



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO**

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS

**“PLAN DE MANEJO DE LOS HUMEDALES EXISTENTES EN LA
COMUNIDAD: PICHAN - SAN ISIDRO – CHIMBORAZO”**

TESIS DE GRADO

PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

**ING. EN BIOTECNOLOGÍA
AMBIENTAL**

PRESENTADO POR

ENMA LUCILA RODRÍGUEZ CEPEDA

**RIOBAMBA – ECUADOR
2011**

DEDICATORIA

A Dios por haberme brindado una familia y la sabiduría necesaria para escoger los caminos correctos de la vida.

A mis padres que día a día lucharon por mi bienestar, me brindaron comprensión, paciencia y sobre todo por haber depositado toda su confianza en mí persona.

A mi esposo y mi hija que supieron brindarme su apoyo, comprensión y paciencia en todo el proceso de mi vida politécnica y por darme la fuerza y el valor para seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

A la Dra. Magdy Echeverría por su valiosa colaboración y asesoramiento en la dirección de la presente tesis.

A la Dra. Jenny Moreno, amiga y colaboradora de la Tesis por el gran aporte brindado en la elaboración del trabajo

A todos los docentes de la Escuela de Ciencias Químicas que colaboraron directa e indirectamente para la culminación de mis estudios universitarios y el desarrollo de este trabajo de investigación.

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO**

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS

El Tribunal de Tesis certifica que: El trabajo de investigación: **“PLAN DE MANEJO DE LOS HUMEDALES EXISTENTES EN LA COMUNIDAD: PICHAN - SAN ISIDRO – CHIMBORAZO”**, de responsabilidad de la señorita egresada Enma Lucila Rodríguez Cepeda ha sido prolijamente revisado por los Miembros del Tribunal de Tesis, quedando autorizada su presentación.

FIRMA

FECHA

Dr. José Vanegas
DIRECTOR DE ESCUELA

Dra. Magdy Echeverría
DIRECTORA DE TESIS

Dra. Jenny Moreno
MIEMBRO DE TRIBUNAL

NOTA DE TESIS ESCRITA

Yo, Enma Lucila Rodríguez Cepeda, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta Tesis; y el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado, pertenece a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

ENMA LUCILA RODRÍGUEZ CEPEDA

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

AID	Área de Influencia Directa
AII	Área de Influencia Indirecta
CCGPM	Comité Comunitario de Gestión Ambiental
CO	Comités Organizados
°C	Grados Centígrados
cm	Centímetros
cm ²	Centímetro cuadrado
DQO	Demanda Química de Oxígeno
ESPOCH	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
h	Horas
ha	Hectáreas
HMP	Herramientas de manejo del paisaje
Kg	Kilogramos
Km	Kilómetros
L	Litros
L/s	Litros por segundo
m	Metros
m/s	Metros por segundo
m ²	Metros cuadrados
m ³	Metros cúbicos
m ³ /h	Metros cúbicos por hora
mg/l	Miligramo por litro
máx	Máximo
min	Mínimo
min	Minuto
mL	Mililitro
mm	Milímetro
msnm	Metros sobre el Nivel del Mar
PM	Plan de Manejo
PER	Presión-Estado-Respuesta
TULAS	Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ABREVIATURAS	iii
ÍNDICE GENERAL.....	ivi
ÍNDICE DE FIGURAS	vx
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xx
ÍNDICE DE MAPAS	xiii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	3
1. MARCO TEÓRICO.....	4
1.1. Páramos	4
1.1.1. Tipos de Páramos	5
1.1.2. Importancia del Páramo.....	9
1.1.2.1. Uso Urbano.....	9
1.1.2.2. Usos agrícolas.....	10
1.1.2.3. Generación de Energía Eléctrica	10
1.1.3. Propiedades Hidrológicas	11
1.1.3.1. Clima.....	11
1.1.3.2. Precipitaciones.....	11
1.1.3.3. El suelo	12
1.1.4. Diversidad Biológica.....	13
1.1.5. Los Páramos como Paisajes Culturales	16
1.2. Humedales	17
1.2.1. Importancia de Los Humedales	20

1.2.2.	Diversidad de Humedales	20
1.2.3.	Humedales Artificiales	21
1.2.3.1.	Los Beneficios	22
1.2.4.	Humedales de Altura	23
1.2.4.1.	Importancia de los humedales de altura	25
1.2.4.2.	Humedales alto andinos del Ecuador.....	26
1.2.4.3.	Razones para conservar los humedales altoandinos	31
1.2.4.3.1.	Recursos	31
1.2.4.3.2.	Funciones.....	32
1.2.5.	Convencion Ramsar.....	33
1.3.	Plan De Manejo	34
1.3.1.	Reglamentos y Leyes Aplicables según el Ministerio del Ambiente	35
1.3.1.1.	Convenios Nacionales Y Reglamentos Relacionados Al Manejo De Áreas Protegidas Y Biodiversidad	35
1.3.1.1.1.	Convenciones regionales	36
1.3.1.1.2.	Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre	36
1.3.1.1.3.	Marco Legal de la Convención de Ramsar.....	37
1.3.1.1.4.	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y y Flora Silvestres (CITES).....	38
1.3.1.1.5.	Convenio sobre la Diversidad Biológica	39
1.3.1.2.	Contexto Nacional	39
1.3.1.2.1.	Política Nacional de Humedales.....	39
1.3.1.2.2.	Ley de Aguas	40
1.3.1.2.3.	Complejidades y Contradicciones del Régimen Hídrico.....	41
1.3.1.2.4.	Ley de Minería.....	42
1.3.1.2.5.	Ley de Desarrollo Agrario	43
1.3.1.2.6.	Ley Especial de Desarrollo Turístico	43
1.3.1.2.7.	La Constitución Política de la República del Ecuador	44
1.3.1.2.8.	Los Derechos Colectivos de las Nacionalidades Indígenas.....	45

1.3.1.2.9.	Plan de Acción para la Conservación y Manejo de Páramos en el Ecuador	45
1.3.1.2.10.	La Política y Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador	46
1.3.1.2.11.	Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.....	47
1.3.1.2.12.	Convención de Lucha contra la Desertificación.....	47
2.	PARTE EXPERIMENTAL	49
2.1.	Lugar De La Investigación	49
2.2.	Materiales	49
2.2.1.	Materiales De Campo	49
2.2.2.	Equipos	49
2.3.	Metodología.....	49
2.3.1.	Diagnóstico Ambiental	49
2.3.1.1.	Determinación Del Área De Influencia	50
2.3.1.2.	Medio Físico	50
2.3.1.2.1.	Localización.....	50
2.3.1.2.2.	Características Climáticas	51
2.3.1.2.3.	Características Hidrológicas	51
2.3.1.2.4.	Características del Suelo.....	53
2.3.1.3.	Medio Biótico	53
2.3.1.3.1.	Características de la Vegetación.....	53
2.3.1.3.2.	Características de la Fauna	54
2.3.1.4.	Medio Social.....	54
2.3.1.5.	Identificación de Impactos.....	56
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	57
3.1.	Diagnostico Ambiental	57
3.1.1.	Localización.....	57
3.1.2.	Características Climáticas	59
3.1.2.1.	Velocidad del Viento	59
3.1.2.2.	Temperatura Ambiente	61

