMENAZADA	II
<i>Alouatta palliata</i>	Mono Aullador de la costa	LC	VULNERABLE	I
<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatusa de la Costa	LC	COMUN	III
<i>Cuniculus paca</i>	Guanta de tierras bajas	LC	COMUN	III
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	LC	CASI AMENAZADA	I
<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo chico manchado	VU	VULNERABLE	I
<i>Leopardus wiedii</i>	Margay	NT	CASI AMENAZADA	I
<i>Puma concolor</i>	Puma	LC	VULNERABLE	I
<i>Puma yagouaroundi</i>	Yaguarundi	LC	DATOS INSUFICIENTES	I
<i>Lycalopex sechurae</i>	Perro de Monte de Sechura	NT	CASI AMENAZADA	
<i>Pecari tajacu</i>	Pecari de Collar	LC	COMUN	II
<i>Tayassu pecari</i>	Pecari de Labio Blanco	NT	NO COMUN	II
<i>Mazama americana</i>	Venado colorado	DD	NO COMUN	

3.3.3 PRINCIPALES PRESIONES QUE SUFRE LA MASTOFAUNA DEL LUGAR.

Prácticamente todas las especies de mamíferos encontradas en la zona están sujetas a fuertes presiones debido a diferentes actividades humanas que de una u otra manera están amenazando su sobrevivencia, sobre todo por la pérdida de hábitat debido a la ampliación de la frontera agrícola y zonas pobladas. .

Se identifico que los habitantes del sector se dedican a la caza de *Dasyprocta punctata*, *Cuniculus paca* y *Odocoileus peruvianus*, para consumo propio como para la venta, aumentando la presión sobre estas especies dentro del área de estudio.



Figura 3.39 *Odocoileus peruvianus* Figura 3.40 *Sciurus stramineus*

CAPITULO 4

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

4.1 IMPACTOS DEL PROYECTO AL AMBIENTE

A partir de este proceso evaluativo se realiza una desagregación del sistema, que permite realizar la calificación de efectos por componentes y elementos, en base a tres etapas de análisis:

Identificación de impactos ambientales

Descripción de impactos ambientales

Calificación y valoración de impactos ambientales

4.1.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Esta etapa del estudio contempla tres componentes de análisis:

Definición de fases, obras y actividades del proyecto

Definición de los elementos ambientales a ser considerados para la evaluación de impactos

Elaboración de la Matriz de Interacción

Conocida la caracterización del medio ambiente y el alcance de las obras que se llevarán a cabo en él, se procedió a realizar un análisis de las potenciales alteraciones que se provocarán durante las fases de construcción y funcionamiento del proyecto:

Descripción de las alteraciones sobre el aire ambiente: Debido principalmente a la presencia de alteraciones por polvo, ruido y gases de combustión.

Se establecerán proyecciones de niveles de contaminación acústica generadas por las labores de construcción del proyecto y sus obras accesorias.

Otra alteración de menor importancia aparente, es la producida por las labores constructivas, de explotación en minas y canteras y de tránsito de vehículos y

maquinaria, misma que será descrita en función a la programación de obras y usos de maquinaria que debe poseer el contratista.

Descripción de alteraciones sobre el suelo y la superficie terrestre: Serán analizadas las repercusiones que se ocasionarán sobre la geomorfología de las zonas de intervención directa.

Descripción de alteraciones sobre el agua y curso fluvial: La principal alteración previsible sería la de la contaminación de la corriente en especial por el incremento de las partículas en suspensión las que aumentarán los grados de contaminación ya presentes por efectos del uso de los cursos de agua aguas arriba en épocas que éstos llevan agua.

Otras alteraciones ligadas con las intervenciones directas en los cursos fluviales serán las relacionadas con la pérdida del paisaje, el uso de las riveras y la fauna acuática, parámetros que serán establecidos en la fase inicial del diagnóstico.

Descripción de las alteraciones sobre la vegetación: Las alteraciones más significativas, indiscutiblemente tienen que ver con la pérdida de la vegetación en las fases de construcción. Se cuantificará el área de pérdidas de vegetación producida en las aperturas de canteras, creación de escombreras, movimientos de tierras, construcciones de pistas de trabajo, aperturas de caminos de accesos y desbroce y deforestación.

Descripción de las alteraciones sobre la fauna: Dentro del estudio se establecieron cuales podrán ser las principales alteraciones ocasionadas en la fauna terrestre y acuática y las principales cadenas tróficas y alimenticias que se verán afectadas por la ejecución del proyecto.

En base a los estudios del diagnóstico se establecieron los principales nichos y grupos faunísticos más vulnerables y su relación directa con el medio ambiente.

4.1.1.1 PREDICCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La mecánica utilizada en esta fase del proyecto se basará en un análisis cualitativo ampliado de los “impactos notables previsibles” corroborado con la utilización de sistemas cuantitativos parciales para ciertos elementos “claves” del estudio.

Para la predicción de los impactos se establecerá un sistema de matrices de causa-efecto, modificado del sistema tradicional Leopold, en el que se coloquen por un lado los factores ambientales susceptibles de ser afectados y por otro lado las acciones establecidas por el proyecto susceptibles de producir impactos,

clasificadas en función a las diferentes fases o etapas programadas en el propio proyecto, analizando los cruces donde existan interacciones.

En esta Matriz se establecerá la magnitud de los impactos probables en una escala de 1 a 10 y cuál es la importancia de su interacción en función de lo significativo que pudiera resultar, utilizando también la misma escala.

4.1.1.2 DEFINICIÓN DE FASES, OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO

La identificación y evaluación de los impactos se la realiza para las dos fases del proyecto:

- Construcción
- Funcionamiento (incluye Operación-mantenimiento)

En base a la información proporcionada por CEDEGE y los diseños técnicos realizados por ACOTECNIC Cia. Ltda., las obras y actividades que se definen como constitutivas de las 2 fases B y C de las 5 etapas: 1,2 y 1, 2, 3, respectivamente, del proyecto “Trasvase desde el canal Chongon - Sube y Baja al embalse San Vicente, cantón Santa Elena, Provincia de Santa Elena”, para efectos de evaluar los impactos ambientales en sus diferentes fases de construcción y funcionamiento se detallan a continuación en el Tabla 4.1 Esquema de Obras y Actividades Fase de Construcción; y en el

Tabla 4.2 Esquema de Obras y Actividades Fase de Funcionamiento. Como se dijo anteriormente en el capítulo de introducción, se incluye también las actividades relacionadas con la construcción y funcionamiento de la línea de subtransmisión eléctrica ya que al final se deberá tener un único documento previo a la solicitud del licenciamiento ambiental.

a) Actividades en la Fase de Construcción

En la Tabla 4.1, se detallan las Actividades a ser ejecutadas en esta fase del proyecto. Cada una de éstas se nombran con un código AC (A = Actividad y C = Construcción)

Tabla 4.1 Esquema de Obras y Actividades Fase de Construcción

REPLANTEO Y NIVELACION	AC01
NECESIDADES DE SUELO Y EXPROPIACIONES	AC02
PISTAS, ACCESOS Y PASOS PROVISIONALES	AC03
DESBROCE Y TALA DE VEGETACION	AC04
MOVIMIENTO DE TIERRAS	AC05
PLANTACION Y ENERGIZACION DE POSTES	AC06
EXCAVACIONES DE PRETAMOS	AC07
ESTRUCTURAS, OBRAS DE ARTE Y HORMIGONES (RESERVAS, PUENTES, VADENES, ANCLAJES, ETC)	AC08
CONSTRUCCION Y USO DE CAMPAMENTOS	AC09
AREAS DE SERVICIO (PATIOS DE MANIOBRAS, TALLERES, ETC)	AC10
TRAFICO PESADO	AC11
DESVIO DE CURSOS DE AGUA	AC12
AUMENTO DE FRECUENTACION	AC13
DEPOSITO DE MATERIALES Y ESCOMBROS	AC14
NECESIDADES DE MANO DE OBRA Y SERVICIOS (LIMPIEZA, COMIDA, ETC)	AC15
MONTAJE DE SUBSTACION ELECTRICA	AC16
MONTAJE DE EQUIPOS ELECTROMECAVICOS Y MECANICOS (BOMBAS, ACCESORIOS, COMPUERTAS, VALVULAS, ETC)	AC17

b) Actividades en la fase de funcionamiento

En la Tabla 4.2, se detalla las actividades a ser ejecutadas en esta fase del proyecto. Al igual que en el punto anterior, se definen su código AF (A = Actividad y F = Funcionamiento)

Tabla 4.2 Esquema de Obras y Actividades Fase de Funcionamiento

OPERACION Y BOMBEO	AF01
LIMPIEZA DE CANAL (SEDIMENTOS, FLOTANTES, ETC)	AF02
LIMPIEZA DE EMBALSES Y RESERVORIOS	AF03
LIMPIEZA DE DERRUMBES	AF04
MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTROMECAVICOS	AF05
TRASVASE DE AGUA / USO DEL CANAL	AF06
USO DEL AGUA PARA RIEGO	AF07
PAGO DEL SERVICIO	AF08
AUMENTO DE FRECUENTACION POR VIAS	AF09

4.1.1.3 DEFINICIÓN DE LOS ELEMENTOS AMBIENTALES CONSIDERADOS PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS

En la Tabla 4.3, se presentan los diferentes elementos ambientales que son considerados en el proceso.

Tabla 4.3 Elementos Ambientales considerados en la evaluación de impactos

ELEMENTOS AMBIENTALES	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	SUELO	MATERIALES DE CONSTRUCCION	E01
			SUELOS	E02
			MORFOLOGIA	E03
		AGUA	SUPERFICIAL	E04
			SUBTERRANEA	E05
			CALIDAD	E06
			TEMPERATURA	E07
			RECARGA	E08
		ATMOSFERA	CALIDAD (GASES, PARTICULAS)	E09
			CLIMA (MICRO Y MACRO)	E10
			RUIDO	E11
		PROCESO	EROSIÓN	E12
	CONDICIONES	FLORA	ARBOLES	E13
			ARBUSTOS	E14
		FAUNA	AVES	E15
			FAUNA TERRESTRE	E16
			FAUNA ACUATICA	E17
	FACTORES CULTURALES	USOS DEL SUELO	NATURALEZA Y ESPACIOS ABIERTOS	E18
			BOSQUES	E19
			RESIDENCIAL	E20
			AGROPECUARIA	E21
			MINERIA Y CANTERA	E22
		RECREO	CAZA	E23
			CAMPING Y ECOTURISMO	E24
		INTERES HUMANO	VISTAS ESCENICAS Y PANORAMICAS	E25
			CUALIDADES NATURALES	E26
			COMPOSICION DE PAISAJE	E27
			ESPECIES O ECOSISTEMAS RAROS	E28
			SITIOS Y OBJETOS HISTORICOS O ARQUEOLOGICOS	E29
		ESTATUS CULTURAL	SALUD Y SEGURIDAD	E30
			EMPLEO	E31
			ECONOMIA LOCAL Y PARTICULAR	E32
			DENSIDAD DE POBLACION	E33
		INSTALACIONES FABRICADAS Y ACTIVIDADES	CONSTRUCCIONES	E34
			REDES DE TRANSPORTE	E35
			REDES DE SERVICIO	E36
			ELIMINACION DE RESIDUOS	E37
		RELACIONES ECOLOGICAS	SALINIZACION DE RECURSOS HIDRICOS	E38
			INSECTOS, VECTORES Y ENFERMEDADES	E39

4.1.1.4 ELABORACIÓN DE LA MATRIZ DE INTERACCIÓN

Con el análisis detallado de la información sobre las obras y actividades del proyecto, en relación a los elementos ambientales considerados en el proceso de evaluación de impactos, se procede a estructurar la MATRIZ DE INTERACCIONES (Anexo 2), a fin de establecer la relación Obra/Actividad-Elemento Ambiental, para las fases de construcción y funcionamiento (incluye operación- mantenimiento). La cual incluye las actividades y elementos (componentes) ambientales para todo el proyecto.

La matriz en referencia permite identificar la interacción causa-efecto, y por ende, la relación: actividad-acción, impacto y recurso afectado. La cuadrícula correspondiente a la interacción, va marcada con una equis (X) y está en rojo si se considera negativa y en verde si es positiva.

a) La fase de construcción

Contempla 17 actividades las mismas que generan 200 interacciones. De estas interacciones 69 corresponden a características físicas y químicas de elementos como el suelo, agua. Atmósfera y proceso natural (erosión) que representa un 28,05% del total; 41 interacciones corresponden a las condiciones bióticas (flora y fauna) que representan el 16,67%; 130 interacciones corresponden a medios culturales, considerados como uso del suelo, recreo, interés humano, cultura e infraestructura, que representan un 52,85%; y finalmente 6 interacciones relacionadas con las relaciones ecológicas que representan el 2,44%.

Los resultados anteriores sugieren que el medio Cultural y Social es el que mayores impactos recibe en la etapa de construcción. De las 130 interacciones se observa que aproximadamente en partes iguales se tienen interacciones sobre los elementos de infraestructura, interés humano y estatus cultural. El restante porcentaje son interacciones en el componente de usos del suelo.

De las 41 interacciones sobre el medio Biótico tenemos que sobre la fauna terrestre se tienen 26 interacciones que representa el 63,41%; y sobre la flora terrestre y/o acuática se tienen 15 interacciones que representa el 26,59% de este medio.

En lo que se refiere a las características físicas y químicas tenemos que de las 69 interacciones, se dan 27 interacciones sobre el componente agua que representa un 39,13%; sobre los elementos suelo y atmósfera aparecen 18 y 17 interacciones con cada uno (aprox. 25%). El otro 8,99% restante corresponde a 7 interacciones relacionadas con procesos de erosión.

A primera vista se puede establecer que las acciones que mayores impactos potenciales ocasionan son las Obras a cielo abierto con maquinaria pesada como son movimiento de tierras, excavaciones de suelo de préstamos y aperturas de accesos y pasos provisionales seguidas por las actividades en campamentos y escombreras.

b) La fase de Funcionamiento, Operación y Mantenimiento

Contempla 9 actividades las mismas que generan 46 interacciones. De estas interacciones, 10 (21,74%) corresponden a componentes ambientales relacionados con características físicas y químicas; 8 (17,39%) son las interacciones con el componente biótico; 24 interacciones corresponden a factores culturales (incluye lo social) que representan el 52,17%; y 4 interacciones corresponden a relaciones ecológicas que representan un 8,7%.

Los resultados anteriores muestran que los factores culturales (en especial el estatus cultural) es el que mayores impactos recibe en la etapa de operación y mantenimiento y tienen que ver con temas de salud, seguridad, generación de empleo e incremento de la economía local.

Por otro lado se puede determinar que la acción que mayores impactos ocasiona es la del uso del agua para el riego, con un total de 16 interacciones que representan el 34,78%.

4.1.1.5 HOMOLOGACIÓN DE IMPACTOS

Debido a la complejidad del proyecto y a su magnitud, varios impactos potenciales (identificados en la matriz de interacción) se repiten o son causas de similares efectos, razón por la que se procedió a homologarlos, unificándolos bajo una sola definición, considerando principalmente los impactos severos y críticos. Por ejemplo, los impactos “generación de ruido durante la excavación” y “generación de ruido durante el cargado de material” han sido homologados con la descripción: “generación de ruido durante la construcción” Para el efecto se utilizó como insumo la lista de chequeo (Tabla 4.4) a la cual se le incluyeron otros impactos, tanto positivos como negativos, que inicialmente no se encontraban pero que aparecieron con el cruce de la información de la matriz de interacción.

La homologación de impactos nos dió un total de 56 impactos negativos a los que se les valoró de acuerdo a la metodología planteada, cuyo resumen se presenta a continuación:

Tabla 4.4 Elementos Ambientales considerados en la evaluación de impactos

Número	Impactos Negativos Potenciales
1	contaminación del aire y del agua resultados de la construcción y de la eliminación de los desperdicios
2	erosión del suelo por actividades de construcción,
3	destrucción de la vegetación por actividades de construcción,
4	problemas de saneamiento y salud en los campamentos de construcción
5	Incremento de partículas en suspensión y aumento de los niveles sonoros en el entorno de poblaciones
6	Dislocación de la gente que vive en la zona inundada
7	Pérdida de terreno (agrícola, bosques, pastos, humedales) a causa de la inundación para formar el embalse
8	Pérdida de propiedades históricas, culturales o patrimoniales a raíz de la inundación o las obras
9	Pérdida de tierras silvestres y hábitat de la fauna
10	Erosión en los cortes y rellenos recién hechos y sedimentación temporal en las vías de drenaje natural
11	Contaminación del suelo y del agua, con aceite, grasa, combustible en los parques de maquinaria y en las plantas de agregados
12	Creación de charcos de agua estancada en las excavaciones, canteras, etc., que son aptos para la propagación de mosquitos y otros vectores de enfermedades
13	Falta de saneamiento y eliminación de desechos en los sitios de trabajo, durante la fase de construcción
14	Posible transmisión de enfermedades contagiosas por los trabajadores hacia las poblaciones locales, durante la fase de construcción.
15	Incremento acústico por el funcionamiento de la maquinaria, durante la fase de construcción.
16	Alteración paisajística por los movimientos de tierra, canteras y botaderos.
17	Derrumbes, hundimientos, deslizamientos y demás movimientos masivos en los cortes del camino.
18	Alteración del drenaje superficial y subterráneo en las zonas de cortes y rellenos.
19	Erosión de las tierras debajo del piso del camino, donde se recibe el caudal concentrado de los drenajes cubiertos o abiertos
20	Peligro para la salud e interferencia con el crecimiento de las plantas junto al camino, debido al polvo que se levanta al pasar los vehículos de obra
21	Alteración del paisaje
22	Proliferación de las hierbas acuáticas en el embalse y aguas abajo, impidiendo la descarga de la presa, los sistemas de riego, la navegación y la pesca y mayores pérdidas de agua por transpiración.
23	Degradación de la calidad del agua del embalse
24	Sedimentación del embalse y pérdida de su capacidad de almacenamiento
25	Lavado del lecho del río, aguas debajo de la presa
26	Efectos negativos de las medidas de canalización: Se producen mayores problemas de erosión y sedimentación
27	Efectos negativos de las medidas de canalización: Se causa erosión del lecho y de las orillas
28	Efectos negativos de las medidas de canalización: Se producen inundaciones y sedimentación en sitios donde se construye el canal
29	Especies de fauna atropelladas
30	Aumento de las enfermedades relacionadas con el agua
31	Aumento de humedad y neblina, localmente, creando un hábitat favorable para los vectores insectos de las enfermedades (mosquitos, zancudos).
32	Migración incontrolada de la gente hacia el área, gracias a los caminos de acceso y líneas de transmisión
33	Destrucción o daños causados por el desarrollo inducido a las especies de flora, fauna y ecosistemas
34	Tala no planificada o ilegal de árboles
35	Destrucción a largo plazo de suelos de las áreas desbrozadas y taladas, que no son aptos para la agricultura
36	Invasión ilegal de las tierras por los ocupantes, extraños o cazadores ilegales
37	Problemas ambientales como resultado del desarrollo que facilita la presa/canal (agricultura con riego, industrias, crecimiento municipal)
38	Posibilidad de que ocurran fallos estructurales y crecidas más altas de las que las estructuras/medidas de control puedan soportar, dando lugar a un mayor riesgo para la vida y la propiedad, porque se relajan o se abandonan las adaptaciones que existieron antes del proyecto, o porque se produce un mayor desarrollo en la zona aluvial después del proyecto.
39	Erosión del suelo de surco, o superficial
40	Erosión del suelo (con riego por aspersión en los terrenos montañosos)
41	Se interrumpe el ciclo de enriquecimiento y recarga de agua subterránea de los suelos de la llanura de
42	Se requiere el mayor uso de fertilizantes en los terrenos agrícolas para compensar la pérdida de fertilidad provocando contaminación del agua y dependencia de los productos importados.
43	Saturación de los suelos
44	Salinización de los suelos
45	Incremento de riesgo por Lavado de los canales
46	Obstrucción de los canales con sedimentos
47	Lixiviación de los nutrientes de los suelos
48	Proliferación de algas y maleza.
49	Obstrucción de los canales con la maleza
50	Contaminación del agua subterránea local (mayor contenido de salinidad, alimentos, agroquímicos) afectando a los usuarios, aguas abajo.
51	Intrusión a áreas que son ecológicamente frágiles
52	Alteración o destrucción del hábitat de la fauna u obstrucción de su movimiento.
53	Obstrucción del movimiento del ganado y la gente.
54	Alteración o pérdida de la vegetación de la zona aluvial y trastornos de los ecosistemas de ribera.
55	Introducción o mayor incidencia de las enfermedades transportadas o relacionadas con el agua (esquistosomiasis, malaria, oncocerciasis, etc.)
56	Conflicto en cuanto al suministro y por las desigualdades en la distribución del agua en el área servida.

4.2 CALIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

4.2.1 CRITERIOS Y PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La predicción de impactos ambientales, se la ejecutó valorando la importancia y magnitud de cada impacto previamente identificado.

La importancia del impacto de una acción sobre un factor ambiental, se refiere a la trascendencia de dicha relación y al grado de influencia que de ella se deriva en términos del cómputo de la calidad ambiental. Para lo cual se ha utilizado la información desarrollada en la caracterización ambiental, aplicando una metodología basada en evaluar las características de Extensión, Duración y Reversibilidad de cada interacción, e introducir factores de ponderación de acuerdo a la importancia relativa de cada característica. Finalmente, se proporciona el carácter o tipo de afección de la interacción analizada, es decir, designarlo como de orden positivo o negativo.

Las características consideradas para la valoración de la importancia, se las define de la manera siguiente:

Extensión: Se refiere al área de influencia del impacto ambiental en relación con el entorno del proyecto, pudiendo ser esta comparada con el AID o la AII.

Duración: Se refiere al tiempo que dura la afección y que puede ser temporal, permanente o periódica, considerando, además las implicaciones futuras o indirectas.

Reversibilidad: Representa la posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el impacto ambiental.