3.1.2.3.	Porcentaje de Humedad	62
3.1.2.4.	Precipitación	63
3.1.3.	Características Hidrológicas	66
3.1.3.1.	Caudales	66
3.1.3.2.	pH Insitu del Humedal.....	68
3.1.3.3.	Conductividad Insitu del Humedal:	69
3.1.3.4.	Temperatura Insitu del Humedal	70
3.1.3.5.	Análisis Físico – Químicos de Agua	72
3.1.4.	Características del Suelo.....	76
3.1.4.1.	Infiltración del Suelo	76
3.1.4.2.	Análisis Suelo	78
3.1.5.	Vegetación	79
3.1.6.	Fauna	86
3.1.6.1.	Identificación de Aves en el Sector	86
3.1.6.2.	Identificación de Mamíferos.....	88
3.1.6.3.	Microfauna	89
3.1.6.4.	Especies endémicas	89
3.1.7.	Determinación y Análisis Socio-Económico.....	90
3.1.7.1.	Caracterización Social	90
a.	Demografía	90
b.	Idioma y Religión	90
c.	Actividades u Ocupaciones.....	92
d.	Diferenciación Social	92
e.	Población Económicamente Activa (PEA).....	93
f.	Migración	94
3.1.7.2.	Tenencia de la Tierra	95
a.	Propiedad	95
b.	Valor de la Tierra.....	95
3.1.7.3.	Cultivos y Crianza de Animales Predominantes	95
a.	Cultivos.....	95

b.	Crianza de Animales.....	96
3.1.7.4.	Gastos e Ingresos por Actividad Agropecuaria Principal.....	97
3.1.7.5.	Recursos para la Producción	98
3.1.7.6.	Educación y Cultura	98
a.	Nivel de Instrucción.....	98
b.	Patrón Alimenticio.....	99
c.	Vestimenta	99
d.	Cultura Conservación Ecológica	100
3.1.8.	Identificación De Impactos.....	101
4.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS HUMEDALES	103
4.1.	Descripción General Del Plan De Manejo	103
4.1.1.	Vision Futuro Y Objetivos Del Plan De Manejo.....	103
a.	Visión de Futuro	103
b.	Objetivos para el manejo de los Humedales	104
4.1.3.	Programas Y Proyectos A Ejecutar	107
4.1.3.1.	Programa 1. Conservación.....	107
a.	Proyecto 1: Zonificación ambiental basada en la sagralidad del territorio.....	107
b.	Proyecto 2: Protección de Lugares sagrados	109
4.1.3.2.	Programa 2. Restauración Ecológica y Manejo del Paisaje	111
a.	Proyecto 1: Viveros comunitarios	111
b.	Proyecto 2: Caminos para la biodiversidad	114
4.1.3.3.	Programa 3. Fomento de la Producción Sostenible y Proyectos Alternativos.....	116
a.	Proyecto 1: Mingas Agroecológicas: Escuelas Comunitarias de Agricultura Ancestral y Agroecología	116
b.	Proyecto 2: Ganadería Sostenible.....	118
c.	Proyecto 3: Proyectos Alternativos	120
4.1.3.4.	Programa 4. Conocimiento e investigación participativa.....	122
a.	Proyecto 1: Recuperación del conocimiento ancestral y tradición oral sobre el Territorio.....	122

b.	Proyecto 2: Conocimiento de los ecosistemas y modos de vida de la comunidad de Pichan Central.....	124
c.	Proyecto 3: Jardines botánicos.....	126
4.1.3.5.	Programa 5. Educación Propia, Capacitación y Comunicación	130
a.	Proyecto 1: Ajuste e implementación del modelo de educación propia.....	130
b.	Proyecto 2: Fortalecimiento de capacidades locales	132
4.1.3.6.	Programa 6. Participación comunitaria e institucional para la gestión ambiental del territorio	134
a.	Proyecto 1: Participación comunitaria en el manejo del páramo	134
b.	Proyecto 2: Ley interna, reglamentación de uso y manejo de recursos naturales.....	137
4.1.4.	Estrategias Para El Desarrollo Del Plan De Manejo	139
4.1.4.1.	Estrategia de Gestión Comunitaria e Institucional	139
a.	Comité Comunitario para la Gestión Ambiental del Territorio y Comités Organizados	139
4.1.5.	Seguimiento y Evaluación del Plan de Manejo	141
4.1.5.1.	Propuesta de Indicadores	143
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	150
5.1.	Conclusiones.....	150
5.2.	Recomendaciones	152
6.	RESUMEN	153
	Summary.....	155
7.	BIBLIOGRAFÍA	157
7.1.	Bibliografía de Internet.....	157

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Tipos de Páramos	6
FIGURA 2: Ciclo De Agua En Los Páramos	13
FIGURA 3: La Llama (Lama Glama), Camélido Nativo de los Páramos utilizado para transportar carga	14
FIGURA 4: La Chuquiragua O "Flor Del Andinista" (<i>Chuquiragua Jussieui</i>)	15
FIGURA 5: Tipos De Humedales Descritos En La Convención Ramsar	21
FIGURA 6 : El valor de Los Humedales Altoandinos	23
FIGURA 7: Distribución De Los Complejos De Humedales Altoandinos	27
FIGURA 8: Obras de Infraestructura presentes en los Humedales Altoandinos del Ecuador	28
FIGURA 9: Uso de Recursos de los Humedales Altoandinos en el Ecuador	29
FIGURA 10: Tipo de Humedales Altoandinos del Ecuador	30

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO No 1:	Velocidades del Viento respecto al Tiempo en la zona de los humedales	60
GRÁFICO No 2:	Temperatura Ambiente con respecto al Tiempo	61
GRÁFICO No 3:	Porcentaje de Humedad con respecto al Tiempo	63
GRÁFICO No 4:	Resultados tomados de Precipitación del Pluviómetro 1 Y 2 con respecto al tiempo	65
GRÁFICO No 5 :	Tendencia de la Precipitación	65
GRÁFICO No 6:	Caudal del humedal con respecto al tiempo	67
GRÁFICO No 7 :	Tendencia del caudal.....	67
GRÁFICO No 8:	pH Insitu del Humedal con respecto al tiempo.....	68
GRÁFICO No 9:	Conductividad Insitu del Humedal respecto al tiempo	69
GRÁFICO No 10:	Temperatura Insitu del Agua del Humedal.....	71
GRÁFICO No 11:	Prueba de Infiltración a diferentes alturas en el sector de los humedales.....	77
GRÁFICO No 12:	Población de la Comunidad Pichan Central. 2011.....	90
GRÁFICO No 13:	Idioma que hablan en la Comunidad de Pichan Central.	91
GRÁFICO No 14:	Religión que practica la Comunidad de Pichan Central. 2011	91
GRÁFICO No 15:	Principales actividades de la Comunidad de Pichan Central	92
GRÁFICO No 16 :	Nivel Económico de la Población de la Comunidad de Pichan...	93
GRÁFICO No 17:	Principales razones que provocan migración en la Comunidad de Pichan Central	94
GRÁFICO No 18:	Principales Cultivos de la Comunidad de Pichan Central.....	96
GRÁFICO No19 :	Crianza de Animales en la Comunidad de Pichan Central	97

GRÁFICO No 20:	Nivel de Analfabetismo de la Comunidad de Pichan Central.....	99
GRÁFICO No 21 :	Matriz de Identificación de Impactos.....	102

ÍNDICE DE MAPAS

MAPA No 1 :	Mapa Hidrológico	57
MAPA No 2:	Ubicación Geográfica De Los Humedales.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA No 1 :	Parámetros de Calidad del Agua.....	52
TABLA No 2 :	Coordenadas Geográficas y Altitud de Humedales.....	57
TABLA No 3 :	Velocidades del Viento respecto al tiempo en la zona de los Humedales	59
TABLA No 4:	Temperatura Ambiente con respecto al tiempo.....	.61
TABLA No 5:	Porcentaje de Humedad con respecto al tiempo	62
TABLA No 6 :	Coordenadas Geográficas de los Pluviómetros.....	63
TABLA No 7 :	Precipitación de los Pluviómetro 1 Y 2 con respecto al tiempo.....	64
TABLA No 8 :	Caudal del Humedal con respecto al tiempo.....	66
TABLA No 9 :	pH Insitu del Humedal con respecto al tiempo	68
TABLA No 10 :	Conductividad Insitu del Humedal respecto al tiempo.....	69
TABLA No 11 :	Temperatura Insitu del Agua del Humedal	70
TABLA No 12 :	Análisis Físico – Químico de Agua del Humedal de Pichan – San Isidro –Chimborazo	72
TABLA No 13:	Análisis Físico – Químico del Agua de consumo en la Guadería de la Comunidad de Pichan Central.....	74
TABLA No 14:	Análisis Microbiológico del Agua de consumo en la Guardería de la Comunidad de Pichan Central	75
TABLA No 15:	Prueba de Infiltración a diferentes alturas en el sector de los Humedales	76
TABLA No 16:	Análisis Microbiológico de Suelo del Humedal de Pichan – San Isidro - Chimborazo.....	78
TABLA No 17:	Análisis Físico - Químico de Suelo del Humedal de Pichan – San Isidro - Chimborazo.....	78
TABLA No 18:	Plantas Observadas en el sector de los Humedales existentes en la Comunidad De Pichan Central – San Isidro	79

TABLA No 19:	Aves Observadas en el sector de los Humedales existentes en la Comunidad de Pichan Central – San Isidro.....	86
TABLA No 20:	Mamíferos Observados y Registrados en el sector de los Humedales.....	88
TABLA No 21:	Microfauna Observada y Registrada en el sector de los Humedales.....	89
TABLA No 22:	Población de la Comunidad de Pichan Central. 2011	90
TABLA No 23:	Gastos e ingresos agropecuarios en la Comunidad de Pichan	98
TABLA No 24:	Aspectos Ambientales	101

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo No 1: Encuesta Individual.....	161
Anexo No 2: Encuesta Grupal.....	163
Anexo No 3: Parámetros Establecidos para Calidad de Agua según el Tulas	165
Anexo No 4: Rangos de Calidad del Agua.....	166
Anexo No 5: Rangos de Valores para Calidad de Agua según el Índice WQI (ICA).....	167
Anexo No 6: Informe de Análisis Físico – Químico de agua del Humedal	168
Anexo No 7: Informe de Análisis Físico Químico de Agua del Humedal.....	169
Anexo No 8: Examen Microbiológico de Aguas de Humedal.....	170
Anexo No 9: Análisis Microbiológico de Agua del Humedal.....	171
Anexo 10: Informe de Análisis Físico – Químico de Agua de Uso Doméstico.....	172
Anexo No 11: Examen Microbiológico de Agua de uso doméstico.....	173
Anexo No 12: Análisis Físico y Químicos de Suelos.....	174
Anexo No 13: Análisis Microbiológico de Suelo.....	175
Anexo No 14: Mapa Hidrológico de la Provincia de Chimborazo.....	176
Anexo No 15: Mapa del uso del Suelo del Ecuador.....	177
Anexo No 16: Mapa de la Precipitación del Ecuador.....	178
Anexo No 17: Mapa del Clima del Ecuador.....	179
Anexo No 18: Levantamiento Fotográfico.....	180

INTRODUCCIÓN

La parroquia San Isidro pertenece jurídicamente al cantón Guano, provincia de Chimborazo. Las comunidades aborígenes andinas, miradas en su conjunto, eran y son en la actualidad, sociedades agropecuarias que viven del comercio y la artesanía. El almacenamiento de agua lluvia y la creación de humedales, entre otras prácticas complejas fueron ampliamente conocidas en la región para el desarrollo de sus actividades. La ritualidad en torno al agua lluvia está relacionada con la fertilidad de la tierra por lo que se crearon sitios para la realización de rituales.

El término humedales se refiere a una amplia variedad de hábitats interiores de páramos que comparten ciertas características. Generalmente se los identifica como áreas que se inundan temporariamente, donde la napa freática aflora en la superficie o en suelos de baja permeabilidad cubiertos por agua poco profunda. Durante siglos fueron considerados tierras marginales que debían ser drenadas o "recuperadas", ya sea para mejorar las condiciones sanitarias o para su afectación a la producción, principalmente para la ampliación del área agrícola o urbana.

Todos los humedales comparten una propiedad primordial: el agua juega un rol fundamental en el ecosistema, en la determinación de la estructura y las funciones ecológicas del humedal.

Esta predominancia del agua determina que los humedales tengan características diferentes de los ecosistemas terrestres, una de ellas es que suelen presentar una gran variabilidad tanto en el tiempo como en el espacio. Esto tiene efectos muy importantes sobre la diversidad biológica que habita en los humedales que debe desarrollar adaptaciones para sobrevivir a estos cambios que pueden llegar a ser muy extremos, por ejemplo, ciclos hidrológicos de gran amplitud con períodos de gran sequía y períodos de gran inundación.

Entre los procesos hidrológicos que se desarrollan en los humedales se encuentran la recarga de acuíferos, cuando el agua acumulada en el humedal desciende hasta las napas subterráneas. Las funciones ecológicas que desarrollan los humedales favorecen la mitigación de las inundaciones y de la erosión costera. Además, a través de la retención,

transformación y/o remoción de sedimentos, nutrientes y contaminantes juegan un papel fundamental en los ciclos de la materia y en la calidad de las aguas.

Los humedales generalmente sustentan una importante diversidad biológica y en muchos casos constituyen hábitats críticos para especies seriamente amenazadas. Asimismo, dada su alta productividad, albergan poblaciones a su alrededor.

La pérdida de humedales y de sus especies asociadas, contribuye a la destrucción de su biodiversidad: flora y fauna, modificando drásticamente la subsistencia de los pueblos ancestrales del ecosistema acuático y deteriorando su calidad de vida, es por esta razón que desde hace tiempos atrás se ha tomado muy en cuenta la conservación de los mismos por lo que en la presidencia del Arquitecto Sixto Durán Ballén, nos cuenta el Sr. Ángel Luis Pala que desde esa época nace la idea de abrir una pequeña cocha en su propiedad ubicada en Pichan Alto la misma que duró 6 meses, ésta ayudó en gran parte a la alimentación de 25 animales en esa época, pero viendo la utilidad de la misma convenció a los demás comuneros a la realización de una nueva laguna de infiltración para el beneficio de todos y así proveer de agua a toda la comunidad de Pichan que hoy en día está siendo utilizada para consumo humano por toda la población que habita en la comunidad .

OBJETIVOS

Objetivo General

Elaborar un Plan de Manejo para los humedales existentes en la Comunidad de Pichan Central - San Isidro – Provincia de Chimborazo.

Objetivos Específicos.

1. Realizar un diagnóstico ambiental de las condiciones bióticas, abióticas y socio cultural de los humedales existentes en la comunidad de Pichan.
2. Identificar impactos negativos que influyen directa e indirectamente a los humedales existentes en la comunidad de Pichan Central.
3. Elaborar programas de mitigación, corrección, prevención para el manejo adecuado de los humedales existentes en la Comunidad de Pichan Central.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. PÁRAMOS

La palabra *páramo* proviene de un vocablo céltico que significaba “sitio sin árboles”. Los páramos, son ecosistemas de montaña andino que pertenecen al Dominio Amazónico. Se ubican discontinuamente en el Neotrópico desde altitudes de aproximadamente 2900 msnm, hasta la línea de nieves perpetuas.

El país con mayor superficie de su territorio cubierta por páramos es Ecuador, como en Chimborazo los páramos de Urbina, Cubillín y Achupallas.

La estacionalidad diaria de los páramos es superficialmente parecida a la estacionalidad anual propia de latitudes templadas y polares. El inestable clima del páramo, además de frío, es nublado y lluvioso, aunque hay horas de sol intenso.