El cálculo del valor de Importancia de cada impacto, se ha realizado utilizando la ecuación:

$$\text{Imp} = W_e \times E + W_d \times D + W_r \times R$$

Donde:

Imp = Valor calculado de la Importancia del impacto ambiental

E = Valor del criterio de Extensión

We = Peso del criterio de Extensión

D = Valor del criterio de Duración

Wd = Peso del criterio de Duración

R = Valor del criterio de Reversibilidad

Wr = Peso del criterio de Reversibilidad

Se debe cumplir que:

$$We + Wd + Wr = 1$$

Para determinar los pesos para cada criterio se utilizo el método Delphi se han definido los siguientes valores para los pesos o factores de ponderación:

Peso del criterio de Extensión = We = 0,30

Peso del criterio de Duración = Wd = 0,30

Peso del criterio de Reversibilidad = Wr = 0,40

Estos valores fueron adoptados debido a los siguientes justificativos:

La relación entre áreas de influencia Directa e Indirecta del Proyecto es bastante amplia, es decir, corresponde a un proyecto de implicaciones puntuales y directas (una franja a lo largo del trazado del canal) en relación con un análisis de la región que recibirá los beneficios del riego, por ende el criterio de extensión posee menor influencia que los restantes.

Variación topográfica: La apertura del canal causará una variación considerable y permanente en las elevaciones topográficas de la zona de influencia directa. En términos ecológicos, el impacto de esta acción será mucho mayor en lugares claves para la preservación de especies sensibles de flora y fauna, causando barreras

ecológicas y fragmentación de hábitats. Por lo tanto, se acelerará el desplazamiento y extinción de especies nativas.

Impacto socio económico: la dinámica socioeconómica que se observa en el sitio de estudio se verá afectada a mediano y largo plazo por este proyecto, cambiando el uso actual del suelo, las actividades económicas tradicionales del sector y elevando la plusvalía del terreno. Esta visión que de por sí puede ser considerada un factor positivo en el proyecto, podría también ocasionar lo contrario si no se trabaja de manera adecuada con los afectados.

Inundación: Al verse una gran extensión de territorio afectada por la inundación, se perderán tierras productivas, con afección económica para muchas familias del sector. Por otro lado, se transformarán los hábitat naturales del sector que generará un cambio en la una dinámica ecológica del lugar.

La valoración de las características de cada interacción, se ha realizado en un rango de 1 a 10, en el que sólo se ha evaluado con los valores y consideraciones expuestos en el Tabla 4.5 Criterios de evaluación de la Importancia y valores asignados.

Tabla 4.5 Criterios de evaluación de la Importancia y valores asignados

Características de la Importancia del Impacto Ambiental	PUNTUACION DE ACUERDO A LA MAGNITUD DE LA CARACTERISTICA				
	1.0	2.5	5.0	7.5	10.0
EXTENSION	Puntual	Particular	Local	Generalizada	Regional
DURACIÓN	Esporádica	Temporal	Periódica	Recurrente	Permanente
REVERSIBILIDAD	Completamente Reversible	Medianamente Reversible	Parcialmente Irreversible	Medianamente Irreversible	Completamente Irreversible

Se puede entonces observar que el valor de la Importancia de un Impacto, fluctúa entre un máximo de 10 y un mínimo de 1. Se considera a un impacto que ha recibido la calificación de 10, como un impacto de total trascendencia y directa

influencia en el entorno del Proyecto. Los valores de Importancia que sean similares al valor de 1, denotan poca trascendencia y casi ninguna influencia sobre el entorno.

La magnitud del impacto se refiere al grado de incidencia sobre el factor ambiental en el ámbito específico en que actúa. Para lo cual se ha puntuado directamente en base al juicio técnico, manteniendo la escala de puntuación de 1 a 10 pero sólo con los valores de 1.0, 2.5, 5.0, 7.5 y 10.0.

Un impacto que se evalúe con magnitud 10, denota una altísima incidencia de esa acción sobre la calidad ambiental del factor con el que interacciona. Los valores de magnitud de 1 y 2,5, son correspondientes a interacciones de poca incidencia sobre la calidad ambiental del factor.

Un impacto ambiental se lo categoriza de acuerdo con sus niveles de importancia y magnitud, sea positivo o negativo. Para globalizar estos criterios, se ha considerado correcto realizar la media geométrica del producto de los valores de importancia y magnitud, respetando el signo de su carácter. El resultado de esta operación se lo denomina Valor del Impacto y responde a la ecuación:

$$\text{Valor del Impacto} = \pm (\text{Imp} \times \text{Mag})^{1/2}$$

En virtud de la metodología utilizada, un impacto ambiental puede alcanzar un Valor del Impacto máximo de 10 y mínimo de 1. Los valores cercanos a 1, denotan impactos intrascendentes y de poca o nula influencia en el entorno, por el contrario, valores mayores a 6,5 corresponden a impactos de elevada incidencia en el medio, sean éstos de carácter positivo o negativo.

El cálculo de la Importancia, Magnitud y el respectivo Valor del impacto para cada interacción analizada y confirmada, se realizó con la ayuda del Formulario que se presenta en el Anexo 2 donde se determinó también si el impacto es negativo o positivo.

4.2.2 MATRICES DE CALIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

La calificación y valoración de Impactos se realizó con listas de doble entrada (registra relación: actividad, recurso, calificación y valoración), en donde se representa la evaluación del impacto mediante el valor obtenido entre 1 y 10, y por el color en el que se ha pintado la celda que tiene directa relación con el nivel de jerarquización del impacto, así si la calificación está en un celda de color amarillo es un impacto intrascendente o de poca influencia en su entorno, de color verde si tienen alguna trascendencia e influencia en su entorno, y rojo si tienen una elevada trascendencia en el medio.

Con el resultado del Valor del Impacto indicados en los formularios del Anexo 2, para cada interacción e ingresados en una base de datos, se ha construido una Matriz de valoración con los Resultados del Valor del Impacto presentados en los ANEXOS II Anexo 4, para todas las interacciones negativas, las mismas que han sido valoradas y jerarquizadas, cuya metodología se explica más adelante.

4.2.3 JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La categorización de los impactos ambientales se ha realizado en base al Valor del Impacto, determinado en el proceso de identificación, calificación y valoración.

Se han conformado 4 categorías de impactos, a saber:

Altamente Significativos –AS-

Significativos –S-

Moderados –M-

Despreciables –D-

La categorización proporcionada a los impactos ambientales, se lo puede definir de la manera siguiente:

Impactos Altamente Significativos: Son aquellos de carácter negativo, cuyo Valor del Impacto es mayor o igual a 6.5 y corresponden a las afecciones de elevada

incidencia sobre el factor ambiental, difícil de corregir, de extensión generalizada, con afección de tipo irreversible y de duración permanente.

Impactos Significativos: Son aquellos de carácter negativo, cuyo Valor del Impacto es menor a 6.5 pero mayor o igual a 4.5, cuyas características son: parcialmente irreversible de corrección, de extensión local y de duración entre puntual y total

Moderados: Corresponden a todos los aquellos impactos de carácter negativo, con Valor del Impacto menor a 4.5 y mayor a 2.5. Pertenecen a esta categoría los impactos capaces plenamente de corrección y por ende compensados durante la ejecución del Plan de Manejo Ambiental, son reversibles, de duración esporádica y con influencia puntual.

Despreciables: Corresponden a los impactos con un valor menor a 2.5.

Positivos: Corresponden a los impactos de tipo benéfico, ventajoso, o favorables producidos durante la ejecución del proyecto, y que contribuyen a impulsar el proyecto sin causar daño al entorno ambiental.

Se describieren a detalle los impactos negativos que se caracterizaron como significativos (S) y altamente significativos (AS) ya que estos necesariamente serán considerados para la elaboración de los planes y medidas de prevención, mitigación y compensación que formarán parte del Plan de Manejo Ambiental.

El impacto ambiental será Significativo cuando la acción que lo provoca incurre en una o más de las siguientes alteraciones: (i) incumple la política, legislación y normativa ambiental vigentes; (ii) constituye factor de impacto que sobrepasa los límites permisibles de emisiones o vertidos; (iii) provoca afectaciones en los componentes y variables ambientales que sobrepasan los límites de calidad ambiental establecidos; (iv) provoca afectaciones en los componentes y variables ambientales, de carácter indirecto (inducido), extensivo, irreversible, permanente o de larga duración; y, (v) afecta sitios o valores ambientales singulares que la sociedad ha decidido proteger.

4.2.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS

De los resultados obtenidos en esta matriz podemos decir que de los 246 potenciales impactos (caracterizados en la matriz de interacciones), 56 impactos identificados son negativos y de éstos 6 son Altamente Significativos y 17 son Significativos. Se presenta también el Cuadro donde se resumen el número de impactos con sus distintas jerarquías:

Tabla 4.6. Rango de impactos ambientales negativos jerarquizados

	IMPACTO	Rango	Nb.
AS	Altamente significativo	menor que -6.5	6
S	Significativo	entre -4.5 y -6.6	17
M	Moderado	entre -2.5 y -4.5	20
D	Despreciable	entre -0 y -2.5	13
			56

A continuación se presenta el listado de los impactos ambientales negativos jerarquizados como Altamente Significativos y Significativos:

Tabla 4.7 Impactos Negativos Significativos y Altamente Significativos

Nº	IMPACTOS NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS Y ALTAMENTE SIGNIFICATIVOS
3	destrucción de la vegetación por actividades de construcción
7	Pérdida de terreno (agricultura, bosques, pastos húmedos) a causa de la inundación por el nivel del mar
8	Pérdida de propiedades históricas, culturales o patrimoniales a raíz de la inundación de las tierras
9	Pérdida de tierras silvestres y hábitat de la fauna
16	Alteración paisajística por los movimientos de tierra, canchales y taludes
18	Alteración de drenajes superficial y subterráneo en las zonas de cotes y rieleros
21	Alteración de paisaje
23	Degradación de la calidad de agua en el mar
24	Sedimentación en el mar y pérdida de capacidad de almacenamiento
27	Efectos negativos de las redes de canalización. Seca acaecida de letreros y de las orillas
30	Anegamiento de las zonas relacionadas con el agua
32	Migración incontrolada de la gente hacia el área, ganando los canchales de canchales y líneas de transmisión
33	destrucción de otros causados por el desarrollo inducido de las especies de la fauna y ecosistemas protegidos
36	Invasión ilegal de las tierras por los ocupantes, extraños o cazadores ilegales
37	Problemas ambientales con resultado de desarrollo que facilitan la pesca (agricultura con riego, industrias, minería o turística)
38	Riesgo de que ocurran fallas estructurales y se reduzcan las alturas de las estructuras/hedillas de control que pueden ser en su totalidad o en parte, o riesgo de la vida y la propiedad, por que se reduzcan o se alteren las adaptaciones que existen antes del proyecto o por que se produzca un mayor desarrollo en la zona actual después del proyecto
42	contaminación de agua que depende de los productos importados
46	destrucción de los canales con sedimentos
51	Invasión a áreas que son ecológicamente frágiles
52	Alteración o destrucción de hábitat de la fauna o destrucción de un patrimonio
53	destrucción de patrimonio de granby lagos
55	Introducción o mayor incidencia de las enfermedades relacionadas con el agua (esquistosomiasis, malaria, oncosomiasis, etc)
56	Conflicto en el suministro por las desigualdades en la distribución de agua en el área de vida

4.3 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO AL AMBIENTE

4.3.1 MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN

Se trabajó bajo la modalidad de una lista descriptiva de verificación (check list) de impactos potenciales, construida en base a investigación de literatura relacionada y de estudios anteriores.

Los impactos potenciales se agruparon en base a aspectos ambientales, componentes del Proyecto que los causan o por las interrelaciones entre proyecto y medio natural. Esta lista se complementó con ideas generales de posibles soluciones para impactos de ciertas magnitudes de importancia.

Una vez preparada la lista se analizó su posible ocurrencia en cada uno de los grandes componentes de ingeniería del proyecto de trasvase, que se presentan en la Tabla 4.8 con el fin de seleccionar aquellos que deben ser analizados como impactos ambientales generales o particulares en cada una de las 5 fases (B1 y B2; C1, C2 y C3).

Tabla 4.8, Grandes Componentes de ingeniería del proyecto

No.	COMPONENTE	FASE DEL ESTUDIO DONDE SE PRESENTA
1	Instalaciones de desvío y captación	B1;B2
2	Canales para transportar el agua	B1; C3
3	Presas y/o reservorios	B1;B2;C2
4	Estación de bombeo, casa de máquinas, subestación.	C1
5	Tubería de impulsión	C1
6	Construcción de túnel	C2
7	Cauces naturales para transporte "permanente" de agua	C2

La principal ventaja de usar una lista de chequeo es su flexibilidad para incluir diversos arreglos de los factores ambientales en un formato muy simple; pero la desventaja es que, al ser demasiado generales, no permiten resaltar impactos específicos de acuerdo a su importancia dentro del estudio de evaluación.

En el anexo 1 se presenta la lista de chequeo "IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES Y MEDIDAS DE ATENUACIÓN" usada para establecer los principales impactos negativos.

4.3.2 IMPACTOS POSITIVOS

Los beneficios del riego provienen de la mayor producción de alimentos. Además, la concentración e intensificación de la producción en un área más pequeña puede proteger los bosques y tierras silvestres, para que no se conviertan en terrenos agrícolas.

Si existe una cobertura vegetal mayor durante la mayor parte del año, o si se prepara la tierra (p.ej. nivelar y contornarla), se reduce la erosión de los suelos.

Hay algunos beneficios para la salud, debido a la mejor higiene y la reducción en la incidencia de ciertas enfermedades. Los proyectos de riego pueden moderar las inundaciones, aguas abajo.

La generación de empleo e ingresos por la construcción del proyecto prevé a corto y mediano plazo un cambio en la dinámica de la zona, ya que se dinamizarán los sectores primario, secundario y terciario. Las actividades en el sector primario podrán incrementarse por la demanda de productos agropecuarios por parte del personal que labore en el proyecto, a pesar que parte de la población se cambiará de la actividad agropecuaria a las actividades de los sectores secundarios, especialmente la construcción y terciario, especialmente lo que tiene que ver con el comercio y el transporte.

A largo plazo se prevé lo siguiente:

Se dinamizará el sector secundario, una vez que el Proyecto de trasvase y riego comience a funcionar.

Una depresión en las actividades agropecuarias, de construcción, comercio y transporte, y por consiguiente del empleo, una vez que hayan cesado las actividades de construcción del proyecto y disminuya notablemente la demanda de productos agrícolas y de servicios.

La depresión de las actividades de construcción, comercio y transporte no significa que necesariamente vuelva a dinamizarse el sector primario ya que no se garantiza que la población que cambió su actividad, retorne a la antigua cuando la nueva colapse.

Para evitar esta última situación, se deberán tomar las acciones necesarias para preparar a los pobladores de esta zona para que después de la fase de construcción se ubiquen y trabajen en otras actividades, una de la cuales podría ser la turística, la cual de ser impulsada adecuadamente no sólo serviría para reinsertar al empleo a la población cesante sino también para que los pueblos que se dinamizan en la etapa constructiva no mueran una vez que el proyecto se encuentre implementado.

A pesar de las implicaciones posteriores a la terminación de la etapa de construcción del proyecto en la población del área de influencia directa, el proyecto tiene una afectación positiva en el mercado laboral porque se reactivará la economía local y regional.

Otro impacto positivo es el que al recibir la provisión de servicios básicos, la mejora de las vías de acceso, mejoras de estabilidad laboral debido a la preparación de frentes de trabajo y canalización de agua, los terrenos adquirirán mayor plusvalía. Se prevé que parte del AID (cerca a los campamentos) tendrá cobertura de telefonía, etc. que generarán empleo y progreso lo que generará el interés por invertir en la zona, valores que favorecerán el valor de los terrenos en esta área.

Existirán zonas estratégicas para provisión de servicios e implantación de negocios (junto a la vía, a escombreras, a campamentos) donde se establecerán incrementos considerables en el valor de la tierra.

La presencia del embalse en sus cotas más altas, podría convertirse en un recurso escénico que beneficie a esta micro-región a través de usos recreativos y turísticos, que darían impulso a su economía actualmente deprimida.

El lago creado por la presa también, podría convertirse en un sitio para el desarrollo de deportes acuáticos; y, sin duda, cuando se halle en su nivel máximo, el lago representará un atractivo escénico que le dará valor añadido a la zona.

El uso del embalse en recreación, actividad que podría incidir en un desarrollo de programas turísticos, para lo cual, el manejo hidrológico del embalse deberá también contemplar la factibilidad de atenuar los impactos visuales y paisajísticos procurando, por ejemplo, mantener niveles altos del embalse compatibles con las actividades recreacionales, por lo menos en meses señalados de cada año.

En cualesquier caso, la explotación recreacional a niveles altos del embalse inciden en los niveles de seguridad. Además esta obra serviría para incrementar a la zona el turismo que ya se tiene en el Parque del Lago, en Chongón, ampliando la oferta de circuitos turísticos..

Con las mejoras de las vías, se espera lograr de esta manera disminuir ostensiblemente los tiempos de traslado, en vías nuevas, en buen estado, que constituirán una salida desde las poblaciones del interior a Guayaquil y la vía a la costa.

Otro impacto positivo que se convierte en un valor agregado del proyecto es la organización de los poblados de manera que las iniciativas a emprenderse sean conjuntas y logrará que la participación comunitaria sea decisiva en el logro del cumplimiento de planes y programas ambientales de interés común, actuando no solo como vigilantes de este fiel cumplimiento sino siendo los protagonistas en los trabajos necesarios para la consecución total de los planes ya sea de protección, indemnización, monitoreo, construcción, comunicación, para lo cual se necesitará de una orientación profesional, capacitación, etc., que deberán emprenderse en la zona, lo que generará plazas de trabajo.

Esta participación comunitaria deberá también buscar socios estratégicos para la consecución de insumos y créditos para el inicio de microempresas y proyectos que

permitan el desarrollo global de los poblados del AID. Estos planes estarán contemplados en su gran mayoría en los planes de manejo ambiental propuestos para la zona.

4.3.3 IMPACTOS NEGATIVOS ESPECÍFICOS

En este capítulo nos referiremos a aquellos impactos homologados que se caracterizaron como significativos y altamente significativos ya que éstos necesariamente serán considerados para la elaboración de los planes y medidas de prevención, mitigación y compensación que formarán parte del Plan de Manejo Ambiental.

Los potenciales impactos ambientales negativos de los proyectos de riego incluyen: la saturación y salinización de los suelos, la mayor incidencia de las enfermedades transmitidas o relacionadas con el agua, el aumento en la cantidad de plagas y enfermedades agrícolas y la creación de un microclima más húmedo.

La expansión e intensificación de la agricultura que facilita el riego, puede causar mayor erosión, contaminar el agua superficial y subterránea con los biocidas agrícolas, reducir la calidad del agua y aumentar los niveles de alimentos en el agua de riego y drenaje, produciendo el florecimiento de las algas, la proliferación de las malezas acuáticas y la eutrofización de los canales de riego y vías acuáticas, aguas abajo.

Usualmente, se requieren mayores cantidades de fertilizantes químicos agrícolas para compensar la alta tasa de crecimiento y la pérdida de nutrientes por lixiviación y pesticidas para controlar los crecientes números de plagas y enfermedades de los cultivos.

Hay algunos factores ambientales externos que influyen en los proyectos de riego. El uso de la tierra, aguas arriba, afectará la calidad del agua que ingresa al área de riego, especialmente su contenido de sedimentos (erosión causada por la agricultura) y composición química, (contaminantes agrícolas e industriales).

4.3.3.1 IMPACTOS NEGATIVOS AL MEDIO BIÓTICO

Pérdida de áreas de bosques nativos y afectación de bienes y servicios ambientales

La fuente generadora del impacto es el desbroce de bosques nativos para el emplazamiento de obras e instalaciones del proyecto, vías de acceso y escombreras.

El emplazamiento de las obras e instalaciones para el proyecto así como de obras anexas, exige la intervención de la cobertura vegetal existente en los sitios destinados para ellas, acción que contempla la tala rasa y eliminación del bosque nativo en las superficies requeridas para el efecto.

El desbroce y descapote de las superficies requeridas para el efecto generan los siguientes efectos asociados sobre el medio natural:

Disminución de hábitats naturales: en los sitios en que se requiere la remoción de la cobertura vegetal natural para la implantación de las diferentes estructuras del proyecto, se produce la pérdida de la cobertura vegetal y la consecuente reducción de los hábitats y microhábitats para la fauna silvestre.

Afectación a la estabilidad geomórfica y aceleración de procesos erosivos y movimientos morfodinámicos (deslizamientos, derrumbes): en las superficies que son descapotadas para las actividades de excavación y movimientos de tierras, quedan expuestas a un riesgo potencial de erosión, escurrimientos y la desestabilización de las laderas y taludes descubiertos.

Estas son más importantes en la construcción de las obras lineales, como es el caso de las vías de acceso, dada la longitud de intervención sobre relieves de fuertes pendientes.

Afectación al paisaje natural: los sitios en donde serán efectuadas las actividades de descapote y tala del bosque natural, y que actualmente presentan un paisaje escénico, se verán alterados por la eliminación de la cobertura vegetal natural para el emplazamiento de los elementos artificiales del proyecto.

Afectación a bienes y servicios ambientales: incluye aquellas funciones del bosque que son alteradas por efecto de la tala del bosque nativo para el emplazamiento de las obras del proyecto. Estas se registran a continuación Tabla 4.9 "Funciones de los bosques":

Tabla 4.9 Funciones de los bosques

FUNCIÓN BOSQUE	DEL	DESCRIPCIÓN
Bienes		Productos maderables: madera, leña, construcción
		Productos no maderables: frutos, semillas, medicinas, resinas,
Servicios		Hábitats de vida silvestre
		Control de erosión y estabilidad morfológica
		Valores escénicos y paisajísticos
		Captación de carbono
		Producción de O ₂

Las alteraciones más significativas, indiscutiblemente tienen que ver con la pérdida de la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea en la fase de construcción en la instalación del proyecto.

La instalación de la infraestructura de la estación de bombeo, sus campamentos, obras auxiliares y vías de acceso, reducirán las áreas en las que crecen especies vegetales propias del área de influencia directa del proyecto, esto aumentará con la construcción y operación de la presa, aunque en zonas muy definidas.

Mediante el uso de SIG se cuantificó el área de pérdidas de vegetación producto de las aperturas de canteras, creación de escombreras, movimientos de tierras, construcciones de caminos de accesos y de la propia presa.

Debido a los trabajos de construcción y movimientos de tierra se produce un daño o eliminación de la cobertura vegetal en el área de la obra civil principal que son aproximadamente 50 ha correspondientes a las áreas del sector de la estructura de derivación en el Bejuco, el área del embalse y el área de estación de bombeo y subestación eléctrica en el sector de Leoncito. Por construcción de canales y vías

de mantenimiento se estima un área de 65 ha y por la colocación de la tubería de impulsión y conducción aproximadamente 6 ha.