La flora y la fauna de los páramos se ha adaptado al frío, a la baja presión atmosférica y a la escasa disponibilidad de agua. Aunque en muchos de los páramos hay abundante agua, ésta no está siempre en condiciones aprovechables por los seres vivos dada su muy baja temperatura, por eso se considera al páramo como un “desierto fisiológico”.

Los abrigos rocosos tienen un valor adicional, el páramo, con un paisaje de humedales, pajonales y los remanentes de los bosques de polylepis o quinuas, conocidos como árboles de papel.

El páramo guarda sus características propias y únicas, vegetación adaptada a alturas superiores a los 3.000 metros sobre el nivel del mar, fauna nativa: roedores, zorros,

conejos, venados, lobos y aves en una amplia variedad, lechuzas, curiquingues, aguiluchos y hasta cóndores pueden ser observados con frecuencia.[1]¹

Para la protección de los páramos del país se encuentran principios ambientales en la Ley 99 de 1993, la cual establece que las zonas de páramos, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos serán de protección especial. Así mismo, el Ministerio del Medio Ambiente, a través de la Dirección Técnica de Ecosistemas, trabaja en un proyecto normativo para la protección y uso sustentable de estos ecosistemas, en el marco de los programas mejor agua y ecosistemas estratégicos de la Política Nacional Ambiental. **(28)**

1.1.1. TIPOS DE PÁRAMOS

Los páramos andinos son únicos desde cualquier punto de vista, porque solo se los encuentra en América del Sur -desde Venezuela, pasando por Colombia, Ecuador y Perú- entre los 2900 metros de altura hasta los 5000, donde en algunos puntos de los Andes se tiene nieve. Las similitudes en cada país andino pueden darse dependiendo de la altura y el clima, que los hacen muy parecidos, pero al mismo tiempo, diferentes.

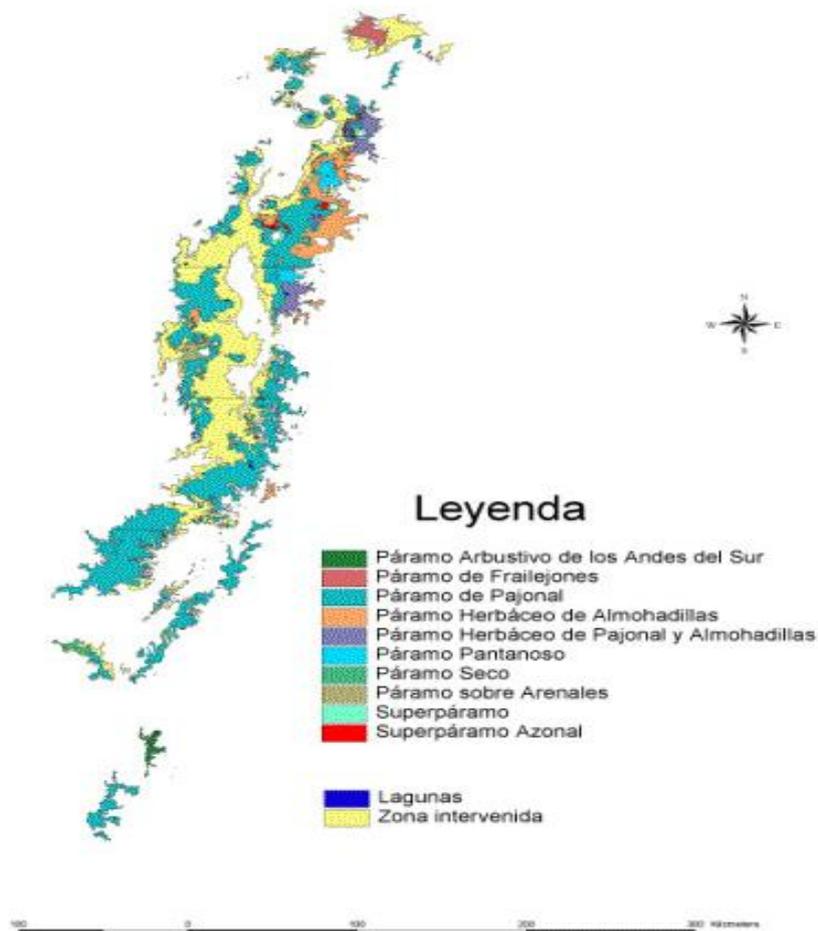
La diversidad es evidente: hacia el norte se encuentran los frailejones (del género Espeletia y otros similares) grandes plantas de grueso tronco, con una especie de rosetón en su parte superior, que se yerguen, solitarios y altivos en el paisaje agreste, como grandes gigantes.

Pero hacia el sur hay también páramos húmedos, nubosos y lluviosos, en especial aquellos que se encuentran en las estribaciones orientales de los Andes del Ecuador, los más accesibles son los de Papallacta y Antisana en la cordillera oriental, pero tal vez los más famosos y más agrestes son los de la mítica cordillera de los Llanganates, no solo por ser muy difíciles de acceder, sino por ser tal vez los únicos testigos de los esfuerzos,

¹Páramo: [es.wikipedia.org/wiki/P%C3%A1ramo_\(ecosistema\)](https://es.wikipedia.org/wiki/P%C3%A1ramo_(ecosistema))

fallidos y afortunados, de cazadores de los tesoros milenarios que antiguas civilizaciones escondieron allí en su paso hacia la inmortalidad. (35)

Otra clase de paramos son los “secos” como los del Chimborazo o Cotopaxi, donde podemos apreciar los pajonales rodeados de poca vegetación, la casi inexistente capa vegetal en el suelo hace que aprecie con claridad los arenales, como desiertos de gran altura.[3]²



Fuente: <http://paramosecuador.org.ec/content/view/18/36/>

FIGURA 1: TIPOS DE PÁRAMOS

² Riqueza escondida del páramo: <http://www.edufuturo.com/educacion.php?c=1410>

INEFAN (1996) en el límite inferior se encuentra el bosque nublado de montaña, en cuyas partes más altas empiezan a dominar una vegetación arbustiva con unos pocos y bajos árboles diseminados. La transición hacia el páramo se caracteriza porque los arbustos leñosos están cada vez más dispersos, los árboles prácticamente desaparecen y en cambio, empieza a dominar el pajonal.

Los 25.000 km cuadrados de páramo alberga diferentes tipos del mismo, según el Proyecto Páramo y Grupo Trabajo de Páramo (2000), a pesar de que puede parecer un ecosistema monótono, en realidad hay 10 tipos diferentes de páramos que ocupan un área de 1'260.000 ha, el 5% del total del país. Si bien el pajonal es la vegetación dominante, hay muchas más especies de plantas y de animales. En los páramos viven unas 500.000 personas y muchos millones más dependemos de ellos. El 40% de los páramos está en comunidades indígenas, el 30% es parte de Parques Nacionales y Reservas, y el 30% restante está en grandes haciendas. Los más sobresalientes son: páramo de frailejones, pantanoso, pajonal, herbáceo, sobre arenales, superpáramo, arbustivo y páramo de área transformado, éste último tiene 800.000 has. (1)

Páramo de frailejones vegetación notable es la presencia de frailejones (*Espeletia pycnophylla*). La forma de vida que domina es el pajonal, es propio de los páramos de Venezuela y Colombia. En el Ecuador está restringido a los páramos de norte (Carchi y Sucumbios) con una mancha pequeña y excepcional en los páramos de los Llanganates, sino hubiera la presencia de frailejones sería páramo pajonal.

Páramo pantanoso no necesariamente se refiere a pantanos, sino a lugares con falta de drenaje, tiene plantas especiales que se adaptan, en los Antisanas.

Páramo seco por condiciones climáticas que se han visto potenciadas por acciones humanas, ciertas zonas parameras presentan una notable disminución en la precipitación, el pajonal es relativamente ralo y predomina la estipa y otras hierbas que deben ser resistentes a la desecación como *Orthrosanthus* y *Buddleja*, este tipo de páramos están en el Sur del Azuay y el Norte de Loja.(1)

Páramo pajonal encontrándose casi en toda la región interandina desde Tulcán hasta Loja, cubriendo un total de 70% de la extensión del ecosistema en el Ecuador, son extensiones cubiertas por pajonal de varios géneros (especialmente calamagrostis, festuca y stipa) matizadas por manchas boscosas en sitios protegidos (con Polylepis, Buddleja) arbustos de género como Valeriana, Chuquiragua, otras con pequeñas zonas húmedas (pantanos) en sitios con poco drenaje.

Páramo sobre arenales se desarrollan sobre un suelo arenoso, resultado de un proceso erosivo intenso, como en el caso de los arenales de Chimborazo, hay una vegetación similar al páramo seco pero la humedad es mayor y la cobertura vegetal no se puede ver por la erosión.

Páramo transformada es el páramo dedicado a la agricultura y establecimiento de pastos para animales, es decir la acción humana, localizada sobre los 3.000 msnm y corresponde a 800.000 has en el país.

Páramo arbustiva de los Andes del Sur llamado paramillo en Loja, muy diferente a los páramos anteriores hay vegetaciones de bosque andino.

Páramo herbáceo de almohadillas en algunos sitios el pajonal no domina sino es reemplazado por plantas herbáceas formadora de almohadillas que pueden llegar a cubrir el ciento por ciento de la superficie, éstas plantas no se encuentran en terrenos cenagosos formando almohadillas duras, los de género *Azorella*, *Wemeria* y *Plántago*.

Super Páramo llamado “Gelidofitia”. Solo en las montañas aproximadamente sobre los 4.200 msnm, las condiciones climáticas se parecen a las tundras templadas donde las plantas más resistentes al frío, la desecación fisiológica y el viento pueden sobrevivir. El suelo está descubierto, aunque en las zonas protegidas por grietas y rocas crecen algunas plantas características (*Líquenes*, *Chuquiragua*, *Cortaderia*, etc).

Formas de vida de las plantas las plantas en los páramos han tenido que luchar frente a sin número de condiciones extremas, se puede clasificar de acuerdo a las formas de vida

como: Roseta gigante (frailejón, penacho, la paja), roseta sin tallo (achicoria), almohadilla (azorella pedunculata) y arbusto (chuquiragua) citado por Mena 2001.

En la provincia de Chimborazo, especialmente en la comunidad en estudio se identifica dos tipos de páramo: Páramo de área transformada por acción humana sobre los 3.000 m de altura y el páramo pajonal que está sobre las áreas anteriormente señaladas. Sin embargo se debe indicar que la frontera agrícola hace que el páramo pajonal sea absorbido por el páramo transformado.(1)

1.1.2. IMPORTANCIA DEL PÁRAMO

Galo Medina (2000) es un ecosistema muy especial porque almacena agua debido principalmente a la acumulación de materia orgánica en su suelo (que aumenta los espacios para el almacenamiento del líquido vital) y a la forma de sus plantas (actúan como una verdadera esponja). Pero es necesario aclarar que no son “fabricas de agua”, como comúnmente se cree, sino que retienen y regulan las aguas lluvia y descongelamiento que reciben y que se caracterizan por no ser abundantes sino constantes a lo largo del año. La humedad que se recoge en su suelo baja lenta y constantemente hacia abajo y provee de agua para consumo, riego y generación de energía eléctrica para las poblaciones localizadas en las partes baja de los Andes.

El agua del páramo es importantísima para el funcionar de las poblaciones que viven en los Andes a gran altura. Es consumida como agua de uso doméstico y uso agrícola y es usada para la generación de energía. (2)

1.1.2.1. Uso Urbano

Una frase podría resumir todo lo referente a este tema : “*Ciudades de altura no serían posibles sin el flujo regulado del páramo* “. Ciudades como por ejemplo Bogotá, Quito y Cuenca consumen agua que es proveniente casi exclusivamente del páramo. Estas ciudades son solamente posibles por que los ríos de los que captan son bien regulados

debido a las características específicas del páramo. Sin este flujo regulado no tendrían ninguna otra fuente de agua regulada disponible para su sobrevivencia. Grandes acuíferos de donde se podría tomar agua subterránea por ejemplo no existen. (2)

1.1.2.2. Usos agrícolas

El riego en las montañas del Ecuador es una práctica muy antigua. Ya en los tiempos precolombinos, la cultura Cañari, y otras fueron muy activas en la construcción de grandes esquemas de riego. Los Incas mejoraron estas infraestructuras aplicando el conocimiento de otras culturas conquistadas en lo que hoy es Perú y Bolivia. Casi la totalidad del riego en la sierra ecuatoriana se hace con agua del páramo.(2)

1.1.2.3. Generación de Energía Eléctrica

El páramo tiene muy buena aptitud para generar energía hidroeléctrica. La topografía provee excelentes sitios para la construcción de presas pequeñas, y los constantes y confiables flujos base garantizan una generación permanente. Ejemplos de centrales hidroeléctricas dentro del páramo son Saucay y Saymirín con una capacidad de 14.4 MW y 24 MW respectivamente, cerca de la ciudad de Cuenca. Otra es la central Pisayambo al norte del país con una capacidad de 70 MW. Sin embargo, también otras centrales como la central Paute con una capacidad de 1075 MW, una de las más grandes plantas hidroeléctricas de la región Andina, obtienen gran parte de sus aguas del páramo. Se estima que entre el 25 y el 40 % del agua que llega al embalse de Amaluza se origina en el páramo en la Cordillera Central y Occidental, pero en estiaje representa casi el 100 %.

1.1.3. PROPIEDADES HIDROLÓGICAS

1.1.3.1. Clima

Una característica común del páramo es la presencia de temperaturas muy frías. La Temperatura media a 3500 m está alrededor de 7° C (Buytaert, 2004). Por otro lado, el consumo natural de agua en el páramo es muy bajo, debido a la predominancia de pajonales y de hierbas xerofíticas con características de baja evaporación, a pesar de la radiación alta a estas altitudes y latitudes. Estimaciones de la evapotranspiración en el páramo están entre 1 y 1.5 mm . día⁻¹ (Hofstede, 1995; Buytaert, 2004). Como consecuencia un gran excedente de agua está disponible para ser evacuado por los ríos que descienden del páramo. **(24)**

1.1.3.2. Precipitaciones

La precipitación en los páramos es generalmente abundante y relativamente continua a lo largo del año, de modo que, a pesar de que se puede hablar de estaciones más y menos lluviosas, la diferencia no es drástica.

Al ser un ecosistema de montaña andinos, las estaciones en los páramos no se refieren a los cambios de temperatura a lo largo del año (la estacionalidad es diaria y no anual) sino a los cambios en la precipitación. En otras palabras, hay meses más lluviosos (invierno) que otros (verano).

La duración de una y otra estación y los meses exactos en que ocurren varían según las condiciones de cada localidad. El rango de precipitación en todo el páramo (es decir, en todos los países que lo poseen) está entre 500 y 3.000 mm por año. Así mismo, la humedad relativa tiene un rango entre 25 y 100%, con un promedio de 70-85%. **(34)**

Las variaciones locales tienen efectos sobre la vegetación y sobre los animales de diversa manera. Uno de los más claros es el de las migraciones: los animales se mueven de un sitio a otro buscando condiciones favorables para alimentarse o reproducirse. No se ha estudiado mucho sobre las migraciones en el páramo pero es obvio que existen y que son consecuencia de una mayor oferta de alimento u otros recursos en determinadas épocas del año.[2]³

1.1.3.3. El suelo

A pesar de la compleja geología y topografía, los suelos del páramo son relativamente homogéneos. El tipo de suelo y las propiedades son principalmente determinadas por dos factores: (1) el clima, y (2) la existencia de una capa homogénea de cenizas de erupciones volcánicas del cuaternario (Barberi et al., 1988; Sauer, 1957; Winckell et al., 1991; Buytaert et al., 2005b; Colmet-Daage et al., 1967). El clima frío y húmedo, y la baja presión atmosférica favorecen la acumulación de la materia orgánica en el suelo.