4.3.3.1.1 PÉRDIDA DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

La construcción del proyecto y caminos de acceso dentro de los bosques generará que se acelere la explotación de especies maderables en el AID.

En los muestreos de campo se registró especies de flora y fauna que se encuentran categorizadas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) como de Preocupación, lo que significa que las poblaciones de esta especie dentro del país podrían, en un futuro cercano, disminuir y ser considerada en alguna categoría de amenaza.

Tanto en la fase de construcción, la vegetación en general sufrirá las consecuencias del desarrollo de las actividades de estas fases. Siendo el movimiento de maquinarias, construcción de accesos, la construcción de la propia presa e infraestructura, construcciones de canales y viales y deforestación las actividades que mayores impactos causarán a este medio.

Las fases del proyecto B1, B2 y C3, a pesar de cruzar por un área altamente intervenida, existe un alto grado de endemismo. Al parecer, los pequeños remanentes de vegetación leñosa que existen constituyen un refugio para algunas especies por lo que la destrucción de la misma puede traer como consecuencia la desaparición de especies endémicas o en peligro de extinción.

La inundación del sitio del embalse puede ser también una fuerte afectación sobre la fauna no sólo por las alteraciones directas sobre los animales que viven en la zona sino también por la destrucción de su hábitat y la creación de efectos barrera.

Además al ser afectada la flora y vegetación de la zona de obras, principalmente se pierde también refugios para la nidación de fauna terrestre. Esto quiere decir que se producirá afectación a los hábitats y nichos ecológicos necesarios para subsistir y reproducirse debido al incremento de tráfico en la zona de influencia directa y a la

intromisión de personal en hábitats de ciertas especies animales destruyendo las condiciones necesarias para su reproducción.

Las especies de meso y macro mamíferos emplean principalmente los remanentes boscosos y matorrales junto a ríos y quebradas para alimentarse y construir sus refugios y dormitorios. Los micromamíferos terrestres utilizan indistintamente los hábitat abiertos perturbados.

Al ser afectada la vegetación de la zona se pierde también refugios para la nidación de aves, además hay que citar los incendios y tala provocados por los moradores de la zona. Esto quiere decir que se producirá afectación a los hábitats y nichos ecológicos necesarios para la subsistencia y reproducción de estas especies.

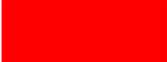
La construcción de las obras produce un deterioro de la calidad del suelo lo que produce la alteración del hábitat de los reptiles en la zona de las obra principales, siendo la pérdida de cobertura vegetal una de las características que más se afectan por este motivo.

Tabla 4.10 Tabla síntesis de impactos altamente significativos e impactos significativos y el programa del plan de manejo que las contempla.

TABLA SINTESIS										
Impactos Negativos Potenciales	Grandes componentes de ingeniería							Posibles medidas de atenuación	Importancia del Impacto	Programa del Plan de Manejo Ambiental
	Instalaciones de desvío y captación	Canales para transportar el agua	Presas y/o reservorios	Estación de bombeo, casa máquinas, subestación	Tubería de impulsión	Construcción de túnel	Cauces naturales para transportar agua "permanente"			
destrucción de la vegetación por actividades de construcción.	X	X	X	X	X	X		precauciones para reducir la erosión.	7.2	Plan de Manejo y Conservación del Área de Influencia Directa
Pérdida de terreno (agrícola, bosques, pastos, humedales) a causa de la inundación para formar el embalse			X					Ubicar la presa de tal modo que se reduzcan las pérdidas. Disminuir su magnitud y el del embalse. Proteger áreas de por lo menos igual tamaño en la región para compensar las pérdidas. Recuperación de la biomasa y buscar un uso posterior	6.0	Implantación de un Área de Recreación
Pérdida de propiedades históricas, culturales o patrimoniales a raíz de la inundación o las obras			X					Seleccionar el sitio de la presa o reducir el tamaño del embalse para evitar pérdidas. Recuperar o proteger el patrimonio cultural.	5.7	Implantación de un Área de Recreación
Pérdida de tierras silvestres y hábitat de la fauna			X		X	X		Localizar la presa o disminuir la magnitud del embalse para evitar o reducir las pérdidas. Establecer parques compensatorios o áreas reservadas. Rescatar a los animales y reubicarlos.	5.8	Implantación de un Área de Recreación
Alteración paisajística por los movimientos de tierra, canteras y botaderos.	X	X	X	X	X	X		Suavizar la pendiente de los desmontes, terraplenes y botaderos. Recubrir de vegetación los taludes, canteras y botaderos.	5.8	Plan de Manejo y Conservación del Área de Influencia Directa
Alteración del drenaje superficial y subterráneo en las zonas de cortes y rellenos.	X	X	X		X	X		Instalar obras adecuadas de drenaje.	5.9	Obra Civil adecuada para evitar problemas de alteración de drenaje superficial y subterráneo
Alteración del paisaje	X	X	X	X	X	X		Los caminos de acceso a sitios turísticos deben ser planificados considerando la estética visual. Limitar la rasante para evitar cortes y rellenos que destruyan el paisaje. Mantener y/o restaurar la vegetación.	7.9	Plan de Manejo y Conservación del Área de Influencia Directa
Degradación de la calidad del agua del embalse			X					Limpiar la vegetación lignosa de la zona del embalse antes de inundarla. Controlar el uso de la tierra, las descargas de aguas servidas y la aplicación de agroquímicos en la cuenca hidrográfica. Limitar el tiempo de retención del agua en el embalse. Instalar salidas a diferentes niveles para evitar la descarga del agua sin oxígeno.	7.4	Plan de Monitoreo Ambiental
Sedimentación del embalse y pérdida de su capacidad de almacenamiento			X					Implantar actividades de reforestación y/o conservación de suelos en las cuencas hidrográficas (efecto limitado). Eliminar hidráulicamente los sedimentos (lavado, corrientes de agua, liberación de corrientes de alta densidad)	5.7	Plan de Manejo y Conservación del Área de Influencia Directa

Efectos negativos de las medidas de canalización: Se causa erosión del lecho y de las orillas							X	- Se debe minimizar la reducción de longitud del cauce y conservar algunos meandros.	4.7	Plan de Manejo y Conservación del Área de Influencia Directa
Aumento de las enfermedades relacionadas con el agua		X	X				X	Diseñar y operar la presa para reducir el hábitat del vector. Controlar el vector. Emplear profilaxis y tratar la enfermedad	5.5	Plan de Monitoreo Ambiental
Migración incontrolada de la gente hacia el área, gracias a los caminos de acceso y líneas de transmisión		X	X	X				- Limitar el acceso, implementar desarrollo rural y servicios de salud para tratar de reducir el impacto.	7.5	Capacitación y Educación Ambiental a la Comunidad
Destrucción o daños causados por el desarrollo inducido a las especies de flora, fauna y					X	X		- Implementar un proyecto de desarrollo a largo plazo.	7.1	Implementación de un zoológico Plan de Manejo y Conservación del Área de Influencia Directa
Invasión ilegal de las tierras por los ocupantes, extraños o cazadores ilegales		X		X	X	X	X	- Implementar un proyecto de desarrollo a largo plazo.	4.9	Capacitación y Educación Ambiental a la Comunidad
Problemas ambientales como resultado del desarrollo que facilita la presa/canal (agricultura con riego, industrias, crecimiento municipal)	X	X	X				X	- Implementar planificación integral en toda la cuenca para evitar el uso excesivo, abuso y uso incompatible de los recursos terrestres y acuáticos.	5.9	Capacitación y Educación Ambiental a la Comunidad
Posibilidad de que ocurran fallos estructurales y crecidas más altas de las que las estructuras/medidas de control puedan soportar, dando lugar a un mayor riesgo para la vida y la propiedad, porque se relajan o se abandonan las adaptaciones que existieron antes del proyecto, o porque se produce un mayor desarrollo en la zona aluvial después del proyecto.	X		X					- Es necesario implementar medidas estructurales para prevenir el mayor riesgo de inundación e implementar un sistema de alarma.	5.9	Obra Civil adecuada para evitar fallos estructurales e implementación de alarmas automatizadas
Obstrucción de los canales con sedimentos		X						Tomar medidas para reducir la erosión de los terrenos. Diseñar y manejar los canales de tal manera que se reduzca la sedimentación. Permitir el acceso a los canales para la eliminación de las malezas y sedimentos.	7.4	Plan de Monitoreo Ambiental
Intrusión a áreas que son ecológicamente frágiles					X	X		- Ubicar los proyectos para eliminar o minimizar la intrusión en áreas críticas.	5.6	Delimitar un Área de Bosque Protector
Alteración o destrucción del hábitat de la fauna u obstrucción de su movimiento.					X	X		- Ubicar los proyectos de tal manera que se evite o se reduzca su intrusión a las áreas más frágiles o críticas. - Establecer parques o reservas compensatorias. - Rescatar y reubicar los animales. - Proveer corredores para su movimiento.	5.1	Delimitar un Área de Bosque Protector

Obstrucción del movimiento del ganado y la gente.		X	X				X	- Proveer corredores.	5.5	Obra Civil de Puentes en lugares estrategicos sobre el canal
Introducción o mayor incidencia de las enfermedades transportadas o relacionadas con el agua (esquistosomiasis, malaria, oncocerciasis, etc.)		X	X					- Implementar estas medidas de prevención: - usar canales revestidos o tuberías para disminuir los vectores - evitar las aguas estancadas o lentas - usar canales rectos o ligeramente curvados - instalar compuertas en los extremos del canal para permitir su lavado completo. - rellenar y drenar los fosos de préstamo que se encuentran junto a los canales y caminos. - prevenir las enfermedades - tratar las enfermedades	4.9	Plan de Monitoreo Ambiental
Conflicto en cuanto al suministro y por las desigualdades en la distribución del agua en el área servida.		X	X				X	- Implementar un sistema para asegurar que la distribución entre los usuarios sea equitativa y controlarla para verificar el cumplimiento.	6.0	Capacitación y Educación Ambiental a la Comunidad

Impacto Altamente Significativo 

Impacto Significativo 

Plan de Manejo de Ingeniería 

Plan de Manejo ya Existente 

CAPITULO 5

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

5.1 INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos más relevantes dentro del Estudio para el Proyecto del Trasvase desde el canal Chongón – Sube y Baja al embalse San Vicente, es la de identificar los aspectos de orden legal y operativo a ser ejecutados dentro de los estándares ambientales vigentes en el marco regulatorio jurídico ambiental, a fin de proponer las medidas y acciones que permitan alcanzar una armonía entre las actividades y acciones a ser ejecutados por CEDEGE en el proyecto y los componentes del ambiente.

Para el efecto, en el presente informe se formula, analiza y describe la propuesta de manejo ambiental conforme a las estipulaciones vigentes en el país, que incluye las recomendaciones de prevención, control, mitigación y compensación, que deben ser ejecutada por CEDEGE, a corto, mediano o largo plazo, para la construcción y operación - mantenimiento del proyecto de riego a fin de que el proyecto sea ambientalmente viable.

5.2 CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL A LA COMUNIDAD

En el año 1 972 se suscribe la Declaración sobre el Medio Humano, en la reunión de Estocolmo. Con ello nace el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y en los años 1 976 (Bogotá) y 1 977 (Helsinki), la UNESCO, como parte de las actividades del PNUMA, se encarga de poner en marcha el Programa Interdisciplinario de Educación Ambiental (PIEA). En estas reuniones se consensúa lo que se entenderá por Educación Ambiental, en el sentido de que "...debería fomentar el establecimiento de un sistema de valores que esté en armonía con el medio cultural tradicional... Tanto las agresiones como los conflictos y las guerras, producen efectos desastrosos sobre el hombre y el ambiente. Por ello, la educación debe promover la paz y la justicia entre las Naciones, así la

“Educación Ambiental debe apuntar a reforzar el sentido axiológico, contribuir al bienestar colectivo, preocuparse por la supervivencia de la humanidad” (Helsinki, 1977)¹.

Tomando como base el documento antes citado, se elabora la presente propuesta.

5.2.1 OBJETIVOS.

Capacitar a la población, tanto individual como colectivamente, para que asuma de forma participativa los procesos de manejo y gestión ambiental en los espacios locales en los que habitan.

Propiciar que las personas y grupos sociales cuenten con actitudes, valores sociales y comportamientos proteccionistas del ambiente.

5.2.2 IMPACTOS A CONTROLAR

Construcción de la obra civil principal afecta a tradición y arraigos.
Cambios sociales por la generación de desechos sólidos y líquidos.

5.2.3 POBLACIÓN BENEFICIADA

Población del área de influencia directa del proyecto.

5.2.4 COMPONENTES DEL PLAN EDUCACIÓN AMBIENTAL BÁSICA EN ESCUELAS DEL AID

El entorno socio – territorial en el cual se desenvuelven los actores, debe estar vinculado estrechamente al eje ambiental, donde es necesario encaminar un conjunto de acciones y alternativas para la protección de los recursos naturales; en especial del recurso agua; en este sentido es importante la formación de un plan de manejo encaminado a procesos de manejo.

¹ TRÉLLEZ SOLÍS, Eloisa. *Manual guía para educadores: Educación ambiental y conservación de la biodiversidad en los procesos educativos*. Proyecto: “Conservación de la Biodiversidad y Manejo Sustentable del Salar del Huayco, págs. 8 y 9.

5.2.4.1 JUSTIFICACIÓN

La Educación Ambiental es educación sobre el medio y conlleva a acciones tendentes al cambio de actitudes, para conservar el medio natural y/o urbano o para mejorarlo. Se la debe considerar en todas las acciones de proyectos que apoyen el desarrollo de los pueblos, además de poner en práctica en los centros educativos, ya que mediante la Reforma Curricular Ecuatoriana de 1 996 se la menciona como eje transversal.

5.2.4.2 ANÁLISIS SOCIAL

Teniendo en cuenta la problemática ambiental que se evidencia en la erosión del suelo, en los cambios climáticos, la contaminación del agua y el aire que son causados por la intervención de los seres humanos, es responsabilidad de los mismos reverter sus acciones para su beneficio.

La Educación Ambiental es un proceso que favorece de forma directa a las personas. Es importante tratarla desde su Integralidad, es decir, tanto los actores que están en las ciudades o centros poblados como los que se encuentran cerca de Bosques Comunales, ABVPs deben estar involucrados para tener un conocimiento de sus recursos y de la corresponsabilidad en su manejo.

Las comunidades que se encuentran inmersas en las áreas de influencia del proyecto, mejorarán su calidad de vida al asumir buenas actitudes con su ambiente como: la eliminación de la quema y la contaminación de suelo, agua y aire que afectan a su salud y a su medio, además, es necesario proponer planes de manejo sustentables de los recursos naturales.

Uno de los pilares significativos para tener un cambio social orientado a la formación ambiental, es el trabajo con grupos de actores claves en el ambiente como son los niños, jóvenes, organizaciones de base y gubernamentales, quienes tienen predisposición de asumir compromisos comunes y generar cambios, por tal razón son considerados en esta propuesta.

5.2.4.3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Las personas e instituciones beneficiarias del programa serán:

Municipio

Juntas Parroquiales y otros organismos parroquiales.

Centros Educativos (escuelas y colegios).

5.2.4.4 VIABILIDAD

Dentro de las áreas de influencia se han realizado programas y proyectos de Educación Ambiental por parte de CEDEGE y organizaciones no gubernamentales; debe considerarse un programa integrador que rescate todas las experiencias y metodologías con el fin de optimar recursos técnicos y materiales.

5.2.4.5 DETALLE DE LAS ACTIVIDADES

Institucionalización de la Educación Ambiental con la participación del CEDEGE, Centros Educativos, Organizaciones de base, y Juntas Parroquiales y Ministerios de Educación y Cultura Ambiente.

5.2.4.6 OBJETIVOS

Coordinar y apoyar la gestión de procesos de Educación Ambiental que se desarrollan en la cuenca en las áreas de influencia directa e indirecta al proyecto.

Generar compromisos a nivel institucional y comunal de trabajar en Educación Ambiental.

Tabla 5.1 Actividades para el programa de Educación Ambiental

Actividades	Metodología	Resultados	Actores e instituciones involucradas
1 Realización de reuniones para la elaboración de compromisos y convenios.	Visitas a gobiernos locales, ministerios de Educación y Culturas y Medio Ambiente y organizaciones de base a nivel parroquial.	Acuerdos y convenios de trabajo.	Docentes, supervisores, estudiantiles, organizaciones de base y líderes parroquiales.
2 Talleres de introducción e importancia de la Educación Ambiental a líderes parroquiales, comunales.	Uso de dinámicas, videos y trabajos en grupo, se realizará un taller en cada centro parroquial del AID.	Actores locales motivados para trabajar en un proceso de Educación Ambiental.	Ministerios de Ambiente y Educación y Cultura, CEDEGE.

5.2.4.7 RESPONSABLE

- Direcciones Provinciales de Educación, Escuelas de la zona con apoyo del CEDEGE.

5.3 PLAN DE MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

5.3.1 OBJETIVO DEL PLAN

Establecer las recomendaciones para el uso y manejo del área de influencia directa del proyecto, principalmente a lo largo de los sistemas de encauzamiento (canales), con el fin de proteger a las infraestructuras construidas y conservar los hábitats naturales de la zona.

5.3.2 PLAN DE MANEJO Y CONSERVACIÓN INTEGRAL DE SUELOS Y BOSQUES EN EL AID

5.3.2.1 OBJETIVO

Definir las recomendaciones para el uso de tipo agro productivo y forestal tendientes a controlar la calidad ambiental en los recursos suelos, aguas y bosques, y evitar la activación de eventos geodinámicos que pueden conllevar a afecciones de la infraestructura construida.

5.3.2.2 IMPACTOS A CONTROLAR

Derrumbes sobre los canales.

Generación de riesgos geodinámicos.

Socavación de cimentaciones de estructuras.

5.3.2.3 POBLACIÓN BENEFICIADA

CEDEGE.

Población del AID.

Reforestación en el AID

5.3.2.4 JUSTIFICACIÓN

Una de las estrategias o alternativas más viables para la rehabilitación a largo plazo de las zonas degradados es la reforestación. La plantación de árboles y las iniciativas de protección pueden reverdecer las pendientes deforestadas, principalmente las que se encuentran aguas arriba y aguas debajo de las infraestructuras construidas que son principalmente de tipo lineal. Una protección adecuada de las laderas favorece a la estabilidad del suelo y por consiguiente de las infraestructuras.

En las zonas de riego los canales principales se implantarán en zonas de baja pendiente, en las cuales se deberá proteger a las infraestructuras constituidas por

el canal y las vías laterales con elementos laterales a lo largo del trayecto y dentro del área de influencia directa.

Los programas de reforestación deben ser planificados y manejados integralmente, es decir atendiendo las necesidades sociales, económicas, culturales y hasta espirituales de los actores socio – territoriales; además de cumplir con los requerimientos ambientales del territorio, para el éxito de la reforestación. Resumiendo, que todos los programas a plantearse encuentren sostenibilidad en el tiempo.

En toda la zona de influencia directa, la vegetación natural ha sido intervenida y, los remanentes que existen son secundarios. En la zona del riego la vegetación natural prácticamente ha desaparecido.

Es necesario, incentivar en la colectividad, la importancia y los beneficios de la reforestación con fines productivos, de autoconsumo, generación de agua y de protección de los suelos. Los primeros se relacionan a la implementación de la reforestación con la finalidad de aumentar la producción agropecuaria por medio de la siembra de plantas que aportan nutrientes y disminuyen la erosión de los suelos, además de generar recursos forestales, los cuales, dicho sea de paso, deberán contener un plan de manejo para su explotación racional. El beneficio de autoconsumo, se deber manifestar como el valor agregado de la reforestación con especies doble propósito (especies con más de un uso: maderables, energéticos, frutales, medicinales, uso de resinas, etc.). Este valor está relacionado al consumo familiar, mas no a la venta de estos subproductos.

Los siguientes beneficios como son, la generación de agua y la conservación del suelo, no se ven reflejados en un tiempo corto, sino que se presentan al transcurrir los años, pudiéndose considerar beneficios a largo plazo.

5.3.2.5 ASPECTOS TÉCNICOS

Se deberá realizar un análisis de Incompatibilidades Territoriales dentro del AID del Proyecto para proponer las intervenciones.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería –MAGAP- a través de convenios con AGROTRAVASE se encuentra estableciendo programas de reforestación en la zona. Ante esta realidad, se cree conveniente hacer un acercamiento a dichas instituciones para que sean ellas las que aporten con el material vegetativo, establezcan las especies mas representativas y apoyen en la capacitación a las comunidades. CEDEGE a través de este proyecto podría aportar financieramente para la firma de un convenio.

5.3.3 PROGRAMA DE REFORESTACIÓN CON VEGETACIÓN ARBUSTIVA (ENRIQUECIMIENTO VEGETAL DE TALUDES)

Este programa se realizara en los taludes que se formaran de la construcción de los canales abiertos, tanto en el sector de Julio Moreno y la Javita.

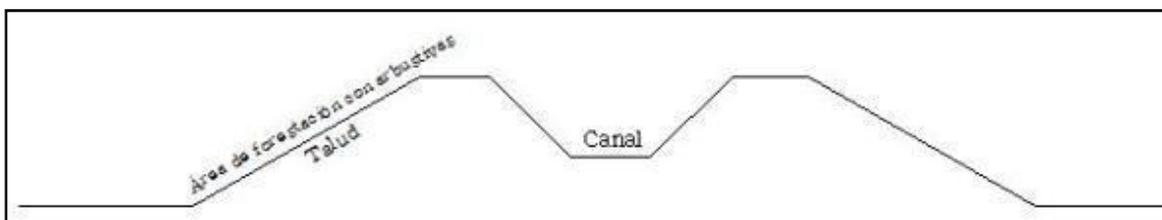


Figura 5.1, Detalle del canal a ser construido.

Fuente: ACOTECNIC, Estudios Definitivos del Proyecto Traslase desde el canal Chongón-Sube y baja al Embalse San Vicente, cantón Santa Elena, Estudios Básicos, Diseños de Ingeniería.

En los taludes se forestara con especies arbustivas que no produzcan raíces grandes ni profundas con el fin de que no dañen el canal y que ayuden a sostener el suelo.



Figura 5.2 Detalle de talud sin reforestación de otro proyecto presente en la zona

5.3.3.1 OBJETIVO

Enriquecer y acelerar la sucesión vegetal natural para establecer una cobertura vegetal que propendan a la protección y conservación de los suelos inestables en los taludes y evitar la erosión y destrucción del canal.