Los suelos son generalmente clasificados como Andosoles en la “World Reference Base for Soil Resources” (FAO/ISRIC/ISSS, 1998), o Andisoles en la Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 2003). En áreas más saturadas por agua o en zonas con menor influencia volcánica, se desarrollan Histosoles. (Buytaert, 2004). En zonas más empinadas o donde hay afloramientos de roca, son más los Regosoles (Dercon et al., 1998).

El carbón orgánico típicamente está alrededor del 10 % (Poulenard et al., 2003). En sitios húmedos (>900 mm año⁻¹), contenidos de C orgánico por encima del 40 % no son nada raros (Buytaert et al., 2005b; Podwojewski et al., 2002).

³Páramos: www.mmrree.gov.ec/MRE/DOCUMENTOS/turismo/n_andes.htm

Como un resultado de la baja densidad aparente y de la estructura abierta y porosa, los suelos del páramo tienen una capacidad de retención de agua muy alta (80-90 % en saturación) (Buytaert, 2004; Iñiguez, 2003). (34)



FUENTE: <http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/latin-america/agua-ecosistemas-y-agricultura/la-funcion>

FIGURA 2: CICLO DE AGUA EN LOS PÁRAMOS

1.1.4. DIVERSIDAD BIOLÓGICA

El origen de la flora paramera data del Plioceno, cuando los páramos nacieron como "islas" de clima frío rodeadas de vegetación de climas más cálidos (Van der Hammen et al. 1973). Con el tiempo llegaron y se adaptaron nuevos elementos florísticos neotropicales y arribaron inmigrantes desde las regiones holártica y austral-antártica, incrementando la diversidad y aumentando la competencia interespecífica. Los procesos de inmigración, especiación y adaptación dieron origen a una flora cada vez más rica, diferenciada y especializada. Esta flora crece durante todo el año, su follaje es persistente y su estructura es marcadamente xeromórfica y en la actualidad dominada por gramíneas. También abundan los arbustos con hojas coriáceas, las plantas con hojas peludas, las

almohadillas y las plantas arrosetadas. En general, la fauna de los páramos es pobre, en comparación con la fauna de otras áreas neotropicales más bajas. Tal pobreza se puede explicar por las condiciones ambientales rigurosas que los organismos deben superar, la escasez relativa de vegetación y la edad relativamente corta del ecosistema paramero. Al igual que la flora, la fauna del páramo presenta numerosas adaptaciones a su medio y un sutil aprovechamiento de los microclimas. Por ejemplo, la entomofauna presenta numerosas características fisio-anatómicas (p.e. melanismo, reducción o pérdida de las alas, estenotermia fría) y etológicas (p.e. higrofilia y terricolaridad) como respuesta a las presiones ambientales. En los vertebrados también se manifiestan numerosas adaptaciones a las oscilaciones diarias de temperatura, a la alta radiación solar y a la menor presión de oxígeno.(22)



FUENTE: http://es.wikipedia.org/wiki/P%C3%A1ramo_%28ecosistema%29

FIGURA 3: LA LLAMA (LAMA GLAMA), CAMÉLIDO NATIVO DE LOS PÁRAMOS UTILIZADO PARA TRANSPORTAR CARGA



FUENTE: http://es.wikipedia.org/wiki/P%C3%A1ramo_%28ecosistema%29

FIGURA 4: LA CHUQUIRAGUA O "FLOR DEL ANDINISTA" (*Chuquiragua jussieu*), ARBUSTO CARACTERÍSTICO DEL PÁRAMO.

El origen y diversificación de la fauna altoandina, al igual que la flora, tiene relación con las inmigraciones desde las fajas altitudinales más bajas y también por las invasiones de especies de otras latitudes. Las fluctuaciones climáticas, especialmente los ciclos glaciales-interglaciales del Pleistoceno, y los subsecuentes cambios de la vegetación modificaron las condiciones ambientales e influyeron en la diversificación de la fauna de los páramos. En épocas interglaciales algunos páramos permanecieron como "islas" o refugios favoreciendo procesos de aislamiento, competencia y especiación que han permitido el apareamiento de muchas especies endémicas o con distribución restringida.

A pesar de su alto grado de alteración, los páramos poseen una gran importancia ecológica y evolutiva. Poseen una alta biodiversidad con relación a su superficie total y sobre todo altos niveles de endemismo, que en algunos grupos puede llegar al 60% (Luteyn 1992). Sin embargo, están sufriendo un acelerado proceso de deterioro debido principalmente al sobrepastoreo, a las quemadas asociadas a la ganadería y a la expansión de la frontera agrícola.(22)

1.1.5. LOS PÁRAMOS COMO PAISAJES CULTURALES

Los páramos constituyen paisajes culturales orgánicamente desarrollados y continuos en el tiempo, moldeados por procesos evolutivos e imperativos sociales y económicos. En efecto, el ser humano ha afectado y todavía afecta la estructura y apariencia actual del ecosistema paramero. Las poblaciones humanas han modificado la distribución y composición de la vegetación en la región altoandina mediante el uso del fuego, el pastoreo de animales domésticos y la tala de bosque para la obtención de leña. Las investigaciones arqueológicas indican que el ser humano ha utilizado los altos Andes desde hace 10000 años; sus principales actividades en el páramo constituyeron el minado de canteras para obtener materia prima para sus herramientas, la cacería y más tarde el pastoreo (Flores-Ochoa 1979, Salazar 1980). También usaron las tierras altoandinas para realizar ceremonias religiosas en alabanza a elementos naturales como volcanes, picos nevados y lagunas (Wagner 1979). **(24)**

Desde hace unos tres mil años se iniciaron los asentamientos humanos permanentes y luego los procesos de urbanización en las altas montañas andinas, convirtiendo zonas de bosque andino en áreas desprovistas de árboles y dominadas por vegetación herbácea (Ellmberg 1979, Flores- Ochoa 1979). Las causas para tal alteración pueden encontrarse en las quemadas frecuentes, la tala de bosques, la expansión de las actividades agropecuarias hacia los páramos y la intensificación de la ganadería en los páramos. Es importante resaltar que durante la época incásica la economía agropastoril nutrió a grandes poblaciones humanas mediante el uso y cuidado de los recursos naturales y en especial del suelo de cultivo, construyendo importantes sistemas de terrazas y riego en muchas zonas altoandinas (Wagner 1979). Con la llegada de los españoles también arribaron animales ajenos al ecosistema paramero, como ovejas, chivos, caballos y vacas, y plantas exóticas para el cultivo como cebada, trigo, avena y centeno. Los animales y plantas introducidas fueron desplazando a los animales (llamas y alpacas) y plantas (papas, maíz, quinua y habas) nativas. Los nuevos métodos y organismos traídos por los conquistadores modificaron el ecosistema, alterando la composición y abundancia de la

vegetación debido al desplazamiento de ciertas especies a causa de los hábitos alimenticios y al impacto de los animales introducidos. Más recientemente el ser humano ha promovido el establecimiento de plantaciones forestales con especies exóticas como pinos y cipreses, alterando aún más el ecosistema del páramo. En la actualidad las actividades agrícolas de organizaciones campesinas en los páramos del Ecuador se realizan entre los 3000 y 3900 msnm, con una clara tendencia de expansión "hacia arriba" (Hess 1990). El uso agropastoril de la franja entre 3000 y 3900 y la tendencia ascendente de la frontera agrícola es en gran parte un producto de los procesos de Reforma Agraria de 1963 y 1974. Estos procesos "empujaron" a una parte de la población indígena hacia las tierras con menor productividad, como las laderas y las zonas paramales, cuando los grandes hacendados de la Sierra vendieron a campesinos o comunas, o el Estado transfirió a asociaciones y cooperativas agrícolas o ganaderas, los terrenos situados en las partes más altas de las haciendas afectadas por la Reforma Agraria. Hoy gran parte de estas tierras están siendo subdivididas debido a la presión demográfica y hay un creciente número de familias sin tierra o con parcelas muy pequeñas que avanzan hacia los páramos para convertirlos en áreas agrícolas, especialmente en la cordillera occidental que tiene mayor densidad poblacional. (25)