5.3.3.2 PREPARACIÓN DEL SITIO

La preparación se realiza limpiando 50 x 50 cm² (250 cm²) alrededor de donde se va a realizar el hoyo para la plantación de las especies en el caso de que este se encuentre poblado por "Malas Hierbas". Para este programa es indispensable una capacitación previa a las comunidades presentes en donde se vaya a realizar las siembras.

5.3.3.3 DISEÑO (DENSIDAD)

En los sistemas de Enriquecimiento, se recomienda sembrar especies arbustivas y herbáceas a una distancia de 1 x 1 metro entre planta y planta, estas plantas deben ser nativas, resistentes a suelos pobres, que tengan la característica de fijar nutrientes al suelo, y ser enraizadoras, para evitar los deslizamientos o erosión del mismo. La densidad de siembra es de 10000 plantas por hectárea. El hoyo debe tener las siguientes medidas: 30 cm de ancho x 30 cm de largo x 30 cm de profundidad.

5.3.3.4 ESPECIES Y MEZCLAS

Tabla 5.2 Especies para Revegetación.

Familia	Género y especie
LEGUMINOSAE	Bauhinia seminarioi Harms ex Eggers
LEGUMINOSAE	Caesalpinia cassioides Willd.
LEGUMINOSAE	Caesalpinia glabrata Kunth
LEGUMINOSAE	Erythrina velutina Willd.
LEGUMINOSAE	Pithecellobium excelsum (Kunt) Mart.
LEGUMINOSAE	Pithecellobium excelsum (Kunth) Mart.
LEGUMINOSAE	Senna mollissima (Humb. & Bonpl. Ex Wild.) H. S. Irwin & Barneby
LEGUMINOSAE	Senna sp

La superficie total a reforestar en el área de Julio Moreno es de 3,53 has. El número de plantas necesarias para establecer la plantación con una densidad de 1,5 x 1,5 m es de 4489 plantas.

En el área de la javita la superficie a reforestar es 5,9 has. El número de plantas es de 4489 a una densidad de 1,5 x 1,5 m entre una y otra.

5.3.3.5 ÉPOCA DE SIEMBRA

La época del año recomendada para la siembra es al inicio de temporada de lluvias, es decir, en invierno. No se debería sembrar hasta el final del invierno (Mayo), ya que el verano se presenta bruscamente y las plantaciones no tendrían mucho éxito en su supervivencia.

Como las estaciones han cambiado en su temporalidad, duración y calidad, se recomienda que se observe con atención, y se consulte con las personas de las comunidades el inicio exacto de la época de siembra.

5.3.3.6 REPLANTE

Si se siembra en invierno, la mortalidad es baja (20 %), se recomienda el replante de las especies que mueran en los sectores de siembra. Se debería replantar por hectárea de 800 plantas.

5.3.3.7 MANTENIMIENTOS Y CUIDADOS

Se debe realizar un programa de capacitación a los pobladores de las comunas cercanas al área del proyecto con el fin de concienciar sobre la importancia que tiene el programa de forestación para el proyecto y para la conservación de los recursos, la mitigación si existen quemadas, por otro lado no se debe permitir el ingreso de ganado de cualquier tipo, ya que pueden consumir las plántulas sembradas. Se debe prohibir las actividades agrícolas en la zona reforestada y/o forestada, puesto que en la zona del proyecto el establecimiento y regeneración de plantas herbáceas es a corto plazo, esta actividad debe realizarse cada mes hasta que las plantas sembradas estén totalmente prendidas.

5.3.3.8 COSECHA

No existe cosecha en este subprograma, las plantas son para recuperación de zonas degradadas y con peligro de deslizamientos.

5.3.4 PROGRAMA DE REFORESTACIÓN DEL ÁREA DE PROTECCIÓN VEGETAL (ENRIQUECIMIENTO VEGETAL)

Esta área se localiza a setenta y cinco metros de la base de los taludes que se formen de la construcción del canal en los sectores de Julio Moreno, La Javita y del embalse en el sector de limoncito, este programa pretende crear una protección viva que no permita el ingreso de ganado de ninguna clase hacia el canal y así se evita la destrucción del mismo y la contaminación del agua.

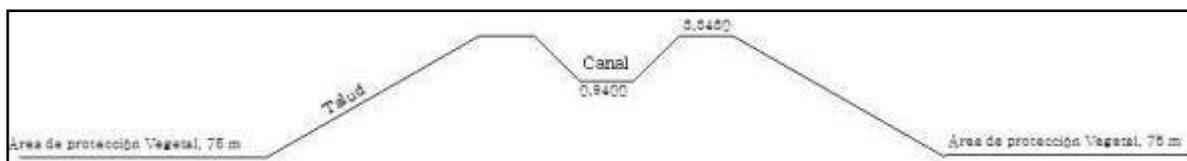


Figura 5.3 Detalle del canal a ser construido.

Fuente: ACOTECNIC, Estudios Definitivos del Proyecto Traslase desde el canal Chongón-Sube y baja al Embalse San Vicente, cantón Santa Elena, Estudios Básicos, Diseños de Ingeniería.



Figura 5.4 y 5.5 Detalle del área a ser reforestada.

5.3.4.1 OBJETIVO

Enriquecer y acelerar la sucesión vegetal natural para establecer sistemas forestales que propendan a la protección y conservación de los suelos inestables y la conservación de la fauna silvestre.

5.3.4.2 PREPARACIÓN DEL SITIO

La preparación se realiza limpiando 50 x 50 cm² (250 cm²) alrededor de donde se va a realizar el hoyo para la plantación de las especies, no hay que rozar las especies leñosas presentes en el sitio, sino, solo las herbáceas conocidas también como “Malas Hierbas”. Hay que tener mucho cuidado en este tipo de reforestación, porque las personas de las comunidades, pueden confundirse y cortar los Matorrales para reforestar, por eso es indispensable una capacitación previa a las comunidades en donde se vaya a realizar las siembras.

5.3.4.3 DISEÑO (DENSIDAD)

En los sistemas de Enriquecimiento, se recomienda sembrar especies arbustivas y herbáceas a una distancia de 7,5 x 7,5 m entre planta y planta, estas plantas deben ser nativas, resistentes a suelos pobres, que tengan la característica de fijar nutrientes al suelo, y enraizadoras, para evitar los deslizamientos o erosión del mismo. La densidad de siembra es de 176 plantas por hectárea. El hoyo debe tener las siguientes medidas: 30 cm de ancho x 30 cm de largo x 30 cm de profundidad.

5.3.4.4 ESPECIES Y MEZCLAS

Tabla 5.3 Especies para revegetación.

Familia	Género y especie
LEGUMINOSAE	Bauhinia seminarioi Harms ex Eggers
LEGUMINOSAE	Caesalpinia cassioides Willd.
LEGUMINOSAE	Caesalpinia glabrata Kunth
LEGUMINOSAE	Erythrina velutina Willd.
LEGUMINOSAE	Pithecellobium excelsum (Kunt) Mart.
LEGUMINOSAE	Pithecellobium excelsum (Kunth) Mart.
LEGUMINOSAE	Senna mollissima (Humb. & Bonpl. Ex Wild.) H. S. Irwin & Barneby
LEGUMINOSAE	Senna sp
EUPHORBIACEAE	Acalypha sp
FLACOURTIACEAE	Casearea aculeata Jacq.
VERBENACEAE	Citharexylum poeppigii Walp.
ANNONACEAE	Duguetia peruviana (R. E. Fr.) J. F. Macbr.
ERYTHROXYLACEAE	Erythroxylum glaucum O. E. Schulz.
ERYTHROXYLACEAE	Erythroxylum patens Ruiz ex O. E. Schulz
BIGNONIACEAE	Tecoma weberbaueriana (Kraenzl.) Melch.
STAPHYLACEAE	Turpinea occidentalis (Sw.) G. Don
RHAMNACEAE	Ziziphus thyrsoiflora Benth

La superficie total a reforestar es en el sector de Julio Moreno es de 90 has. El número de plantas necesarias para establecer la plantación con una densidad de 7,5 x 7,5 m es de 177 plantas por hectárea.

5.3.4.5 ÉPOCA DE SIEMBRA

La época del año recomendada para la siembra es al inicio de temporada de lluvias, es decir, en invierno. No se debería sembrar hasta el final del invierno (Mayo), ya que el verano se presenta bruscamente y las plantaciones no tendrían mucho éxito en su supervivencia.

Como las estaciones han cambiado en su temporalidad, duración y calidad, se recomienda que se observe con atención, y se consulte con las personas de las comunidades el inicio exacto de la época de siembra.

5.3.4.6 REPLANTE

Si se siembra en invierno, la mortalidad es baja (20 %), se recomienda el replante de las especies que mueran en los sectores de siembra. Se debería replantar por hectárea de 35 plantas.

5.3.4.7 MANTENIMIENTOS Y CUIDADOS

Se debe anular las quemas cerca de la plantación, no se debe permitir el ingreso de ganado de cualquier tipo, ya que pueden consumir las plántulas sembradas. Se debe prohibir las actividades agrícolas en la zona reforestada y/o forestada.

5.3.4.8 COSECHA

No existe cosecha en este subprograma, las plantas son para recuperación de zonas degradadas y con peligro de deslizamientos y mantener la fauna silvestre.

5.3.5 PROGRAMA DE RE VEGETACIÓN (ENRIQUECIMIENTO VEGETAL) EN LA PISTA DE TRABAJO

Esta área se ubica a lo largo de la impulsión y de la tubería que va en el canal alto antes de desembocar en el río la Camarona.

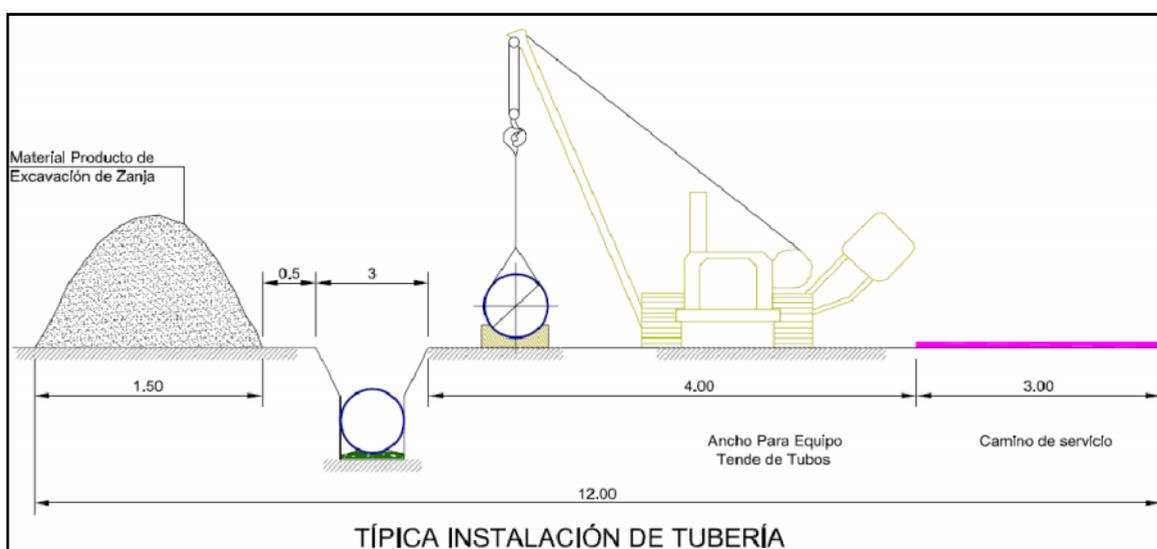


Figura 5.6, Detalle la construcción de la tubería a ser implantada en el proyecto.

Fuente: ACOTECNIC, Estudios Definitivos del Proyecto Trasvase desde el canal Chongón-Sube y baja al Embalse San Vicente, cantón Santa Elena, Estudios Básicos, Diseños de Ingeniería.

Esta área, en el momento de la construcción se realizara el raleo de aproximadamente 12 metros de vegetación causando un grave impacto en la ecología de la zona, es por lo cual se recomienda un programa de re vegetación con especies arbóreas nativas de 9,80 metros, dejando un sendero ecológico de 1,20 y 0,50 m a cada lado del sendero.



Figura 5.7 Detalle del canal con la revegetación.

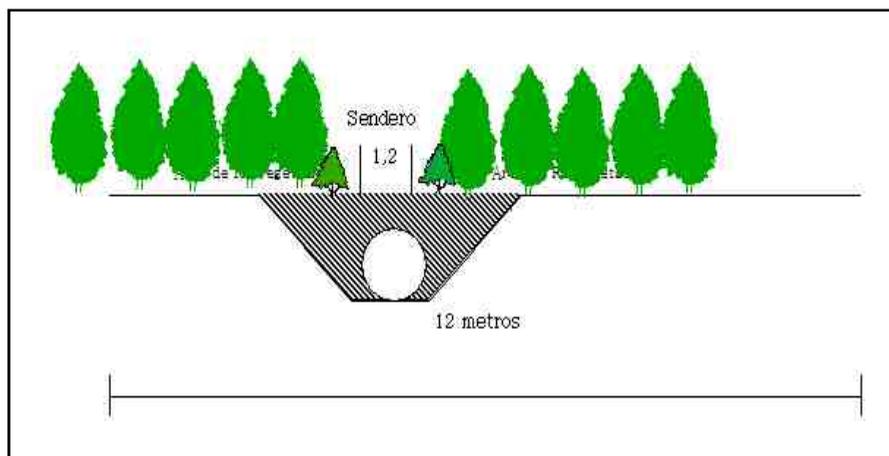


Figura 5.8, Detalle del canal con la revegetación.

Fuente: ACOTECNIC, Estudios Definitivos del Proyecto Trasvase desde el canal Chongón-Sube y baja al Embalse San Vicente, cantón Santa Elena, Estudios Básicos, Diseños de Ingeniería.

5.3.5.1 OBJETIVO

Enriquecer y acelerar la sucesión vegetal nativa con especies arbustivas y arbóreas para mejorar las condiciones ecológicas y paisajísticas del lugar.

5.3.5.2 PREPARACIÓN DEL SITIO

Al ser esta zona la que soportará con mayor intensidad la presencia de maquinaria pesada para la excavación del canal y colocación de los tubos, en primera instancia hay que realizar una recuperación del terreno con la tierra que fue separada en un inicio del horizonte A, para que las plantas puedan prenderse con facilidad.

5.3.5.3 DISEÑO (DENSIDAD)

En los sistemas de re vegetación con especies nativas y con el fin de no causar daño a la tubería se recomienda la siembra de especies arbustivas separándose 0,50 m del sendero ecológico y por dos metros hacia afuera para de allí continuar con la siembra de especies arbóreas. La siembra se realizara cada metro en el caso de las especies arbustivas (1000 plantas por hectárea) y cinco metros las especies arbóreas (400 plantas por hectárea).

5.3.5.4 ESPECIES Y MEZCLAS

Tabla 5.4 Especies para Revegetación.

Familia	Género y especie
LEGUMINOSAE	Bauhinia seminarioi Harms ex Eggers
LEGUMINOSAE	Caesalpinia cassioides Willd.
LEGUMINOSAE	Caesalpinia glabrata Kunth
LEGUMINOSAE	Erythrina velutina Willd.
LEGUMINOSAE	Pithecellobium excelsum (Kunt) Mart.
LEGUMINOSAE	Pithecellobium excelsum (Kunth) Mart.
LEGUMINOSAE	Senna mollissima (Humb. & Bonpl. Ex Wild.) H. S. Irwin & Barneby
LEGUMINOSAE	Senna sp
EUPHORBIACEAE	Acalypha sp
FLACOURTIACEAE	Casearea aculeata Jacq.
VERBENACEAE	Citharexylum poeppigii Walp.
ANNONACEAE	Duguetia peruviana (R. E. Fr.) J. F. Macbr.
ERYTHROXYLACEAE	Erythroxylum glaucum O. E. Schulz.
ERYTHROXYLACEAE	Erythroxylum patens Ruiz ex O. E. Schulz
BIGNONIACEAE	Tecoma weberbaueriana (Kraenzl.) Melch.
STAPHYLACEAE	Turpinea occidentalis (Sw.) G. Don
RHAMNACEAE	Ziziphus thyrsoiflora Benth

La superficie total a reforestar es de 5,2 has, divididas en 4,2 hectáreas para las especies arbóreas y 1 hectárea para las especies arbustivas. El número de plantas necesarias para establecer la plantación con una densidad de 1 x 1 m es de 1000 plantas por hectárea y con densidad de 5 X 5 es de 1684 plantas.

5.3.5.5 ÉPOCA DE SIEMBRA

La época del año recomendada para la siembra es al inicio de temporada de lluvias, es decir, en invierno. No se debería sembrar hasta el final del invierno (Mayo), ya que el verano se presenta bruscamente y las plantaciones no tendrían mucho éxito en su supervivencia.

Como las estaciones han cambiado en su temporalidad, duración y calidad, se recomienda que se observe con atención, y se consulte con las personas de las comunidades el inicio exacto de la época de siembra.

5.3.5.6 REPLANTE

Si se siembra en invierno, la mortalidad es baja (20 %), se recomienda el replante de las especies que mueran en los sectores de siembra.

5.3.5.7 MANTENIMIENTOS Y CUIDADOS

Se debe anular las quemas cerca de la plantación, no se debe permitir el ingreso de ganado de cualquier tipo, ya que pueden consumir las plántulas sembradas. Se debe prohibir las actividades agrícolas en la zona reforestada y/o forestada.

5.3.5.8 COSECHA

No existe cosecha en este programa.

5.3.5.9 MEDICIÓN

Los trabajos descritos en esta sección se medirán por unidad completa, o sea, los montos globales incluidos en el contrato.

5.3.5.10 RESPONSABILIDAD

CEDEGE, MAGAP, Consejo Provincial, Municipio y comunidades.

5.4 IMPLANTACIÓN DE UN ÁREA DE RECREACIÓN

5.4.1 CREACIÓN DE UN SENDERO ECOLÓGICO

Un sendero es una senda o vereda construida especialmente para llevar a cabo la interpretación ambiental. Puede ser un trillo en el cual se explica a los visitantes ciertos rasgos o características de este, utilizando para ello un cierto conjunto de normas establecidas para la interpretación ambiental. También puede ser un camino que no cuenta con un guía, pero sí con una serie de rótulos explicativos, los cuáles hacen las veces del guía. En el primer caso se trata de un sendero natural guiado, mientras que en el segundo, de un sendero natural auto guiado.

Tomando en cuenta la gran importancia que tienen los senderos en la interpretación del medio en que se ubican, estos pueden ser construidos en áreas boscosas o zonas de vegetación natural poco alteradas, y también en granjas, fincas, lagos, o áreas artificiales.

El sendero ecológico se ubicará en un área natural de 1300 m en lo que comprende la fase de impulsión y alrededor de la laguna con una longitud de 1000 m y un ancho no mayor a 1,20 metros. En el trayecto del sendero se pueden observar diferentes atractivos como:

Vista panorámica del sector de Julio Moreno

Especies de aves

Flora característica del bosque seco

Especies de fauna silvestre

La torre de observación

La laguna que se formara en la zona baja.

La zona en la cual se implementará el sendero ecológico tiene un rango altitudinal que va desde los 110 hasta los 230 msnm.

5.4.1.1 UBICACIÓN DE LOS SENDEROS

Se construirán dos senderos, uno en el sector de la línea de impulsión y el otro en la primera mitad del embalse.



Figura 5.9, Mapa de ubicación del Sendero Ecológico.

5.4.1.2 FUNCIONES DEL SENDERO

Las funciones del sendero se podrían considerar como finalidades o metas prácticas que justifican la elaboración de los mismos. Las metas generales de los senderos naturales podrían resumirse así:

Educación o instrucción del visitante

Fomento de la apreciación del visitante por el área silvestre que visita

Motivación o provocación del visitante

Protección de los recursos del área silvestre a través de la distribución adecuada de visitantes en el sitio y de su concientización

Además de estas metas generales aplicables a cualquier sendero natural, existen objetivos más específicos que podrían aplicarse a cada programa interpretativo de

un sendero natural, estos objetivos obedecen a consideraciones de tipo local para cada caso.

Tanto las metas como los objetivos y necesidades de un plan interpretativo de un sendero deben expresar, en conjunto, la razón o razones que justifiquen su creación, las cuales deben incluir a la vez la necesidad que tienen los visitantes por este tipo de actividad.

El sendero ecológico puede actuar como vehículos de motivación al visitante. Se le motiva a apoyar actividades tendientes a ordenar adecuadamente el área silvestre que visita y apoyar planes de acción de otras áreas silvestre. Sin embargo, se motiva al visitante solamente si el sendero natural que visita tiene el adecuado impacto psicológico sobre su persona.

Los senderos, tienen también la función de distribución el flujo de visitantes dentro de las áreas silvestres. El público se desplaza mediante vías que distribuyen el flujo al crear atracciones en diferentes sitios. Un público mejor distribuido hará posible la protección de las áreas frágiles a de aquellas que se deseen mantener primitivas o libres de un impacto indeseable sobre las mismas. Este mecanismo de distribución realza el goce del público dentro del sitio debido a la ausencia de aglomeraciones de personas.

Los senderos, según el Manual Básico para el Manejo de Unidades de Conservación (1979), deben proporcionar una ruta de acceso segura y adecuada hacia un objetivo y ser diseñados de acuerdo a las posibilidades económicas a las necesidades de protección del área, constituyendo una media para canalizar y dirigir el tráfico de peatones hacia donde uno quiere.

Se debe partir de la idea de que el sendero debe ser fácil de transitar, eligiendo los materiales más adecuados, tomando énfasis en su durabilidad, utilidad y armonía con el medio.

Los rótulos del sendero y las señales, deben ser cuidadosamente diseñadas, deben ser claras, legibles y evitar el abuso de términos innecesarios.

Los senderos auto guiados deben tener tres partes: un rótulo introductorio, un cuerpo consistente de paradas y una conclusión, cada una de las cuales cumple con diferentes propósitos.

5.4.1.3 SENDEROS GUIADOS

Aquellos en los cuales un guía o intérprete acompaña al visitante e interprete el sendero, para el proyecto turístico en el trasvase y con el fin de incorporar a la población a al desarrollo turístico de la zona se recomienda que se utilice este tipo de sendero, ya que se puede capacitar a los comuneros como guías e intérpretes ambientales.