1.2. HUMEDALES

El término humedales se refiere a una amplia variedad de hábitats interiores, páramos que comparten ciertas características. Generalmente se los identifica como áreas que se inundan temporalmente, donde la napa freática aflora en la superficie o en suelos de baja permeabilidad cubiertos por agua poco profunda. Todos los humedales comparten una propiedad primordial: el agua juega un rol fundamental en el ecosistema, en la determinación de la estructura y las funciones ecológicas del humedal. (15)

Esta predominancia del agua determina que los humedales tengan características diferentes de los ecosistemas terrestres, una de ellas es que suelen presentar una gran variabilidad tanto en el tiempo como en el espacio. Esto tiene efectos muy importantes sobre la diversidad biológica que habita en los humedales que debe desarrollar

adaptaciones para sobrevivir a estos cambios que pueden llegar a ser muy extremos, por ejemplo, ciclos hidrológicos de gran amplitud con períodos de gran sequía y períodos de gran inundación.

Existen muchas definiciones del término humedales, algunas basadas en criterios principalmente ecológicos y otras más orientadas a cuestiones vinculadas a su manejo. La Convención sobre los Humedales los define en forma amplia como: "las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros".

Los humedales son ecosistemas de gran importancia por los procesos hidrológicos y ecológicos que en ellos ocurren y la diversidad biológica que sustentan.**(16)**

Entre los procesos hidrológicos que se desarrollan en los humedales se encuentran la recarga de acuíferos, cuando el agua acumulada en el humedal desciende hasta las napas subterráneas. Las funciones ecológicas que desarrollan los humedales favorecen la mitigación de las inundaciones y de la erosión costera. Además, a través de la retención, transformación y/o remoción de sedimentos, nutrientes y contaminantes juegan un papel fundamental en los ciclos de la materia y en la calidad de las aguas. Los humedales generalmente sustentan una importante diversidad biológica y en muchos casos constituyen hábitats críticos para especies seriamente amenazadas. Asimismo, dada su alta productividad, pueden albergar poblaciones muy numerosas.

Diversas actividades humanas requieren de los recursos naturales provistos por los humedales y dependen por lo tanto del mantenimiento de sus condiciones ecológicas. Dichas actividades incluyen la pesca, la agricultura, la actividad forestal, el manejo de vida silvestre, el pastoreo, el transporte, la recreación y el turismo. Uno de los aspectos fundamentales por los que en los últimos años se ha volcado mayor atención en la conservación de los humedales es su importancia para el abastecimiento de agua dulce con fines domésticos, agrícolas o industriales. La obtención de agua dulce se evidencia

como uno de los problemas ambientales más importantes de los próximos años; dado que la existencia de agua limpia está relacionada con el mantenimiento de ecosistemas sanos, la conservación y el uso sustentable de los humedales se vuelve una necesidad impostergable.

Los humedales proporcionan recursos naturales de gran importancia para la sociedad. Por tal motivo, su manejo implica la necesidad de desarrollar su uso racional o uso sustentable. Este concepto ha sido definido como "la utilización sostenible que otorga beneficios a la humanidad de una manera compatible con el mantenimiento de las propiedades naturales del ecosistema".(15)

Dado que el agua fluye naturalmente, existe una estrecha vinculación entre los ecosistemas acuáticos permanentes, los temporariamente húmedos y los terrestres adyacentes. Esto determina que los humedales son vulnerables a los impactos negativos de acciones que ocurren fuera de ellos. Por tal motivo, la conservación y el uso sustentable de los humedales debe desarrollarse a través de un enfoque integrado que considere los distintos ecosistemas asociados. Para el caso de los humedales continentales, resulta esencial referirse a las cuencas hidrográficas como unidades ambientales. Asimismo éstas influyen fuertemente a las zonas costeras marinas donde desembocan.

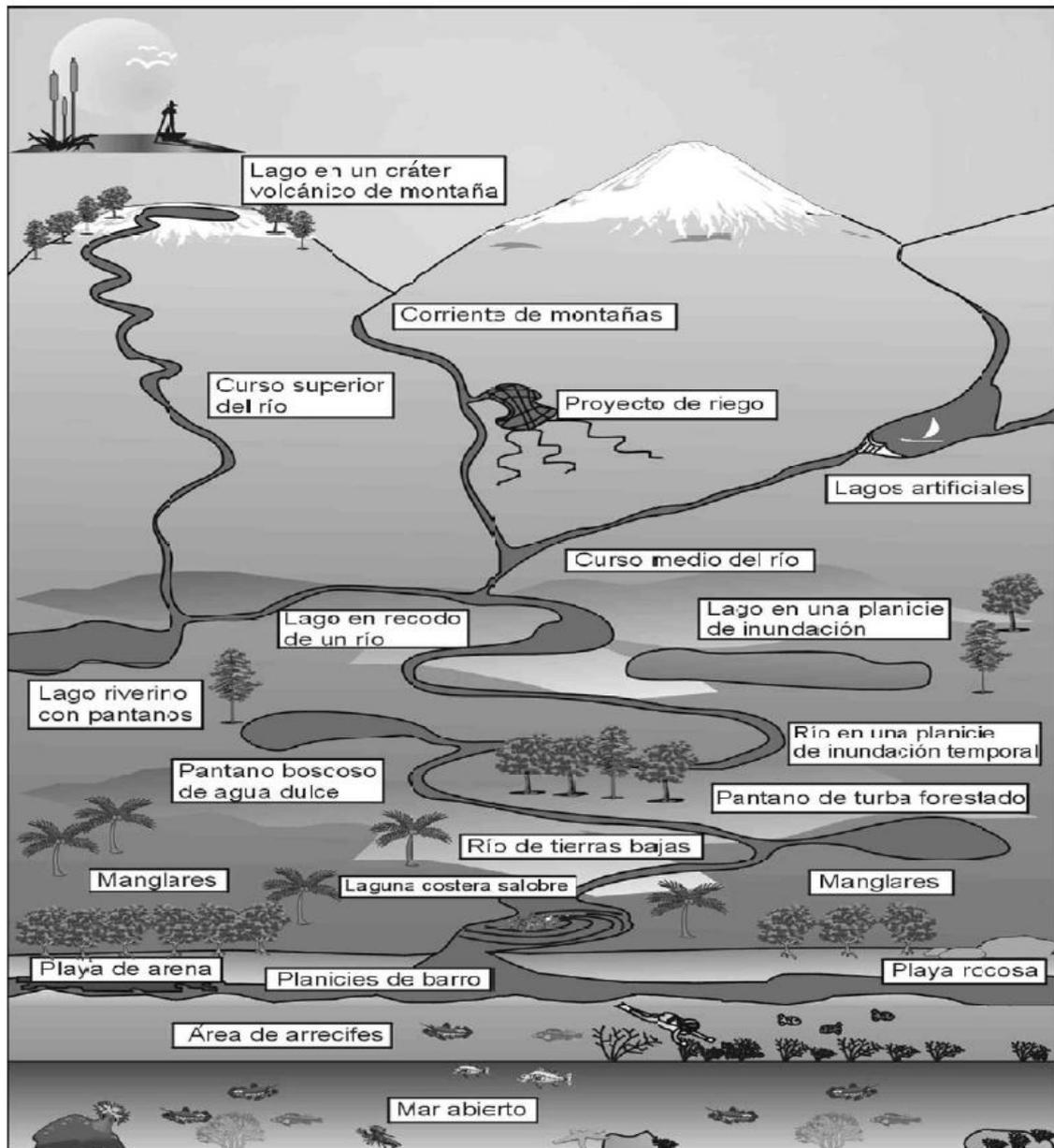
La herramienta más eficaz para lograr una gestión de humedales que promueva su conservación y utilización sustentable a través de un manejo integrado, es el desarrollo de planes de manejo. Estos pueden realizarse a diferentes escalas según el objetivo perseguido. Deben tener un enfoque interdisciplinario que, a través del conocimiento profundo de las características y funciones del humedal y los aspectos socio-económicos propios del área, examine los diferentes usos posibles del ambiente. Con el fin de que los planes de manejo sean realmente eficaces deben dar importancia a la participación de los diferentes sectores involucrados en la utilización de los recursos naturales y la comunidad local. Finalmente, dado que los humedales son zonas dinámicas que presentan variabilidad temporal, los planes de manejo deben someterse a análisis y revisión permanente. (15)