5.4.1.4 CHOZA DE DESCANSO Y TORRE DE OBSERVACIÓN

Se colocará una choza y una torre de observación de aves en la zona alta del sendero en la fase de impulsión y otra en el sendero alrededor del embalse a lado del muelle, este servirá como área de descanso y para protegerse del sol y la lluvia. Montaje de la choza en la parte baja alrededor del embalse.



Figura 5.10 Detalle de la choza de descanso y de la torre de observación de aves.

5.4.1.5 MUELLE

En el embalse se recomienda la construcción de dos muelles para que los visitantes puedan realizar la pesca deportiva, constituyéndose como un atractivo más del área turística.

En la siguiente fotografía se puede apreciar un montaje de cómo quedarían los muelles.



Figura 5.11 Detalle de los muelles a implantarse en el proyecto.

5.4.2 PERFIL DE CAPACITACIÓN ECOTURÍSTICA A LOS POBLADORES DE LAS COMUNIDADES ADYACENTES

5.4.2.1 INTRODUCCIÓN

El Ecuador cuenta con un acervo humano proyectado al año 2006 superior a los 13 millones de habitantes con una tasa de crecimiento poblacional total anual del 2,1%. La población ecuatoriana goza de una amplia diversidad étnica. El Consejo de Desarrollo de las Nacionalidades y Pueblos Indígenas del Ecuador (CODENPE) señala que en el territorio ecuatoriano conviven trece nacionalidades y catorce pueblos indígenas con su propia cosmovisión del mundo, conjuntamente con mestizos, blancos y afroecuatorianos. El área urbana alberga destinos turísticos reconocidos por la UNESCO como Patrimonios Culturales de la Humanidad: Quito y Cuenca. Asimismo, las ciudades portuarias como Guayaquil y Manta han entrado en los últimos años en un proceso de renovación y modernización urbana que

ofrece nuevos atractivos turísticos. Existe una amplia gama de ciudades intermedias que vinculan sus atractivos culturales con los naturales. Mientras que en la zona rural se puede apreciar la diversidad de modos de vida a pequeña escala con expresiones artísticas y culturales en las que predominan las culturas indígenas y afroecuatorianas.

El Ecuador tiene una posición privilegiada para desarrollar el turismo sostenible gracias a su megabiodiversidad. Según datos publicados por Conservación Internacional, se estima que solo 17 países en el planeta están dentro de esta categoría y estos albergan entre el 60 y el 70% de la biodiversidad del planeta. El Ecuador tiene una historia de más de 40 años de acciones de conservación de su naturaleza, desde la declaración las Islas Galápagos como área protegida en 1959. Cuenta en la actualidad con un Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) que abarca a 40 áreas protegidas bajo la tutela del Estado, que cubren un 18,5% del territorio nacional, con una superficie superior a las 4,7 millones de hectáreas. Los bosques protectores alcanzan las 2,4 millones de hectáreas, lo que significa que el Ecuador tiene el 26% de su territorio bajo protección.

5.4.2.2 OBJETIVO GENERAL

Mejorar el nivel de vida de las poblaciones de las comunidades mediante el desarrollo sustentable y sostenible en relación a la actividad del turismo comunitario.

5.4.2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Capacitar a las poblaciones de las comunidades del área de influencia directa del proyecto en temas de gestión turística.

Emprender el desarrollo del turismo comunitario organizado como un producto de la oferta turística del sector dentro de las poblaciones que involucran el proyecto.

5.4.2.4 BENEFICIARIOS DIRECTOS

Los beneficiarios directos del programa de capacitación son los pobladores de las comunidades de Julio Moreno, Sube y Baja, Las Juntas, Cerezal, Balsas, Ceibitos e Iceras.

5.4.2.5 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

El programa de capacitación se lo realizará en cuatro meses con encuentros cada 15 días en las comunidades beneficiarias.

5.4.2.6 PRESUPUESTO DE LA CONSULTORÍA

El presupuesto referencial es de USD 1200. El costo de la consultoría incluye los materiales y la movilización de los técnicos.

5.4.3 ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO ECOTURÍSTICO

Para que el componente turístico del proyecto se ejecute, el respaldo institucional debe ser total, con la flexibilidad necesaria para que el proceso sea dinámico. Debe ser autónomo e independiente, es por lo cual se plantea la creación de una UNIDAD DE MANEJO, que realice la función de coordinar y ejecutar las acciones que se proponen en el presente proyecto turístico.

Esta unidad de Manejo, si bien debe ser autónoma, debe coordinar sus actividades con las Juntas parroquiales involucradas, CEDEGE, los organismos gubernamentales y no gubernamentales, y con la población de las comunidades directamente involucradas.

La Unidad de manejo se está presentando como un organigrama coordinador – ejecutor que muestra su funcionalidad y su relación con las juntas parroquiales y organizaciones en general involucradas:

Ilustración. Organigrama para la Administración del proyecto

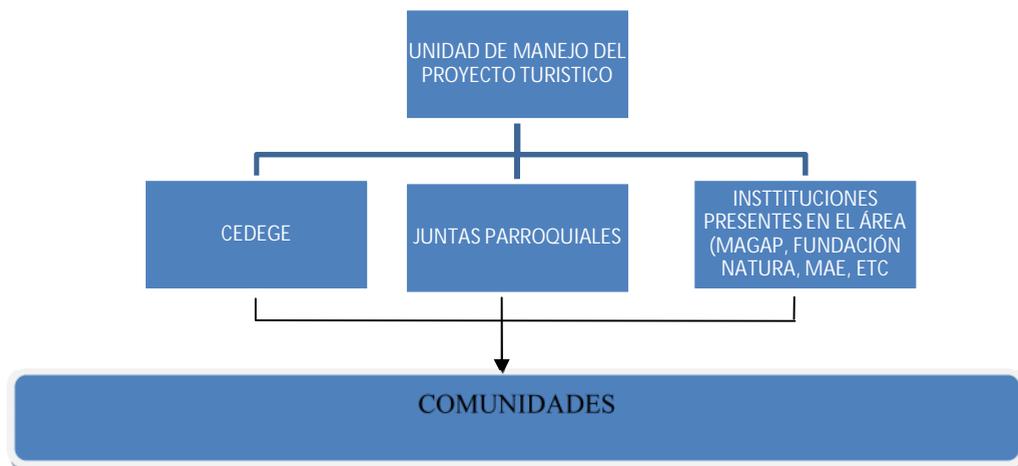


Figura 5.12, Organigrama de la administración del proyecto Ecoturístico.

Como se desprende del gráfico, la Unidad de Manejo la integrarían: las comunidades, y organizaciones formales y no formales del área del proyecto.

Esta unidad sería la encargada de la coordinación y planificación de la ejecución del proyecto turístico, realizando las siguientes actividades:

Promoción y Motivación Institucional.

Participación Institucional.

Participación interinstitucional e integración comunitaria.

Agenda anual de trabajos.

Seguimiento y evaluación de las actividades.

5.4.3.1 LÓGICA DEL ORGANIGRAMA

Los miembros que conformarían esta Unidad son:

CEDEGE

Juntas parroquiales y otros actores locales.

Técnico en turismo.

Organismos Gubernamentales y no Gubernamentales; y en coordinación directa con:

El Ministerio del Ambiente,
Ministerio de Turismo,
Municipios de Guayaquil y Santa Elena
Consejo Provincial de Santa Elena

5.4.3.2 RESPONSABILIDADES DE LA UNIDAD DE MANEJO

Como administrador trabajará en la planificación constante, modificando o sugiriendo actividades o programas, de acuerdo a la situación del sector.

Buscará fuentes de financiamiento para la continuidad del proyecto.

Será el responsable en la gestión del proyecto turístico.

Llamará a concurso a las entidades para la ejecución del proyecto.

Realizará el seguimiento y monitoreo de los avances que tenga el proyecto.

Para el buen funcionamiento y desempeño del proyecto se considera la contratación de un Técnico especialista en el tema turístico.

El técnico debe ser un técnico contratado para el fin, debe tener conocimientos de la actividad turística, gestión de recursos naturales y administración de proyectos.

Debe conocer sobre estrategias para obtener financiamiento.

Dirigirá el proyecto y será quien convoque e informe semestralmente a la Unidad de Manejo y a los entes de financiamiento para el monitoreo regular del proceso.

El ente de financiamiento será quien invierta dinero para la ejecución del proyecto turístico.

Inicialmente el financiamiento estaría a cargo de CEDEGE, ya que es el responsable de la ejecución del proyecto. Se considera que existe un potencial de financiamiento no solo de instituciones públicas sino también privadas y organizaciones sin fines de lucro.

Para que exista un mayor número de Turistas en la zona, se recomienda que exista una integración del proyecto, con el Área Nacional de Recreación Parque Lago, que está bajo la administración de CEDEGE, proponiendo crear una ruta que integre los dos atractivos, y las comunidades presentes en el área de influencia del proyecto.

5.4.4 CAPACIDAD DE CARGA

Se recomienda realizar un estudio de capacidad de carga turística de los senderos ecológicos tanto del canal alto como del embalse con el fin de conocer el número máximo de visitantes dentro de estos espacios, para este tema se debe considerar todos los aspectos, tanto físicos como biológicos.

5.4.4.1 OBJETIVO

Conocer el número máximo de visitantes hacia el área de los senderos ecológicos con la finalidad de que no exista un uso inadecuado de los mismos y una sobre explotación de los recursos.

5.4.4.2 METODOLOGÍA

Para calcular la Capacidad de Carga Turística de los senderos se pueden utilizar las metodologías de López y Manzano (1998) y Cifuentes et al (1999), que deben ser acopladas a las características propias de la zona estudiada.

5.4.4.3 CONSIDERACIONES BÁSICAS DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA

Determinar el número máximo de visitas que puede recibir el área con base en las condiciones físicas, biológicas y de manejo que se presentan en el área en el momento del estudio, incluyendo para ello tres niveles de capacidad de carga:

Capacidad de carga Física (CCF): se refiere al "límite máximo de grupos que puede visitar el área en un día".

Capacidad de carga Real (CCR): es el “límite máximo de grupos a partir de la CCF, sometida a factores de corrección, asociados a características propias de cada sitio”.

Capacidad de carga Efectiva o permisible (CCE), “es el límite máximo de grupos que se pueden permitir, dada la capacidad para ordenarlos y manejarlos”.

5.4.4.4 CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA DE LOS SENDEROS

Deberá establecerse el número de personas por cada grupo que ingrese a los senderos, el horario de atención, tiempo de recorrido, número de visitas por día y la distancia que debe existir entre los grupos, etc.

Cálculo de la Capacidad de Carga Física (CCF).

Para determinar la CCF del sendero, se debe considerar el número de personas por grupo, y que cada una ocupa 1 m^2 (1 m lineal).

Cálculo de la Capacidad de Carga Real (CCR).

Para determinar la CCR se deberán considerar los factores de corrección aplicados a las características físicas y biológicas presentes en el área de estudio.

Capacidad de manejo (CM).

Para determinar la capacidad de manejo de los senderos y del proyecto turístico en general se deberá considerar la administración del proyecto, si está o no fortalecida la Junta Parroquial de Simón Bolívar, si la población ha recibido bien el programa de capacitación en gestión turística, si existen guías locales capacitados, entre otras cosas.

Se recomienda utilizar como mínimo tres variables: infraestructura, equipamiento y personal, evaluados a través de cuatro criterios: cantidad, estado, localización y funcionalidad.

Cálculo de la Capacidad de Carga Efectiva (CCE).

Como último paso se obtendrá la capacidad de carga efectiva

Cronograma de Ejecución.

El estudio se lo realizará en dos meses.

5.4.4.5 PRESUPUESTO DE LA CONSULTORÍA.

El presupuesto referencial es de USD 2000. El costo de la consultoría incluye los materiales y la movilización de los técnicos.

5.5 IMPLEMENTACIÓN DE UN ZOO CRIADERO.

5.5.1 VENADO COLA BLANCA *Odocoileus virginianus*

5.5.1.1 INTRODUCCIÓN

Para manejar una especie es necesario por lo menos conocer la biología básica de la especie en cuestión, aunque, se recomienda profundizar a fondo este estudio, ya que esto es importante para un mejor manejo.

La hembra del Venado cola blanca alcanza la madurez sexual a partir del primer año, aunque es en el segundo año en el que estas alcanzan la mayor productividad, ya que en su primer parto tienen una sola cría y desde el segundo dos crías a la vez, aun que se han registrado casos de tres y cuatro crías. El tiempo de gestación es muy discutido por varios autores, ya que estos proponen diferentes tiempos de duración del mismo, considerándose el día mínimo y el máximo que proponen los mismos, dicho rango va de los 187 a 222 días.

Los animales de esta especie prefieren un área de vegetación densa, ya que en áreas abiertas estos buscan refugios, en general no andan en grupos grandes, y su peso de adultos es mas o menos 200 libras, esta especie se lo encuentra desde Norte América en Canadá, pasando por Centro América, hasta El Norte de Brasil y el Sur de Perú, se han identificado 8 subespecies en América del Sur, estos ocupan un rango altitudinal que va desde los 0 hasta los 4000 ms.n.m. (Moreira M. & Espinosa C. 1997).

El objetivo de la creación de un zoo criadero es mantener las poblaciones de *Odocoileus virginianus*, y dar una alternativa económica a las poblaciones presentes en el área de influencia del proyecto.



Figura 5.13, Cría de *Odocoileus Virginianus* capturado por moradores del sector luego de que su madre fue muerta por motivos de caza

5.5.1.2 MANEJO

Para iniciar el manejo de esta especie es necesario contar con cuatro aspectos básicos en el área destinada a este propósito, siendo estos: Agua, Refugio (Vegetación densa), Cubierta libre y Alimento. El manejo de esta especie se lo puede dividir según el área de terreno disponible para ello:

Áreas grandes.

Áreas de Semicautiverio.

5.5.1.3 ÁREAS DE SEMICAUTIVERIO

Cercado.- Para cercar el área de manejo se necesita que la malla tenga un alto mínimo de 2,5 metros, ya que se ha registrado que los Venados en cautiverio han llegado a saltar hasta 2.4 m. Para las características del cercado se recomienda

que el primer metro y medio sea de malla tejida y la parte superior de alambre liso, dejando un espacio de 10 a 15 cm entre cada uno, es necesario asegurar firmemente la malla en la parte inferior, ya que esta es la forma más común de escape de los individuos de esta especie.

La superficie que se debe cercar para el manejo en semi cautiverio de esta especie no está especificada, pero para este proyecto se recomienda que sea de tres hectáreas considerando que existen amplias zonas en las que se puede implementarlo y que la propiedad de los terrenos es comunal.

Divisiones.- Es necesario realizar subdivisiones dentro del área de manejo con el afán de separar a las hembras con sus crías del resto de la población, para controlar el uso de la vegetación y una división para la captura de los animales.

En el caso de que la división se la realice para separar a las madres con sus crías del resto de la población esta subdivisión debe poseer las siguientes dimensiones: 52 X 52 m, y esta tiene que contar con suficiente vegetación para que los Cervatos puedan esconderse.

Las divisiones destinadas al control de la vegetación se las deben realizar con el afán de mantener un orden en la alimentación de los Venados, procurando que estos siempre posean un stock de comida.

La división para la captura de animales se la debe realizar de tal manera que se facilite el trabajo para el que fue diseñada, es decir para una fácil y practica captura de los mismos, esta división .

Bebederos.- Todos los Venados deben tener un fácil acceso a agua fresca, estos bebederos tienen que ser funcionales para colocar en ellos medicina o suplementos alimenticios líquidos (Vitaminas, Minerales, etc.).

Comederos.- La zona en la cual se construya el zoo criadero debe poseer gran cantidad de vegetación nativa que proporcione los alimentos a los venados, pero en el caso de que haga falta los recursos alimenticios se recomienda la construcción de comederos para propinar alimentación suplementaria. Dicha alimentación debe poseer entre el 14% al 16% de proteína cruda.

Densidad por Área.- la cantidad de animales depende en proporción directa de la facilidad de alimento que tengan estos, se considera que en condiciones favorables se puede tener una densidad de 5 Venados por hectárea.

En este caso se recomienda que en el zoo criadero se mantengan tres venados machos y doce hembras con el fin de tener la oportunidad de duplicar el número en el primer año.

Manejo de los Cuernos.- Ya que estos cuernos representan un peligro para las personas que trabajan con los Venados se opta por controlar su crecimiento, se puede utilizar el método de castración, el cual consiste en cortar el cuerno del animal cuando este es juvenil, otro método es colocar anillos de caucho alrededor del cuerno, lo cual previene el crecimiento del mismo, este método es más apropiado si la meta del manejo es la reintroducción del Venado en áreas naturales.

Manejo de los Cervatos.- Hay que considerar que en el primer día de nacido el Cervato por ningún motivo se lo debe tocar, ya que la madre lo puede rechazar y este necesita de una forma prioritaria el calostro de su madre. Luego del segundo día de vida ya se lo puede alimentar con una botella, esto en casos extremos. Una vez producido el destete, lo cual ocurre a unos 120 días de nacido, se lo debe separar de la madre, de lo contrario estos estimulan sus instintos salvajes, a pesar de estar en semicautiverio; este procedimiento se lo debe omitir si el objetivo del manejo es la reintroducción del animal en su hábitat natural, para que este conserve sus instintos salvajes. El área destinada al manejo de los Cervatos debe estar limpia, especialmente comederos y bebederos; se debe dejar suficiente vegetación para que los Cervatos se escondan y de preferencia esta área debe estar alejada de la presencia antropogénica para evitar una alta tasa de mortalidad.

5.5.1.4 RECOMENDACIÓN

Este proyecto debe ser implementado por la población de las comunidades presentes en el área de influencia directa del proyecto; y que gestionen la asistencia técnica de las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales presentes en Guayaquil.

Deben ser reintroducidos a su hábitat natural el 25% de los individuos nacidos en semicautiverio, además que se debe dar un seguimiento por un periodo determinado a estos animales.

5.5.2 GUANTA Y GUATUSA

5.5.2.1 COSTUMBRES

Es un animal asustadizo, pero inofensivo a la vez, y de costumbres crepusculares y nocturnas. En áreas naturales se refugian durante el día en el interior de troncos huecos o excavaciones en el subsuelo. Estos refugios sirven para protegerse de las corrientes de aire, los cambios bruscos de temperatura, el excesivo sol, y la presencia de algún depredador natural. En la crianza en cautiverio es necesario proporcionar al animal refugios parecidos (nidos).

5.5.2.2 REQUISITOS PARA INICIAR LA CRIANZA

Antes de decidirse por la crianza, en cierta escala deben tenerse en consideración los siguientes aspectos: disponibilidad de reproductores; disponibilidad de alimentos; mano de obra, y licencia para el criadero.

5.5.2.3 DISPONIBILIDAD DE REPRODUCTORES

En la actualidad no existe un centro de abastecimiento de reproductores que tenga disponibilidad de ejemplares suficientes para la demanda de los criadores. Por lo tanto sólo queda la posibilidad de obtener reproductores en los mercados, donde están disponibles en ciertas ocasiones, y mediante las familias que tienen ejemplares como mascotas.

Esta falta de centros de reproductores ofrece, por otra parte, una buena oportunidad de implementar uno para fines comerciales de abastecimiento a los criadores.

5.5.2.4 DISPONIBILIDAD DE ALIMENTOS

Para la alimentación en pequeña escala se tiene que tomar en cuenta la disponibilidad de excedentes de cultivos en las chacras (yuca, frutas y similares) y de los residuos de la cocina. También se debe considerar la disponibilidad de frutos silvestres durante todo el año. El criador debe tener vocación agrícola y tener en la chacra producción durante todo el año. Si no fuere así debe tener la disponibilidad de comprar los alimentos necesarios.

5.5.2.5 MANO DE OBRA

Los trabajos en la granja no son agotadores, pero sí laboriosos si se desea tener éxito en la crianza, porque requiere atención diaria. La ventaja es que el trabajo lo pueden ejecutar la madre de familia y los hijos sin ninguna dificultad, porque con un poco de práctica se volverán diestros en el trabajo.

5.5.2.6 INSTALACIONES

Las instalaciones y el equipo en la granja son económicos, y la misma familia organizada puede construirlas. Por lo tanto se sugieren los siguientes diseños, que se harán utilizando en lo posible materiales de la región.

5.5.2.7 CORRAL DE REPRODUCTORES

Se recomienda que el corral de reproductores tenga las siguientes dimensiones: largo=3,0 m; ancho=2,0 m, y alto=2,0 m. En el interior debe contar con dos compartimientos: uno de 1 x 2,0 x 2,0 m para la madriguera; y el otro de 2 x 1,5 x 2,0 m para la zona de alimentación y descanso. En la pared que divide ambos ambientes deben ubicarse dos aberturas que permitan el paso de los animales de uno a otro lugar.

Es imprescindible dos puertas que permita al criador ingresar al ambiente con facilidad para las actividades de manejo y limpieza. El perímetro del corral debe cercarse con materiales de la zona o con otros materiales (cantoneras, calaminas usadas, malla metálica, pared de ladrillos, etc.), que sean resistentes a la

intemperie. El techo puede hacerse de hojas de palmera. En el interior del corral-madriguera se colocarán tres troncos huecos de palmera para los nidos.

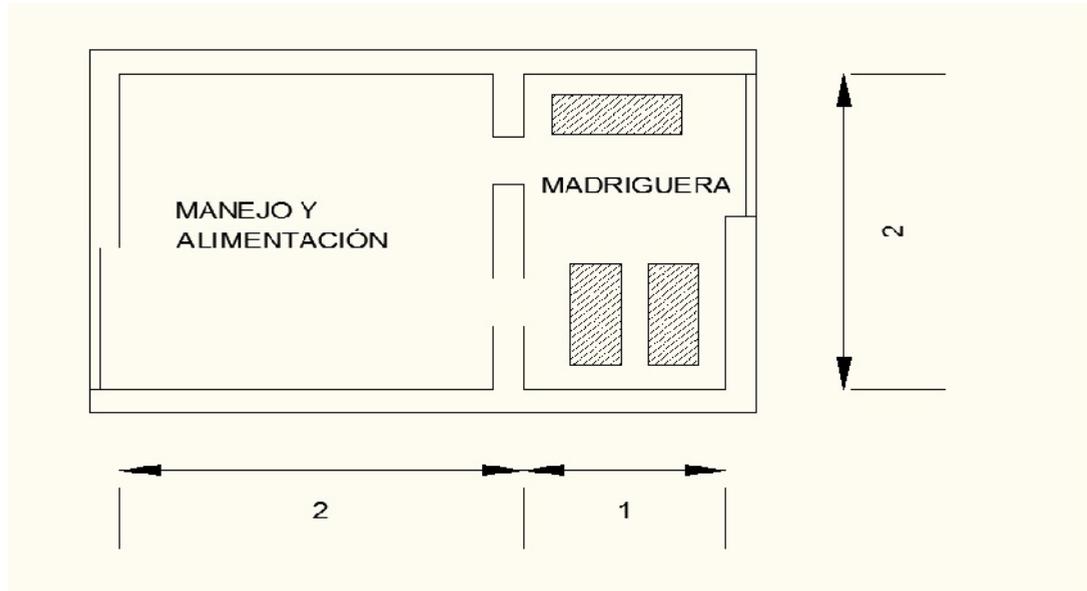


Figura 5.14, Esquema de corral para reproductores.

Se debe tener especial cuidado en la construcción de todo el corral, pero especialmente de la madriguera, para evitar las corrientes de aire, la humedad, la acción directa del sol y de la lluvia. Con la experiencia el criador puede hacer adaptaciones en su criadero y mejorar el diseño

5.5.2.8 JAULAS PARA ANIMALES EN CRECIMIENTO

Podrán ser individuales y colectivas. En este último caso los animales deberán ser separados por sexos. Su construcción podrá ser realizada con materiales de la región u otros, como malla metálica.

En la parte superior deberá ubicarse una puerta de dos hojas para facilitar las tareas de manejo y limpieza. La jaula deberá estar ubicada a unos 30 cm del piso para facilitar el recojo de las excretas.

Las dimensiones recomendadas son: largo=1,5 m; ancho=0,5 m, y alto=0,7 m.

Se recomienda a CEDEGE que proponga la creación de áreas de conservación, principalmente en la zona alta donde se proyecta la impulsión y la conducción hasta la entrega en el río Camarona por presentar una gran diversidad y endemismo.

Los requisitos y la mecánica para la declaratoria de Área de Bosque y Vegetación protectora es la establecida en el Libro III “Del Régimen Forestal”, Capítulo I “Guía Interna para la Declaratoria de Bosques y Vegetación Protectores” estipulado en el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria TULAS.

5.6 PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

5.6.1 OBJETIVO DEL PLAN

Establecer un nivel de eficiencia y calidad en el cumplimiento de las recomendaciones del Plan de Manejo Ambiental en las diferentes obras y actividades, para el control de la calidad de los recursos naturales y las responsabilidades en su implementación.

Los actividades principales que componen este plan son:

Monitoreo ambiental en la fase de construcción.

Monitoreo ambiental en la fase de operación y mantenimiento.

Monitoreo Ambiental en la Fase de Construcción

El seguimiento y monitoreo de las actividades contempladas en el Plan de Manejo Ambiental se constituye en un elemento importante para que la obra proyectada se ejecute bajo los lineamientos y objetivos que persigue el EIA. Ello se logrará mediante la asignación del personal técnico que durante todo el proceso constructivo realice la supervisión y verificación de las medidas recomendadas según los diseños constructivos establecidos. El presente plan incluye los procedimientos y especificaciones para el efecto.

5.6.2 OBJETIVOS

Establecer un nivel de eficiencia y calidad en el cumplimiento de las recomendaciones del Plan de Manejo Ambiental en las actividades constructivas.

Aplicar un seguimiento a corto y mediano plazo, para monitorear la ocurrencia de los impactos previstos en la ejecución de la obra y el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas. Ello permitirá obtener registros a fin de corregir y

optimizar la eficiencia de las medidas de mitigación implementadas para los impactos identificados.

5.6.3 IMPACTOS A CONTROLAR

Contaminación y alteración de la calidad ambiental de los recursos naturales renovables.

5.6.4 POBLACIÓN BENEFICIADA

Población del AID del proyecto

5.6.5 PROCEDIMIENTO OPERATIVO

Dos componentes se plantean:

Fiscalización ambiental.

Monitoreo de la calidad ambiental.

5.6.5.1 FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Para el efecto las siguientes Especificaciones del Manual MOP-001-F 2002, son aplicables al proyecto:

Especificación 103-4. Fiscalización de la obra que establece:

103-4.01: Autoridad del Fiscalizador:

El Contratante (CEDEGE), durante todo el tiempo que dure la obra ejercerá la Fiscalización de todos los trabajos por medio de su representante, designado Fiscalizador.

El Fiscalizador tendrá autoridad para inspeccionar, comprobar, examinar y aceptar o rechazar cualquier trabajo o componente de la obra; además el resolverá cualquier cuestión relacionada con la calidad de los materiales, calidad y cantidad

de trabajos realizados, avance de la obra, interpretación de planos y especificaciones y el cumplimiento del contrato en general.

104-02: Fiscalización ambiental de la obra:

Es recomendable que la Fiscalización realice las siguientes tareas previas al inicio del control de las obras propiamente dichas:

- i) Analizar y definir la validez y exactitud de las predicciones de impactos ambientales.
- ii) Revisar la gestión ambiental de las actividades a emprender.

Particularmente actuará como mediador en la generación de conflictos socio-ambientales que pretendan interrumpir el normal desenvolvimiento de las obras de construcción.

La Fiscalización Ambiental, en general, será responsable de las siguientes actividades:

Conocimiento pleno del proyecto y estudio ambiental para prestar apoyo y asesoramiento técnico-administrativo cuando sea solicitado.

Orientación permanente al Constructor por la ejecución de las obras de prevención y control ambiental.

Revisión de planos, diagramas y esquemas que sustenten las medidas de prevención, control, mitigación y compensación ambiental.

Revisión de las especificaciones ambientales generales y especiales, y acompañamiento en los procedimientos de aplicación.

Revisión y aprobación del plan de trabajos ambientales (cronograma de trabajos: semanales, quincenales, mensuales).

Supervisión de los trabajos, tanto en campo como en gabinete de las actividades de mitigación.

Medición de cantidades de obra de cada uno de los rubros ambientales propuestos en el estudio de impacto ambiental, de tal forma de garantizar y justificar las tareas administrativas necesarias para el pago de sus trabajos al constructor.

Realizar los controles ambientales exigidos por la normativa vigente en el país y especificados en el estudio de impacto ambiental.

Mantener por escrito las novedades o acontecimientos que señalen el avance o retraso de la obra, en cuanto a las actividades ambientales se refiere en los respectivos Libros de Obra.

Seguimiento y acompañamiento del proceso de implantación de medidas de seguridad destinadas a garantizar la higiene y seguridad industrial del personal técnico y obrero del proyecto.

Prevenir por escrito al Constructor sobre las posibles deficiencias en los equipos, procedimientos constructivos, materiales inadecuados u otros aspectos que atenten contra las condiciones naturales del medio en el que se implante la obra. Vigilar que se tomen los correctivos necesarios oportunamente.

Suspender las tareas de construcción de la obra cuando se detecte que el Constructor no cumple con las medidas previstas en el plan de manejo ambiental o con lo expresado en las normativas legales y especificaciones generales o particulares existentes para el proyecto.

5.6.5.1.1 PROCEDIMIENTO OPERATIVO

El procedimiento de fiscalización ambiental en obras consiste en:

El control de las obras de mitigación y plan de manejo ambiental.

La evaluación de las medidas y plan de manejo ambiental.

5.6.5.1.2 SITIOS DE FISCALIZACIÓN

Frentes de obra: canales, etc.

Campamentos

Fuentes de materiales: minas y canteras,

Plantas de trituración,

Botaderos o escombreras

Vías de acceso, etc.

5.6.5.1.3 INSTRUMENTOS DE FISCALIZACIÓN

Visitas de campo.

Sesiones de trabajo.

Entrevistas y consultas.

Reportes e informes.

5.6.5.1.4 MEDICIÓN

El Fiscalizador verificará la ejecución en cantidad y tiempo de las actividades antes indicadas, estableciendo de forma cierta su cumplimiento.

5.6.5.1.5 RESPONSABLES

CEDEGE y la Dirección de Fiscalización será la responsable de designar a uno o varios responsables de la fiscalización ambiental.

Monitoreo de la Calidad Ambiental

El monitoreo tiende a cumplir con un programa de muestreo/monitoreo periódico con el objeto de obtener datos de las condiciones ambientales y de parámetros de calidad de los mismos a efectos de evaluarlos y de ser necesario, proceder a su potencial de remediación, lo cual asegura condiciones ambientales aceptables de acuerdo con, y dentro de los límites impuestos por la normativa vigente, y tendiente a velar por la salud pública y la de los trabajadores de la Empresa.

De esta manera, se plantean las siguientes actividades:

Monitoreo de la calidad del agua.

Monitoreo de ruido.

Monitoreo de emisiones gaseosas.

Monitoreo de salud laboral.

5.6.5.2 MONITOREO DE CALIDAD DE AMBIENTAL

5.6.5.2.1 MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA

La calidad del agua se evaluará a partir de muestras tomadas en los campamentos y en el sitio de obras. Los sitios de monitoreo y ensayos a realizar se indican a continuación:

Campamentos

Muestreo de la Calidad del Agua Potabilizada:

Se tomarán dos muestras de agua cada 6 meses. La primera antes del ingreso a la planta de potabilización y la segunda en uno de los puntos de la red de distribución de agua. Se deberán considerar las normas de calidad física, química, radiológica y bacteriológica del agua potable del “Proyecto de código ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias”. Los mínimos parámetros a medir serán:

Tabla 5.5 Parámetros calidad del agua potabilizada

Parámetro	Unidad	Limite deseable	Máximo permisible
pH	-	7 – 8,50	6,50 – 8,50
Sabor y Olor	-	No objetable	No objetable
Turbiedad	UNT	1	10
Cloro libre residual.	mg/l	0,20 (pH = 6 – 8)	0,20 (pH = 6 – 8)
Color.	UCV Pt - Co	5	15
Coliformes			

Fuente: MINISTERIO DEL AMBIENTE. 2010

Muestreo de la Calidad de las Aguas Servidas Después de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Se tomará una muestra del efluente cada 6 meses en las plantas de tratamiento de aguas servidas de los campamentos. El vertido de efluentes está normado en el “TULAS” en el Libro VI Anexo 1 “Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua”. Los mínimos parámetros a medir serán:

Tabla 5.6 Parámetros calidad de agua después de tratamiento aguas residuales

Parámetro	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Coliformes fecales	Número Más Probable	NMP/100ml	Remoción > al 99,90 %
Demanda bioquímica de oxígeno (5 días)	DBO5	mg/l	100
Materia flotante	Visibles		Ausencia
Potencial de hidrógeno	pH		5-9
Sólidos totales		mg/l	1 600
Aceites y grasas	Sustancias solubles al Hexano	mg/l	100
Caudal Máximo		l/seg	1,50 el caudal medio

Fuente: MINISTERIO DEL AMBIENTE. 2010

5.6.5.2.1.1 MEDICIÓN

El Fiscalizador verificará la ejecución en cantidad y tiempo de las actividades de monitoreo de la calidad del agua, estableciendo de forma cierta su cumplimiento.

5.6.5.2.1.2 RESPONSABLE

Es responsable de estos trabajos el contratista de la obra con una supervisión de la fiscalización. CEDEGE supervisará los trabajos.

5.6.5.2.2 MONITOREO DEL RUIDO

Se realizará el monitoreo del ruido en las operaciones de transporte y en los frentes de obra. Se seguirán los procedimientos descritos en el "TULAS" Libro VI, Anexo 5, "Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones".

5.6.5.2.2.1 MONITOREO DEL RUIDO EN LAS OPERACIONES DE TRANSPORTE

Los lugares donde se realizará el muestreo del ruido estarán en función de: las rutas de transporte de materiales y de equipos al sitio de obras y de los sitios poblados posiblemente afectados.

Además, se realizarán campañas de monitoreo del ruido generado por los vehículos automotores que sean utilizados en el proyecto.

Para el monitoreo a lo largo de las vías se realizarán 3 campañas de medición al año. Además, se deberán realizar mediciones cuando se presenten reclamos de la población.

Cada campaña de medición será de dos días, se realizará a lo largo de las vías en lugares poblados afectados por el tráfico. Se estima que en cada campaña se puede realizar el monitoreo en 16 puntos.

Para el monitoreo de los vehículos automotores se realizarán 3 campañas de medición al año, de un día de duración. Las mediciones se realizarán en el sitio de obras en lugares donde se disponga de estacionamientos y donde el ruido de otras fuentes fijas no interfiera con los resultados.

5.6.5.2.2.2 MONITOREO DEL RUIDO EN EL SITIO DE OBRAS

Se realizará el monitoreo del ruido provocado por las fuentes fijas en el sitio de obras, con el fin de determinar si el personal está expuesto a niveles de presión sonora que podrían afectar su audición. Se consideran 8 puntos de promedio para la muestra.

Al mismo tiempo se verificará si los trabajadores están usando los equipos de protección auditiva y cuáles son las características de estos. Esta tarea será realizada por la fiscalización de la obra civil.

Se considera importante establecer dos sitios de medición de ruido en los campamentos, con la misma periodicidad de 3 veces al año, en los sitios más cercanos a las viviendas versus la línea base que se debería considerar en la noche.

Los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permiten, están relacionados con el tiempo de exposición.

Tabla 5.7 Niveles sonoros medidos en decibeles con filtro "A"

Nivel Sonoro/dB (A - lento)	Tiempo de exposición por jornada/hora
85,00	8,00
90,00	4,00
95,00	2,00
100,00	1,00
110,00	0,25
115,00	0,125

Fuente: MINISTERIO DEL AMBIENTE. 2010

Los distintos niveles sonoros y sus correspondientes tiempos de exposición permitidos señalados, corresponden a exposiciones continuas equivalentes en que la dosis de ruido diaria (D) es igual a 1.

En el caso de exposición intermitente a ruido continuo, debe considerarse el efecto combinado de aquellos niveles sonoros que son iguales o que excedan de 85 dB (A).

Para tal efecto la Dosis de Ruido Diaria (D) se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula y no debe ser mayor de 1:

$$D = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$$

C = Tiempo total de exposición a un nivel sonoro específico.

T = Tiempo total permitido a ese nivel.

En ningún caso se permitirá sobrepasar el nivel de 115 dB (A).

Las máquinas - herramientas que originen vibraciones tales como martillos neumáticos, apisonadoras, compactadoras y vibradoras o similares, deberán estar provistas de dispositivos amortiguadores y al personal que los utilice se les proveerá de equipo de protección antivibratorio.

Los trabajadores sometidos a tales condiciones deben ser anualmente objeto de estudio y control audiométrico.

Los equipos pesados como tractores, excavadores o análogos que produzcan vibraciones, estarán provistas de asientos con amortiguadores, y suficiente apoyo para la espalda.

Para la medición del ruido se empleara un sonómetro digital, y las vibraciones serán medidas con un acelerómetro.

5.6.5.2.2.3 MEDICIÓN

El Fiscalizador verificará la ejecución en cantidad y tiempo de las actividades de monitoreo del ruido, estableciendo de forma cierta su cumplimiento.

5.6.5.2.2.4 RESPONSABLE

El responsable de estos monitoreos será la constructora bajo la supervisión de la fiscalización del proyecto.

5.6.5.2.3 MONITOREO DE EMISIONES GASEOSAS

Se realizará dos veces al año el monitoreo de las emisiones gaseosas de las fuentes fijas y móviles. El fiscalizador analizará si es pertinente el monitoreo en función del año de fabricación de los equipos y maquinarias, y de la utilización de filtros en las chimeneas o escapes. El número de vehículos y/o maquinaria establecido será de 10, en función al equipo mínimo presentado en la oferta de la

construcción y que contenga por lo menos uno de cada una de las siguientes clasificaciones.

La planta de trituración

La planta de hormigones.

Los vehículos de transporte pesado.

La maquinaria de construcción.

Se seguirán los procedimientos descritos en el "TULAS" Libro VI, Anexo 3, "Norma de emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión" y para las emisiones provenientes de fuentes móviles se utilizarán las Normas Técnicas Ecuatorianas: NTE INEN 2 204, límites permitidos de emisiones producidas por fuentes móviles terrestres de gasolina; NTE INEN 2 207, límites permitidos de emisiones producidas por fuentes móviles terrestres de diesel y NTE 2 202 Vehículos automotores. Determinación de la opacidad de emisiones de escapes de motores de diesel mediante la prueba estática. Método de aceleración libre *6.

5.6.5.2.3.1 MEDICIÓN

El Fiscalizador verificará la ejecución en cantidad y tiempo de las actividades de monitoreo de las emisiones gaseosas, estableciendo de forma cierta su cumplimiento.

5.6.5.2.3.2 RESPONSABLE

El responsable de estos monitoreos será la constructora bajo la supervisión de la fiscalización del proyecto.

5.7 PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

En el estudio de los impactos visuales que se originan por la ejecución de las obras civiles durante las dos distintas fases del proyecto, se identificaron, describieron, analizaron, y valoraron los impactos según su magnitud y relevancia.

De este análisis se concluye que las alteraciones resultantes son de tal magnitud que afectan significativamente el paisaje en el área llamada de “influencia directa” y más allá.

Este componente del plan de manejo tiene como objetivo establecer las acciones y dar recomendaciones destinadas a prevenir y mitigar los impactos ambientales negativos, así como también potenciar el impacto positivo del proyecto, durante sus fases de construcción, operación y retiro. Los detalles del manejo y los presupuestos de cada acción se incluyen en los componentes de flora y ambiente.

5.7.1 OBJETIVOS DEL PLAN

Manejo de los impactos visuales causados por las obras civiles a través de:

Recomendar medidas de mitigación de los impactos causados sobre el paisaje de laderas y perfiles de montañas por la construcción de las obras civiles.

Mitigar los impactos visuales y la calidad del paisaje a lo largo de los canales.

5.7.2 POBLACIÓN BENEFICIADA

La población que recibirán los mayores beneficios de las obras de mitigación de los impactos son los habitantes de la zona de influencia directa del proyecto.

Mitigación de los Impactos Causados por Alteración Morfológica del Terreno con Pérdida de Suelos y Vegetación.

Este tipo de impactos se genera durante la fase de construcción del proyecto, y están relacionados con el acceso a los sitios donde se construirá el proyecto (canales) así como con la extracción de material pétreo y la disposición final de escombros. Las medidas que aquí se proponen están a nivel de recomendaciones, ya que algunas de estas actividades generadoras de impacto, como las minas y vías de acceso requieren de estudios específicos y planes de manejo particulares.

5.7.3 PRESERVACIÓN DE LA CAPA DE SUELO ORGÁNICO

En los sitios donde se van a causar estas alteraciones se debe rescatar el suelo orgánico, que corresponde al horizonte A del perfil, para utilizarlo posteriormente en la re-vegetación de las áreas afectadas con el movimiento de tierras y explotación de material. Las medidas a tomar serían las siguientes:

Identificar sitios relativamente planos como depósitos del suelo rescatado.

Recuperar por medios mecánicos y manuales la capa de suelo fértil, escogiendo para cada circunstancia el método, en función de eficiencia de recursos y niveles de impacto ambiental. En el proceso de recuperación de suelos debe haber supervisión técnica para garantizar la calidad del trabajo.

Trasladarlo al sitio designado como depósito temporal de suelo. Se recomienda almacenar la tierra vegetal en capas inferiores a 1,80 metros de altitud.

Sembrar y trasplantar semillas y plantas nativas, herbáceas y arbustivas, para evitar la erosión y la presencia de plantas invasoras.

Utilizar abonos orgánicos para garantizar el rápido prendimiento de las plantas.

El suelo orgánico almacenado perderá cualidades físicas, tales como la porosidad al movimiento de agua y aire, y es posible que pierda algo de su capacidad para retener nutrientes, sin embargo, será siempre mucho más rico en cualidades para sostener vida que los horizontes B y C que quedarán expuestos en los sitios alterados.

5.7.3.1 RESPONSABLE

La responsabilidad de estas actividades recae en la constructora con supervisión de la fiscalización.

5.7.4 RESTAURACIÓN DE ESCOMBRERAS

En sitios de escombreras se requerirá la rehabilitación ecológica y paisajista una vez que concluya la explotación.

Este sitio demanda de un plan de restauración específico que deberá ser elaborado en base a lo siguiente:

5.7.4.1 OBJETIVO

Crear un paisaje estable, seguro y compatible con el entorno natural y los usos de suelo.

5.7.4.2 PRINCIPIOS-GUÍA DE LA RESTAURACIÓN

Integrar el sitio degradado con el entorno natural a través de:

Modelar el terreno en congruencia con la morfología del área que lo rodea.

Recuperar el horizonte de suelo fértil para su uso posterior, de acuerdo al método antes mencionado. Adicionalmente, se requerirán fertilizantes naturales y bioestimulantes que garanticen el prendimiento de la vegetación.

Propiciar la sucesión natural de las comunidades de plantas que fortalezcan los ecosistemas locales y garanticen la sustentabilidad del proceso.

Utilizar plantas nativas que se integren al paisaje y restauren la ecología del sitio. Al inicio, con el fin de asegurar el control de la erosión, se recomienda el uso de plantas herbáceas y leguminosas.

Prever un tratamiento particular para cada fase del proceso de re-vegetación, hasta que la comunidad de especies alcance el estado de auto-regulación.

Incorporar estudios de análisis visual en el proceso de planificación de la restauración del sitio, para garantizar que las vistas del sitio son compatibles con las cuencas visuales.

Prever el futuro uso del sitio restaurado, el cual deberá ser congruente con el paisaje y los usos de suelo del entorno.

5.7.4.3 RESPONSABLE

La responsabilidad de estas actividades recae en la constructora con supervisión de la fiscalización.

5.7.5 REVEGETACIÓN A LO LARGO DEL CANAL

Consiste en la revegetación del área de influencia directa en las obras de tipo lineal (canales y vías), esta área tiene un ancho variable en función del sitio.

Además, la vegetación arbórea cumplirá un rol importante en el paisaje del área, pues brindará diversos beneficios de orden ambiental, estético, paisajístico, recreativo y social, los cuales serán aprovechados de variadas formas por los pobladores locales y por los visitantes.

5.7.5.1 RESPONSABLE

El responsable de llevar a cabo este plan es la constructora con supervisión de la fiscalización y el CEDEGE.

5.7.6 MIMETIZACIÓN DEL TANQUE DE RESERVA ENTRE EL FINAL DE LA IMPULSIÓN Y EL INICIO DE LA CAPTACIÓN

Al final de la impulsión (cota 227.7 msnm) se construirá un cajón de carga de hormigón de 10 metros de largo x 4 metros de ancho x 4 metros de alto, asentado en la cota 224 msnm, cota de salida de la tubería de conducción.

En el sitio de cota de terreno 227.7 msnm, (abscisa 2+200) termina la Línea de Impulsión y se inicia la Conducción de 3.172 metros con tubería de 1.700 mm de diámetro, enterrada a una profundidad promedio de 3 metros.

Por encontrarse en una cota alta, este cajón de carga se encuentra en una zona que se puede observar desde diferentes puntos de vista, razón por lo que es necesario buscar una forma de mimetizarlo con el paisaje circundante.

5.7.6.1 OBJETIVO

Mimetizar el impacto visual del tanque de carga

5.7.6.2 PROCEDIMIENTO OPERATIVO

Cubrir las paredes del tanque con tierra del sitio, conformando un montículo que se asemeje a una pequeña elevación del sector.

Revegetar este “montículo” con la misma vegetación utilizada para la regeneración de la pista de trabajo.

Construir una rampa de subida hacia la parte alta del tanque cubierto. Se asemejará a un sendero para lo cual se lo señalará con pasamanos de madera similares a los del sendero ecológico.

En la parte alta del tanque se construirá una choza de madera con techo de hoja de palma que sirva a los visitantes como sitio de descanso y de observación de aves y del paisaje.

La choza se complementará con mobiliario rústico (bancas, papeleras y señales) Los detalles se presentan en el Plano DET-03.1 del Apéndice 3.

5.7.6.3 RESPONSABLE

Contratista bajo la supervisión de CEDEGE.

5.7.6.4 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El Fiscalizador verificará la ejecución en cantidad y tiempo de las actividades, estableciendo de forma cierta su cumplimiento.

5.8 PLAN DE CONTINGENCIAS

Previo al inicio de los trabajos se deberá preparar un documento que englobe el Plan de Contingencias, para ser aplicado por el Constructor, la fiscalización y la supervisión, que contendrá:

Manual de Prevención y Combate de incendios.

Manual de prevención, seguridad y evacuación.

Manual de procedimientos en emergencias.

Radiocomunicación.

Manual de prevención y mitigación de desastres naturales.

Manual de contingencia.

5.8.1 OBJETIVO DEL PLAN

Definir acciones que permiten enfrentar los eventuales accidentes, siniestros y amenazas naturales y emergencias durante la construcción y operación del proyecto.

Proporcionar una respuesta inmediata y eficiente ante la ocurrencia de cualquier situación de emergencia, con el propósito de prevenir daños y perjuicios sobre los trabajadores, proteger la propiedad comunitaria en el área de influencia y reducir los riesgos para el ambiente y la infraestructura a ser construida.

Prevenir y/o minimizar los efectos de un determinado incidente asegurando una respuesta inmediata y eficaz, producto de una planificación y capacitación previa; Garantizar la seguridad del personal involucrado en el proyecto.

Evitar que ocurra una cadena de accidentes que causen problemas mayores que el inicial.

Establecer la organización de respuesta, interna y externa, ante un evento contingente

Cadena De Respuesta y Responsabilidad Propuesta ante Contingencias

5.8.2 DEL DIRECTOR DE OBRA

Acudir al lugar de la Emergencia facilitando todos los medios para un correcto control de la misma. Cumplir y hacer cumplir las disposiciones determinadas en este Plan para un correcto control de las Emergencias. Facilitar todos los recursos necesarios para la implementación e implantación de este Plan. Informar a la Fiscalización, la recopilación de antecedentes del hecho.

5.8.3 DEL SUPERINTENDENTE DE OBRAS

Acudir al lugar de la Emergencia prestando todos los medios a su alcance para un correcto control de la misma. Realizar la investigación del incidente/accidente, determinando las causas que lo originaron y determinar las medidas correctivas. Informar al Director de Obra y al responsable de seguridad Industrial de la obra.

5.8.4 DEL SUPERVISOR DEL ÁREA AFECTADA

Dar cumplimiento a este Plan, capacitando e instruyendo a todo el personal involucrado en coordinación con el responsable de seguridad Industrial de la obra. Conocer cabalmente el Plan de Contingencias y su aplicación.

5.8.5 DEL RESPONSABLE DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

Formar y mantener entrenada una brigada contra incendios que actúe en casos de Emergencias. Programar simulacros de Emergencias que incluya: rescate, atención y traslado de lesionados por cada frente de trabajo. Mantener equipos de rescate y primeros auxilios controlando el buen funcionamiento de los mismos. Investigar la Emergencia, concertando con la Supervisión las medidas correctivas a tomar. Informar los resultados de dicha investigación.

5.8.6 DEL CUERPO MÉDICO

Mantener en la obra y en los campamentos todo el equipo necesario para atender a los lesionados, este deberá ser inspeccionado periódicamente para la reposición o cambio de equipos, y el óptimo abastecimiento y mantenimiento de las medicinas e insumos.

5.8.7 DE LOS TRABAJADORES

Conocer cabalmente el presente procedimiento y poner en práctica las instrucciones aquí indicadas. Informar a su Jefe inmediato superior, cuando sufra un accidente tipificado como accidente leve. Informarse del presente Plan de

Contingencias, siguiendo todas las instrucciones dadas por el personal a cargo de la Emergencia.

5.8.8 DE LA BRIGADA DE CONTROL DE CONTINGENCIAS (BCC)

Asistir al llamado de Emergencia, en forma oportuna y con los medios disponibles para el control de la misma. Mantener a mano, la información de los productos o sustancias peligrosas que se utilizan en el proyecto. Entregar toda la información, a los organismos pertinentes para un eficiente control de la Emergencia.

5.8.9 RESPONSABLE

La responsabilidad es de la constructora con supervisión de la fiscalización y CEDEGE.

5.9 PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL AL PERSONAL DE CEDEGE

El cuidado y la preservación del ambiente es una responsabilidad del Estado, las empresas privadas (para este caso la constructora y la fiscalización las cuales deben estar preparadas y su personal debe estar capacitado y con conocimiento de los aspectos constitutivos de estos planes) y la comunidad, es decir, todos los pobladores del AID del proyecto; además, CEDEGE, como dueño del proyecto, promoverá entre su personal todos aquellos aspectos concernientes a la protección del medio y al manejo adecuado de actividades que comprometan la seguridad y el bienestar de la población vecina.

5.9.1 OBJETIVOS

Los objetivos del programa son:

Difundir las acciones que implementará el proyecto para motivar al personal que trabajará en la construcción en las propuestas de manejo ambiental desarrolladas en el PMA.

Establecer los procedimientos y canales para que el personal del proyecto esté informado y capacitado para minimizar los riesgos operativos que se puedan presentarse en el desarrollo de las actividades.

Su objetivo, por tanto, es garantizar que el personal de CEDEGE, de acuerdo a sus responsabilidades, reciba la capacitación necesaria y cumplan con los procedimientos especificados dentro de la normativa ambiental.

De acuerdo a los modelos de gestión que incluyen el respeto del marco legal vigente y el medio ambiente en el desarrollo de sus actividades, esta medida propone la responsabilidad de insertar a la seguridad y salud ocupacional como acciones interdependientes con la protección ambiental, lo cual le permitirá influir en la política y toma de decisiones empresariales respecto al cumplimiento de las normas de seguridad laboral, ambiental y la planeación de inversiones de capital respecto a la protección personal y del ambiente en general.

De esta manera, CEDEGE implementará la capacitación a lo largo del año de manera permanente.

5.9.2 DESCRIPCIÓN

Difusión del marco legal, de la política ambiental, plan de manejo ambiental propuestos de modo que se involucren en el desarrollo y ejecución del proyecto.

Indirectamente, a través del personal que trabaja para CEDEGE en el sitio de los trabajos, se difundirá a la comunidad adyacente a la zona de influencia operativa las bondades de la aplicación de las medidas del Plan de Manejo Ambiental, que permiten reducir y manejar adecuadamente los impactos identificados en el estudio.

Inducción conceptual a los trabajadores del CEDEGE, a través de charlas ambientales junto a herramientas comunicativas y de difusión adaptables a las necesidades de capacitación, tales como plegables, cartillas informativas, manuales, etc., cuyo contenido será:

Filosofía y contenidos de Plan de Manejo.

Responsabilidades básicas que debe contemplar el personal del proyecto, sus subcontratistas y trabajadores de equipo y maquinaria en sus relaciones e interrelaciones con la comunidad.

Fortalecer la unión y dinamismo del grupo humano laboral, a través de métodos de motivación ocupacional y reconocimiento de logros conseguidos en sus funciones, estimulando el cuidado mutuo en actividades inherentes al proyecto.

Las herramientas para el programa serán de manera preferente la de charlas ambientales.

5.9.3 CHARLAS AMBIENTALES

5.9.3.1 TEMAS A CUBRIRSE

Políticas ambientales del CEDEGE.

Marco regulatorio ambiental aplicable al sector.

Descripción de las unidades ambientales presentes en el área de influencia del proyecto, sus sensibilidades y el manejo según la importancia ecológica de los recursos naturales del sector.

Impactos biofísicos y socioeconómicos y culturales relacionados con la actividad.

Guías y procedimientos para las distintas fases de la actividad.

Recolección, tratamiento y disposición de desechos.

Seguridad laboral e higiene en el trabajo.

Plan de contingencias.

Responsabilidad ciudadana.

Estas charlas tendrán una duración de 60 minutos y los temas a tratar deberán ser concretos, prácticos y de fácil comprensión. Las charlas deberán ser diseñadas por profesionales vinculados al área de seguridad y se sustentarán en instructivos y afiches propuestos por el Profesional contratado.

Frecuencia: 1 charla trimestral (4 al año)

5.9.3.2 REQUERIMIENTOS

Los principales recursos didácticos a requerirse en la aplicación del programa de capacitación ambiental son:

Resumen ejecutivo del Plan de Manejo.

Cartillas divulgativas con las “ideas-fuerza” que se determina, deben ser objeto de internalización por parte de las personas a ser capacitadas.

Equipos: proyectores de imágenes electrónicas, pizarras, etc.

Para el desarrollo de estas charlas se requiere un facilitador con experiencia en los temas antes indicados.

Como norma, la capacitación deberá ser en el sitio de los trabajos. Únicamente por razones logísticas o de complejidad del tema a tratar, se procederá a programar el evento de capacitación fuera del sitio.

Complementariamente, se hará circular material impreso y afiches informativos que reseñen los principales puntos establecidos en el Plan de Manejo Ambiental, resaltando los procedimientos específicos a seguir. Especial énfasis se hará respecto a la seguridad laboral y la protección del ambiente.

5.9.4 RESPONSABLE

El responsable de la realización de este plan es CEDEGE.

5.10 PRESUPUESTO REFERENCIAL Y CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PMA

El presupuesto del Plan de Manejo alcanza la suma de Cuatrocientos noventa y ocho mil quinientos cuarenta y siete con 71/100 dólares (\$ 498.547,71) y está programado para un período de 14 meses, tal como se resume en el Anexo 4.

CONCLUSIONES

Toda actividad que demanda y genera recursos debe estar analizada desde el punto de vista ambiental, es decir se debe incorporar la variable ambiental en los proyectos de desarrollo como una fuente de protección al entorno.

La magnitud y extensión del proyecto determinó la necesidad de realizar un estudio de impacto ambiental, por lo que su realización fue prioritaria, especialmente ya que el proyecto se encuentra ubicado en áreas no urbanas.

De acuerdo a lo presentado en el estudio de Impacto Ambiental del proyecto de Traslado desde el Canal de Chongón - Sube y Baja al embalse de la Presa San Vicente la evaluación sobre las distintas fases del proyecto, no generará impactos ambientales severos sobre el medio ambiente por lo que con la adaptación de las medidas preventivas y de mitigación, estructuradas mediante el programa de gestión ambiental, se abordarán todos aquellos aspectos que inciden negativamente sobre el entorno

Los mayores impactos del proyecto, se presentan durante la etapa de construcción de éste, en particular, sobre elementos del medio físico y biótico: suelos, vegetación y paisaje. El proyecto no considera traslado o reasentamiento de poblaciones, ni de comunidades indígenas, por lo que no se generan impactos ambientales producto de estas actividades.

Al ser un proyecto socioeconómico es prioritaria su ejecución, ya que se benefician las comunidades aledañas al área de estudio, al ser provistas de agua para riego y el beneficio será reflejado en la agricultura siendo esta una de las principales actividades económicas de la población.

El estudio propone alternativas económicas como los zocriaderos, senderos ecológicos etc, el buen desarrollo de estas actividades son consideradas como oportunidades para reducir actividades que perturban un ambiente sustentable como en el caso de la producción de carbón.

BIBLIOGRAFÍA

ACOSTA, R; RÍOS, B; RIERADEVALL, M; PRAT, N. 2009. Propuesta de un protocolo de evaluación de la calidad ecológica de ríos andinos (CERA) y su aplicación a dos cuencas en Ecuador y Perú; *Limnetica*, Ecuador 28 (1): 35-64

ACOTECNIC, Asociación de Consultores Técnicos. 2010. Estudios Definitivos del Proyecto Trasvase desde el canal Chongón-Sube y baja al Embalse San Vicente, cantón Santa Elena, Estudios Básicos, Informe Geológico. Santa Elena, Ecuador.

ACOTECNIC, Asociación de Consultores Técnicos. 2010. Estudios Definitivos del Proyecto Trasvase desde el canal Chongón-Sube y baja al Embalse San Vicente, cantón Santa Elena, Estudios Básicos, Informe Socio Económico. Santa Elena, Ecuador.

ACOTECNIC, Asociación de Consultores Técnicos. 2010. Estudios Definitivos del Proyecto Trasvase desde el canal Chongón-Sube y baja al Embalse San Vicente, cantón Santa Elena, Estudios Básicos, Diseños de Ingeniería. Santa Elena, Ecuador.

ARCE, O; HERBAS, R; RIVERO, F; GONZALES, A. 2006. Indicadores biológicos de calidad del agua. *Programa de Maestría en Ingeniería Ambiental*. Universidad Mayor De San Simón - Facultad de Ciencias y Tecnología. Cochabamba, Bolivia.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2000. Threatened bird of the World. BirdLife International and Lynx Editions, Cambridge, U.K.

BÓ, R; ÁLVAREZ, A. 1983. Las inundaciones y la biodiversidad en humedales. Un análisis del efecto de eventos extremos sobre la fauna silvestre. *Proyecto "Efectos del evento de inundación de 1982 - 1983 sobre la región del Delta del Río Paraná. El caso del Departamento Victoria, Entre Ríos"*. Proyecto AM-05/94, Expte. N° 27.316/9 2. Programa de Medio Ambiente, Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad de Buenos Aires (UBACYT), Argentina.

CITES. 2010. Quito, Ecuador.

CEDEGE; Asociación de Compañías consultoras Ingeniería CAURA-FAGROMEN Ltda. 2002. Plan Integral de Gestión Socio Ambiental de la Cuenca del río Guayas y Península de Santa Elena. Guayaquil, Ecuador.

ECOCIENCIA. 2001. Biodiversidad, un recorrido por la megadiversidad del Ecuador. [CD-ROM]. EcoCiencia. Quito, Ecuador.

EFFICACITAS, Consorcio hidroenergético del Litoral - CHL. 2006. Estudio de Impacto Ambiental Definitivo del Proyecto Multipropósito Baba. Guayaquil, Ecuador.

GONZÁLEZ A., ACOSTA J. Y S. ANDRADE 2006. Evaluación de las inundaciones de la cuenca baja del Guayas, datos y manejo. Memorias del XI congreso ecuatoriano de ciencias del suelo, Quito.

JORGENSEN, P; LEÓN, L. (eds.) 1999. Catalogue of vascular plants of Ecuador. Monographs of Systematic Botany of the Missouri Botanical Garden. USA.

MENZEL, M; FORD, J; LAERM, Y; KRISHON, M. 1999. Forest to wildlife opening: hábitat gradient analysis among small mammals in the southern Appalachians. *Forest Ecol. Manage.*, 114: 227-232.

MINISTERIO DEL AMBIENTE. 2010. Instructivo para el Subsistema de Evaluación de Impactos Ambientales. Quito, Ecuador.

MINISTERIO DEL AMBIENTE. 2010 Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua, Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario (TULAS), Libro VI Anexo 1.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTE. 1992. Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Quito, Ecuador.

ODEPLAN. Oficina de Planificación de la Presidencia del Ecuador 2003. Plan de Ordenamiento Territorial. Ecuador.

RIDGELY, R; P, GREENFIELD. 2001. The Birds of Ecuador. Status distribution and taxonomy. *Cornell University Press*. USA.

RIDGELY, R. & P. GREENFIELD. 2001. The Birds of Ecuador: Field guide. Cornell University Press. *Cornell University Press*. USA.

SANTANDER, T; HIDALGO, J; HAASE, B. 2006. Advancing a range-wide approach to waterbird conservation at priority sites throughout the neotropics. Capítulo Ecuador. *Aves & Conservación (Corporación Ornitológica del Ecuador)*. Bird life International . Quito, Ecuador.

SIERRA, R. 1999. Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN / GDF – BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.

TIRIRA, D. 2007. Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito, Ecuador.

VALENCIA, R; PITMAN, S; LEÓN, L; JORGENSEN, P. (eds.) 2000. Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

VALVERDE, F. 1998. Plantas útiles del litoral ecuatoriano. Ministerio del Medio Ambiente, Ecorae, Ecociencia. Guayaquil, Ecuador.

VALVERDE, F. 1995-1997. Estudios de los sistemas biofísicos y socio-económicos; análisis ambiental; diagnóstico y evaluación. *Plan de Manejo de la Cuenca Chongon*. Universidad de Guayaquil - Instituto de Investigaciones de Recursos naturales de la Facultad de Ciencias Naturales. Guayaquil, Ecuador.

ANEXOS.

ANEXO 1. IMPACTOS POTENCIALES Y MEDIDAS DE ATENUACIÓN

PROYECTO TRASVASE DESDE EL CANAL CHONGÓN – SUBE Y BAJA AL EMBALSE SAN VICENTE, CANTON SANTA ELENA, PROVINCIA DE SANTA ELENA

IMPACTOS POTENCIALES Y MEDIDAS DE ATENUACIÓN								
Impactos Negativos Potenciales	Grandes componentes de ingeniería							Posibles medidas de atenuación
	1	2	3	4	5	6	7	
contaminación del aire y del agua resultados de la construcción y de la eliminación de los desperdicios	X	X	X	X	X	X		- control de la contaminación del aire y agua,
erosión del suelo por actividades de construcción,	X	X	X	X	X	X	X	- ubicación cuidadosa de los campamentos, edificios, excavaciones, canteras, depósitos de basura y desechos,
destrucción de la vegetación por actividades de construcción,	X	X	X	X	X	X		- precauciones para reducir la erosión,
problemas de saneamiento y salud en los campamentos de construcción			X	X				- reclamación de la tierra.
Incremento de partículas en suspensión y aumento de los niveles sonoros en el entorno de poblaciones	X	X	X	X	X	X		Riego de las superficies de obra. Realizar las obras durante el día.
Dislocación de la gente que vive en la zona inundada			X					Reubicar a la gente en un área adecuada y/o entregar compensación en especie por los recursos perdidos. Proveer servicios adecuados de cuidado sanitario, infraestructura. Oportunidades de empleo.
Pérdida de terreno (agrícola, bosques, pastos, humedales) a causa de la inundación para formar el embalse			X					Ubicar la presa de tal modo que se reduzcan las pérdidas. Disminuir su magnitud y el del embalse. Proteger áreas de por lo menos igual tamaño en la región para compensar las pérdidas. Recuperación de la biomasa y buscar un uso posterior
Pérdida de propiedades históricas, culturales o patrimoniales a raíz de la inundación o las obras			X					Seleccionar el sitio de la presa o reducir el tamaño del embalse para evitar pérdidas. Recuperar o proteger el patrimonio cultural.
Pérdida de tierras silvestres y hábitat de la fauna			X		X	X		Localizar la presa o disminuir la magnitud del embalse para evitar o reducir las pérdidas. Establecer parques compensatorios o áreas reservadas. Rescatar a los animales y reubicarlos.
Erosión en los cortes y rellenos recién hechos y sedimentación temporal en las vías de drenaje natural	X	X	X		X	X	X	Limitar el movimiento de tierra a las temporadas secas. Proteger las superficies más susceptibles con una cubierta protectora. Proteger los canales de drenaje con bermas o barreras de sacos de tierra. Instalar balsas de sedimentación, sembrar o plantar tan pronto como sea posible las superficies propensas a la erosión las superficies propensas a la erosión
Contaminación del suelo y del agua, con aceite, grasa, combustible en los parques de maquinaria y en las plantas de agregados	X	X	X	X				Recoger y reciclar los lubricantes. Evitar los derrames mediante buenas prácticas. Ubicar el parque de maquinaria y el campamento de obra a una distancia de seguridad superior a 200 m de zonas donde existan cursos.
Creación de charcos de agua estancada en las excavaciones, canteras, etc., que son aptos para la propagación de mosquitos y otros vectores de enfermedades	X	X	X	X				- Evaluar la ecología de los vectores en las áreas de trabajo e implementar las medidas necesarias (p.e. igualar la superficie, rellenarla y drenarla), para evitar la creación de hábitats
Falta de saneamiento y eliminación de desechos en los sitios de trabajo, durante la fase de construcción	X	X	X	X	X	X	X	- Proporcionar letrinas correctamente ubicadas y mantenidas.
Posible transmisión de enfermedades contagiosas por los trabajadores hacia las poblaciones locales, durante la fase de construcción.	X	X	X	X	X	X	X	- Examinar periódicamente la salud de los trabajadores dando tratamiento cuando sea necesario.
Incremento acústico por el funcionamiento de la maquinaria, durante la fase de construcción.	X	X	X	X	X	X	X	- Instalar y mantener silenciadores en los equipos.
Alteración paisajística por los movimientos de tierra, canteras y botaderos.	X	X	X	X	X	X		Suavizar la pendiente de los desmontes, terraplenes y botaderos. Recubrir de vegetación los taludes, canteras y botaderos.
Derrumbes, hundimientos, deslizamientos y demás movimientos masivos en los cortes del camino.	X	X	X		X	X		Proporcionar las obras de drenaje necesarias para reducir el riesgo de acuerdo con estudios previos. Trazar la ruta de tal manera que evite las áreas inestables. Estabilizar los cortes del camino con estructuras (paredes de hormigón, albañilería, gaviones, etc.)
Alteración del drenaje superficial y subterráneo en las zonas de cortes y rellenos.	X	X	X		X	X		- Instalar obras adecuadas de drenaje.
Erosión de las tierras debajo del piso del camino, donde se recibe el caudal concentrado de los drenajes cubiertos o abiertos							X	Aumentar el número de salidas de drenaje. Colocar las salidas de drenaje de modo que se evite el efecto cascada. Revestir la superficie receptora con piedras o concreto.
Peligro para la salud e interferencia con el crecimiento de las plantas junto al camino, debido al polvo que se levanta al pasar los vehículos de obra		X						- Controlar el polvo, aplicando riego o reactivos químicos
Alteración del paisaje	X	X	X	X	X	X		Los caminos de acceso a sitios turísticos deben ser planificados considerando la estética visual. Limitar la rasante para evitar cortes y rellenos que destruyan el paisaje. Mantener y/o restaurar la vegetación.
Proliferación de las hierbas acuáticas en el embalse y aguas abajo, impidiendo la descarga de la presa, los sistemas de riego, la navegación y la pesca y mayores pérdidas de agua por transpiración.			X					Limpiar la vegetación lignosa de la zona del embalse antes de inundarla (eliminar los alimentos). Disponer medidas para control de maleza. Cosechar la vegetación para compost, forraje o biogas, regular la descarga del agua y manipular los niveles para desalentar el crecimiento de la maleza.
Degradación de la calidad del agua del embalse			X					Limpiar la vegetación lignosa de la zona del embalse antes de inundarla. Controlar el uso de la tierra, las descargas de aguas servidas y la aplicación de agroquímicos en la cuenca hidrográfica. Limitar el tiempo de retención del agua en el embalse. Instalar salidas a diferentes niveles para evitar la descarga del agua sin oxígeno.
Sedimentación del embalse y pérdida de su capacidad de almacenamiento			X					Implantar actividades de reforestación y/o conservación de suelos en las cuencas hidrográficas (efecto limitado). Eliminar hidráulicamente los sedimentos (lavado, corrientes de agua, liberación de corrientes de alta densidad)
Lavado del lecho del río, aguas debajo de la presa			X				X	- Diseñar una trampa eficiente, para liberar el sedimento (p.ej., lavado del sedimento, corrientes de agua) para aumentar el contenido de sal del agua liberada.
Efectos negativos de las medidas de canalización: Se producen mayores problemas de erosión y sedimentación	X	X					X	- Es necesario implementar medidas de atenuación después de la fase de construcción.
Efectos negativos de las medidas de canalización: Se causa erosión del lecho y de las orillas							X	- Se debe minimizar la reducción de longitud del cauce y conservar algunos meandros.

Efectos negativos de las medidas de canalización: Se producen inundaciones y sedimentación aguas abajo.		X					X	Hay que limitar la excavación y el relleno, realizando estas operaciones fuera de la época de desove de los peces. Es importante limitar la destrucción de la vegetación de las orillas y el cauce. Se debe volver a sembrar o plantar vegetación en las orillas. Se debe excavar una de las orillas y no ambas, etc.
Especies de fauna atropelladas					X	X		- Limitaciones de velocidad
Aumento de las enfermedades relacionadas con el agua		X	X				X	Diseñar y operar la presa para reducir el hábitat del vector. Controlar el vector. Emplear profilaxis y tratar la enfermedad
Aumento de humedad y neblina, localmente, creando un hábitat favorable para los vectores insectos de las enfermedades (mosquitos, zancudos).			X					- Controlar los vectores.
Migración incontrolada de la gente hacia el área, gracias a los caminos de acceso y líneas de transmisión		X	X	X				- Limitar el acceso, implementar desarrollo rural y servicios de salud para tratar de reducir el impacto.
Destrucción o daños causados por el desarrollo inducido a las especies de flora, fauna y ecosistemas protegidos.					X	X		- Implementar un proyecto de desarrollo a largo plazo.
Tala no planificada o ilegal de árboles					X	X		- Implementar un proyecto de desarrollo a largo plazo.
Destrucción a largo plazo de suelos de las áreas desbrozadas y taladas, que no son aptos para la agricultura		X	X					- Implementar un proyecto de desarrollo a largo plazo.
Invasión ilegal de las tierras por los ocupantes, extraños o cazadores ilegales		X		X	X	X	X	- Implementar un proyecto de desarrollo a largo plazo.
Problemas ambientales como resultado del desarrollo que facilita la presa/canal (agricultura con riego, industrias, crecimiento municipal)	X	X	X				X	- Implementar planificación integral en toda la cuenca para evitar el uso excesivo, abuso y uso incompatible de los recursos terrestres y acuáticos.
Posibilidad de que ocurran fallos estructurales y crecidas más altas de las que las estructuras/medidas de control puedan soportar, dando lugar a un mayor riesgo para la vida y la propiedad, porque se relajan o se abandonan las adaptaciones que existieron antes del proyecto, o porque se produce un mayor desarrollo en la zona aluvial después del proyecto.	X		X					- Es necesario implementar medidas estructurales para prevenir el mayor riesgo de inundación e implementar un sistema de alarma.
Erosión del suelo de surco, o superficial	X	X					X	Diseñar y distribuir correctamente los surcos o terrenos, evitando las gradientes muy excesivas. Nivelar el terreno. Diseñar terrazas en las laderas para reducir el peligro de la erosión superficial.
Erosión del suelo (con riego por aspersión en los terrenos montañosos)		X					X	- Diseñar un sistema de regaderas para reducir el peligro de erosión, asegurar que la tasa de infiltración sea mayor que la tasa de aplicación de las regaderas.
Se interrumpe el ciclo de enriquecimiento y recarga de agua subterránea de los suelos de la llanura de inundación		X	X					- En las presas, se puede lograr un efecto parcial de atenuación, regulando la descarga para imitar la inundación natural de una manera controlada.
Se requiere el mayor uso de fertilizantes en los terrenos agrícolas para compensar la pérdida de fertilidad provocando contaminación del agua y dependencia de los productos importados.		X						Se debe optimizar el tiempo y la tasa de aplicación. Emplear cultivos de cobertura que fijan nitrógeno. Utilizar fertilizantes orgánicos, en vez de químicos.
Saturación de los suelos		X	X				X	Regular la aplicación del agua para evitar el riego excesivo, incluyendo un control sobre el desvío, para poder suspender el suministro de agua a las acequias. Instalar y mantener un sistema adecuado de drenaje. Utilizar canales revestidos o tuberías para prevenir las fugas. Utilizar riego por aspersión o por goteo.
Salinización de los suelos		X	X				X	Lixiviar las sales lavando periódicamente los suelos. Cultivar las plantas que toleran la salinidad.
Lavado de los canales		X						- Diseñar el sistema de canales de tal manera que se reduzca el riesgo y utilizar revestimiento.
Obstrucción de los canales con sedimentos		X						Tomar medidas para reducir la erosión de los terrenos. Diseñar y manejar los canales de tal manera que se reduzca la sedimentación. Permitir el acceso a los canales para la eliminación de las malezas y sedimentos.
Lixiviación de los nutrientes de los suelos		X						Evitar el riego excesivo. Reemplazar los nutrientes usando fertilizantes o la rotación de cultivos. Reducir el insumo y liberación de nutrientes (nitrógeno y fósforo) de los terrenos.
Proliferación de algas y maleza.			X					Reducir el insumo y liberación de nutrientes (nitrógeno y fósforo) de los terrenos.
Obstrucción de los canales con la maleza		X						Diseñar y manejar los canales de tal manera que se reduzca el desarrollo de la maleza. Permitir el acceso a los canales para el tratamiento o remoción de la maleza.
Contaminación del agua subterránea local (mayor contenido de salinidad, alimentos, agroquímicos) afectando a los usuarios, aguas abajo.		X	X					Mejorar el manejo del agua: mejorar las prácticas agrícolas y controlar los insumos (especialmente los biocidas y fertilizantes químicos). Imponer criterios en cuanto a la calidad del agua.
Intrusión a áreas que son ecológicamente frágiles					X	X		- Ubicar los proyectos para eliminar o minimizar la intrusión en áreas críticas.
Alteración o destrucción del hábitat de la fauna u obstrucción de su movimiento.					X	X		- Ubicar los proyectos de tal manera que se evite o se reduzca su intrusión a las áreas más frágiles o críticas. - Establecer parques o reservas compensatorias. - Rescatar y reubicar los animales. - Proveer corredores para su movimiento.
Obstrucción del movimiento del ganado y la gente.		X	X				X	- Proveer corredores.
Alteración o pérdida de la vegetación de la zona aluvial y trastornos de los ecosistemas de ribera.			X				X	- Ubicar el proyecto en un área menos vulnerable. - Limitar y regular la toma de agua a fin de reducir los problemas, tanto como sea posible.
Introducción o mayor incidencia de las enfermedades transportadas o relacionadas con el agua (esquistosomiasis, malaria, oncocerciasis, etc.)		X	X					- Implementar estas medidas de prevención: - usar canales revestidos o tuberías para disminuir los vectores - evitar las aguas estancadas o lentas - usar canales rectos o ligeramente curvados - instalar compuertas en los extremos del canal para permitir su lavado completo. - rellenar y drenar los fosos de préstamo que se encuentran junto a los canales y caminos. - prevenir las enfermedades - tratar las enfermedades
Conflicto en cuanto al suministro y por las desigualdades en la distribución del agua en el área servida.		X	X				X	- Implementar un sistema para asegurar que la distribución entre los usuarios sea equitativa y controlarla para verificar el cumplimiento.

ANEXO2. MATRIZ DE INTERACCIONES.

		ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL																															
		PROYECTO TRASVASE DESDE EL CANAL CHONGÓN – SUBE Y BAJA AL EMBALSE SAN VICENTE, CANTON SANTA ELENA, PROVINCIA DE SANTA ELENA																															
		MATRIZ DE INTERACCION FASE DE CONSTRUCCION DE CANAL DEL VALLE DEL RIO JAVITA																															
		ACTIVIDADES																															
		FASE DE CONSTRUCCION										FASE DE FUNCIONAMIENTO (INCLUYE O y M)																					
		REPLANTEO Y NIVELACION	NECESIDADES DE SUELO Y EXPROPIACIONES	PISTAS, ACCESOS Y PASOS PROVISIONALES	DESBROCE Y TALA DE VEGETACION	MOVIMIENTO DE TIERRAS	PLANTACION Y ENERGIZACION D POSTES	EXCAVACIONES DE PRESTAMOS	ESTRUCTURAS, OBRAS DE ARTE HORMIGONES (RESERVAS, PUENTES, VADENES, ANCLAJES, ETC)	CONSTRUCCION Y USO DE CAMPAMENTOS	AREAS DE SERVICIO (PATIOS DE MANIOBRAS, TALLERES, ETC)	TRAFFICO PESADO	DESVOO DE CURSOS DE AGUA	AUMENTO DE FRECUENTACION	DEPOSITO DE MATERIALES Y ESCOMBROS	NECESIDADES DE MANO DE OBRA Y SERVICIOS (LIMPIEZA, COMIDA, ETC)	MONTAJE DE SUBESTACION ELECTRICA	MONTAJE DE EQUIPOS ELECTROMECANICOS Y MECANICOS (BOMBAS, ACCESORIOS, COMPUERTAS, VALVULAS, ETC)	OPERACION Y BOMBEO	LIMPIEZA DE CANAL (SEDIMENTO FLOTANTES, ETC)	LIMPIEZA DE EMBALSES Y RESERVORIOS	LIMPIEZA DE DERRUMBES	MANTENIMIENTO DE EQUIPO ELECTROMECANICOS	TRASVASE DE AGUA / USO DEL CANAL	USO DEL AGUA PARA RIEGO	PAGO DEL SERVICIO	AUMENTO DE FRECUENTACION F VIAS						
		CÓDIGO	AC01	AC02	AC03	AC04	AC05	AC06	AC07	AC08	AC09	AC10	AC11	AC12	AC13	AC14	AC15	AC16	AC17	AF01	AF02	AF03	AF04	AF05	AF06	AF07	AF08	AF09					
ELEMENTOS AMBIENTALES	CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS	SUELO	MATERIALES DE CONSTRUCCION	E01	-1		-1		-1	-1																				4			
			SUELOS	E02		-1		-1		-1								-1								-1		1			7		
			MORFOLOGIA SUPERFICIAL	E03		-1		-1		-1								-1														7	
		AGUA	SUBTERRANEA	E04		-1		-1		-1		-1	-1			-1											-1	-1	-1			11	
			CALIDAD	E05						-1		-1																				3	
			TEMPERATURA	E06						-1		-1	-1			-1																6	
			RECARGA	E07																												0	
		ATMOSFERA	CALIDAD (GASES, PARTICULAS)	E08		-1		-1		-1		-1				-1																7	
			CLIMA (MICRO Y MACRO)	E09		-1		-1		-1		-1	-1				-1															7	
			RUIDO	E10																												0	
			EROSION	E11		-1		-1		-1		-1	-1	-1						-1	-1	-1										10	
	CONDICIONES BIOTICAS	FLORA	ARBOLES	E12		-1		-1		-1		-1			-1																7		
			ARBUSTOS	E13		-1	-1	-1	-1	-1		-1																				7	
		FAUNA	AVES	E14	-1		-1	-1	-1		-1																					8	
			FAUNA TERRESTRE	E15		-1	-1	-1		-1		-1																				8	
			FAUNA ACUATICA	E16		-1	-1	-1		-1		-1	-1	-1																		9	
				E17		-1	-1	-1		-1		-1	-1	-1																		9	
				E18		-1	-1	-1	-1		-1		-1																				7
	FACTORES CULTURALES	USOS DEL SUELO	NATURALEZA Y ESPACIOS ABIERTOS	E19		-1	-1	-1	-1		-1																					1	
			BOSQUES	E20			-1		-1																								2
			RESIDENCIAL	E21		-1	-1	-1	-1																								8
			AGROPECUARIA	E22		-1																											2
			MINERIA Y CANTERA	E23																													0
		RECREO	CAZA	E24																													2
			CAMPING Y ECOTURISMO	E25				-1	-1		-1																						5
			VISTAS ESCENICAS Y PANORAMICAS	E26				-1	-1		-1																						6
		INTERES HUMANO	CUALIDADES NATURALES	E27			-1	-1	-1	-1	-1																						11
			COMPOSICION DE PAISAJE	E28			-1	-1	-1		-1																						3
			ESPECIES O ECOSISTEMAS RAROS	E29			-1	-1	-1		-1																						5
			SITIOS Y OBJETOS HISTORICOS O ARQUEOLOGICOS	E30			-1	-1	-1	-1		-1																					17
		ESTATUS CULTURAL	SALUD Y SEGURIDAD	E31	1			1	1	1		1	1																				9
			EMPLEO	E32		-1		1	1	1		1	1																				16
			ECONOMIA LOCAL Y PARTICULAR	E33				1	1	1		1	1																				3
		INSTALACIONES FABRICADAS Y ACTIVIDADES	DENSIDAD DE POBLACION	E34			-1					-1	1																				6
			CONSTRUCCIONES	E35			-1					-1	1																				6
			REDES DE TRANSPORTE	E36				-1				-1	-1	-1	-1																		10
	REDES DE SERVICIO		E37					1			-1																					6	
	ELIMINACION DE RESIDUOS		E38					-1	-1		-1	-1	-1	-1																		11	
	RELACIONES ECOLOGICAS	SALINIZACION DE RECURSOS HIDRICOS	E39																													1	
INSECTOS, VECTORES Y ENFERMEDADES		E39																													5		
			2	5	19	14	27	6	21	21	15	14	9	8	7	13	7	8	4	3	6	4	4	4	4	4	16	1	4	6			
			200																	46													

NOTA:
 Se supone la utilización del campamento de CEDEGE en San Vicente
 En el sector de Leoncito se establecerá 1 campamento
 Al final de la impulsión se plantea otro campamento (sector del reservorio)

ANEXO 3. CALIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES HOMOLOGADOS ESTABLECIDOS

VALOR DE LOS PESOS (determinado por el método Delphi)

EXTENSIÓN 0,3
 DURACIÓN 0,3
 REVERSIBILIDAD 0,4

IMPACTOS NEGATIVOS HOMOLOGADOS																																																								
CRITERIO DE CALIFICACION AMBIENTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
+/-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
EXTENSION	7,5	7,5	7,5	1,0	7,5	1,0	1,0	1,0	2,5	5,0	2,5	2,5	7,5	1,0	5,0	5,0	2,5	5,0	2,5	2,5	7,5	1,0	1,0	1,0	2,5	5,0	2,5	2,5	5,0	5,0	7,5	10,0	5,0	2,5	2,5	7,5	10,0	1,0	2,5	2,5	5,0	7,5	1,0	1,0	2,5	7,5	5,0	1,0	1,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	7,5	10,0
DURACION	2,5	2,5	2,5	5,0	2,5	10,0	10,0	10,0	10,0	2,5	1,0	2,5	7,5	2,5	2,5	7,5	1,0	5,0	5,0	5,0	10,0	2,5	7,5	7,5	2,5	5,0	2,5	2,5	5,0	5,0	2,5	5,0	7,5	2,5	10,0	7,5	10,0	1,0	2,5	2,5	2,5	7,5	5,0	2,5	10,0	10,0	5,0	7,5	2,5	2,5	2,5	2,5	5,0	7,5	5,0	7,5
REVERSIBILIDAD	2,5	7,5	10,0	2,5	10,0	10,0	10,0	2,5	7,5	1,0	2,5	5,0	1,0	5,0	7,5	7,5	7,5	10,0	7,5	2,5	7,5	7,5	10,0	7,5	2,5	7,5	5,0	5,0	2,5	7,5	7,5	2,5	2,5	1,0	2,5	10,0	2,5	2,5	5,0	7,5	10,0	10,0	1,0	5,0	7,5	7,5	2,5	5,0	10,0	7,5	7,5	7,5	2,5	5,0		
IMPORTANCIA (i)	4,0	6,0	7,0	2,8	7,0	7,3	7,3	4,3	6,8	2,7	2,1	3,5	4,9	3,1	5,3	6,8	4,1	7,0	5,3	3,3	8,3	4,1	5,6	6,6	4,5	4,0	4,5	3,5	5,0	4,0	6,0	7,5	6,8	2,5	4,8	4,9	7,0	4,6	2,5	2,5	4,3	7,5	5,8	5,1	4,2	7,3	6,0	5,6	2,1	4,3	6,3	5,3	6,0	6,8	4,8	7,3
MAGNITUD	2,5	2,5	7,5	1,0	2,5	2,5	5,0	7,5	5,0	2,3	2,5	1,0	2,5	2,5	2,5	5,0	2,5	5,0	1,0	1,0	7,5	4,9	10,0	5,0	2,5	1,0	5,0	5,0	2,5	7,5	1,0	7,5	7,5	7,5	2,5	5,0	5,0	7,5	2,4	1,0	1,0	5,0	1,0	1,0	4,8	7,5	2,5	2,5	5,0	2,5	5,0	5,0	5,0	2,5	5,0	5,0
VALOR IMPACTO	-3,2	3,9	-7,2	1,7	-4,2	-4,3	-6,0	-5,7	-5,8	2,5	2,3	1,9	3,5	2,8	3,6	5,8	3,2	-5,9	2,3	1,8	-7,9	4,5	-7,4	-5,7	-3,4	-2,0	4,7	4,2	-3,5	5,5	2,4	-7,5	7,1	4,3	-3,4	4,9	-5,9	-5,9	2,4	1,6	2,1	6,1	-2,4	-2,2	-4,5	-7,4	3,9	3,7	3,2	3,3	-5,6	5,1	5,5	4,1	4,9	-6,0
CLASIFICACION	M	M	AS	D	M	M	S	S	S	D	D	D	M	M	M	S	M	S	D	D	AS	M	AS	S	M	D	S	M	M	S	D	AS	AS	M	M	S	S	S	D	D	D	S	D	D	M	AS	M	M	M	M	S	S	S	M	S	S

No.	IMPACTOS NEGATIVOS SIGNIFICATIVOS Y ALTAMENTE SIGNIFICATIVOS
3	destrucción de la vegetación por actividades de construcción,
7	Pérdida de terreno (agrícola, bosques, pastos, humedales) a causa de la inundación para formar el embalse
8	Pérdida de propiedades históricas, culturales o patrimoniales a raíz de la inundación o las obras
9	Pérdida de tierras silvestres y hábitat de la fauna
16	Alteración paisajística por los movimientos de tierra, canteras y botaderos.
18	Alteración del drenaje superficial y subterráneo en las zonas de cortes y rellenos.
21	Alteración del paisaje
23	Degradación de la calidad del agua del embalse
24	Sedimentación del embalse y pérdida de su capacidad de almacenamiento
27	Efectos negativos de las medidas de canalización: Se causa erosión del lecho y de las orillas
30	Aumento de las enfermedades relacionadas con el agua
32	Migración incontrolada de la gente hacia el área, gracias a los caminos de acceso y líneas de transmisión
33	Destrucción o daños causados por el desarrollo inducido a las especies de flora, fauna y ecosistemas protegidos.
36	Invasión ilegal de las tierras por los ocupantes, extraños o cazadores ilegales
37	Problemas ambientales como resultado del desarrollo que facilita la presa/canal (agricultura con riego, industrias, crecimiento municipal)
38	Posibilidad de que ocurran fallos estructurales y crecidas más altas de las que las estructuras/medidas de control puedan soportar, dando lugar a un mayor riesgo para la vida y la propiedad, porque se relajan o se abandonan las adaptaciones que existieron antes del proyecto, o porque se produce un mayor desarrollo en la zona aluvial después del proyecto.
42	Se requiere el mayor uso de fertilizantes en los terrenos agrícolas para compensar la pérdida de fertilidad provocando contaminación del agua y dependencia de los productos importados.
46	Obstrucción de los canales con sedimentos
51	Intrusión a áreas que son ecológicamente frágiles
52	Alteración o destrucción del hábitat de la fauna u obstrucción de su movimiento.
53	Obstrucción del movimiento del ganado y la gente.
55	Introducción o mayor incidencia de las enfermedades transportadas o relacionadas con el agua (esquistosomiasis, malaria, oncocerciasis, etc.)
56	Conflicto en cuanto al suministro y por las desigualdades en la distribución del agua en el área servida.

IMPACTO	Rango	No.	
AS	Altamente significativo	menor que -6.5	6
S	Significativo	entre -4.5 y -6.6	17
M	Moderado	entre -2.5 y -4.5	20
D	Despreciable	entre -0 y -2.5	13
			56