1.2.1. IMPORTANCIA DE LOS HUMEDALES

Los humedales son los ecosistemas más productivos del mundo y desempeñan diversas funciones como control de inundaciones, puesto que actúan como esponjas almacenando y liberando lentamente el agua de lluvia; protección contra tormentas; recarga y descarga de acuíferos (aguas subterráneas); control de erosión; retención de sedimentos y nutrientes; recreación y turismo. Además, los humedales actúan como filtros previniendo el aumento de nitritos, los cuales producen eutrofización (exceso de carga orgánica). La relación del suelo, el agua, las especies animales, los vegetales y los nutrientes permiten que los humedales desempeñen estas funciones y generen vida silvestre, pesquería, recursos forestales, abastecimiento de agua y fuentes de energía. La combinación de estas características permite que los humedales sean importantes para la sociedad. **(14)**

1.2.2. DIVERSIDAD DE HUMEDALES

Para poder estudiar los humedales y entender sus procesos ecológicos y su relación con los seres humanos es útil agruparlos en categorías. Los intentos de agrupación han producido algunas clasificaciones, desde listas muy descriptivas, útiles para estudios especializados como la que maneja la misma convención de Ramsar (30 humedales naturales y 9 artificiales), hasta una clasificación bastante general que los separa en humedales de agua salada, agua dulce, y artificiales; o marinocosteros, continentales y artificiales. Existe una clasificación que divide a los humedales en 7 unidades de paisaje, es decir, que toma en cuenta el contexto, el ecosistema donde está el humedal: estuarios, 2 costas abiertas, llanuras de inundación, pantanos de agua dulce, lagos, turberas, bosques inundados y humedales artificiales. Esta es la clasificación por la que hemos optado en este documento, dado que es sencilla pero al mismo es bastante descriptiva. Daremos una visión a grandes rasgos de cada uno de estos tipos, deteniéndonos en los que existen en los Andes. **(14)**



Fuente: Tabilo-Valdivieso, E. (2003)

FIGURA 5: TIPOS DE HUMEDALES DESCRITOS EN LA CONVENCIÓN RAMSAR PARA LOS HUMEDALES

1.2.3. HUMEDALES ARTIFICIALES

Los humedales artificiales son los estanques, sitios de represamiento de agua destinados a ciertas actividades como la acuicultura, las camaroneras de toda nuestra costa, las praderas inundadas para un uso intensivo o extensivo como los arrozales, las piscinas salíneas, las represas o reservorios con fines hidroeléctricos y de riego como la

Hidroeléctrica de Paute, la represa Pozo Honda en Manabí, la Daule-Peripa en Guayas, las piscinas de tratamiento de agua potable como las de Papallacta y Salve Faccha en Napo, y las acequias (Flachier s/a).

1.2.3.1. Los Beneficios

La función ecológica más notoria es la provisión de agua a plantas y animales, incluido el ser humano.

Todas las poblaciones humanas del Ecuador reciben agua de ríos, lagunas y vertientes subterráneas.

Las otras funciones ecológicas son, a menudo, poco obvias. Una de las menos visibles es la de recargar y descargar acuíferos. El humedal es un depósito de agua en contacto con un suelo permeable en mayor o menor grado, por lo que el agua se filtra hacia un acuífero subterráneo, para brotar luego naturalmente a otro acuífero; así, la descarga de un humedal está asociada a la recarga de otro. El agua que se filtra a través del suelo se va limpiando, por lo que luego se la puede extraer para uso humano sin problema. En nuestro país la cultura Palta, en Loja, recreaba humedales para recargar acuíferos, con el fin de almacenar agua para tiempos de escasez, de purificarla y de controlar posibles inundaciones.

Los humedales son cortinas protectoras frente a las grandes olas del mar o el desbordamiento de ríos.

La vegetación del humedal, manglares principalmente, reduce la velocidad y fuerza de la corriente, “atrapa” el agua, que forma pequeños charcos y pozos y luego se infiltra hacia el suelo, lentamente.

Ello también ayuda para detener la erosión en zonas costeras y en las orillas de los ríos, estabilizando la línea costera y la ribera del río, al mismo tiempo que retiene los sedimentos y/o contaminantes y permite que el agua sea más cristalina. La vegetación acuática flotante también ayuda en gran medida a la autodepuración de los ríos, pues retienen contaminantes en sus raíces y absorben el nitrógeno y fósforo. (15)

1.2.4. HUMEDALES DE ALTURA

Los sistemas de humedales que se encuentran en las altas montañas andinas, por encima de unos 2800 metros sobre el nivel del mar, pueden considerarse un gran complejo de humedales de altura. Allí prevalecen condiciones húmedas y frías y se encuentran turberas y lagunas (turberas son las zonas donde hay turba; y la turba es un tipo de suelo con gran humedad y donde la vegetación se descompone lentamente por falta de oxigenación y/o por la altura sobre el nivel del mar; las turberas tienen casi siempre un olor a azufre). Normalmente los humedales de altura son valles glaciares en medio de montañas con condiciones de temperaturas frías.



FUENTE: http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101056928/-1/El_valor_de_los_humedales_altoandinos.html

FIGURA 6 : EL VALOR DE LOS HUMEDALES ALTOANDINOS

Estas condiciones climáticas extremas han provocado el desarrollo de una biodiversidad muy especializada con formaciones vegetales espectaculares como las almohadillas, y animales emblemáticos como el cóndor y el oso de anteojos. Seis de cada diez especies de plantas de humedales de altura no se encuentran en ningún otro ecosistema en el planeta, a esto se le conoce como el endemismo, que en el caso de los humedales es muy alto.

Los humedales de altura constituyen ecosistemas estratégicos también por los servicios ambientales que ofrecen directa o indirectamente a más de 100 millones de personas en América del Sur, ya que forman la fuente del sistema hídrico de toda la Región Andina y juegan un papel fundamental en la regulación de agua para uso potable, riego y generación de energía.

Los humedales de las Reservas Ecológicas Antisana y Cayambe Coca en Ecuador. En la Reserva Ecológica Antisana se localizan varias lagunas, pantanos y nacientes de ríos, en una extensión de 22.500 hectáreas aproximadamente. La alta producción de agua de la zona llevó a la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Quito, EMAAP-Q, a instalar allí el sistema La Mica-Quito sur.

Actualmente, el 75% del agua para Quito proviene de los sistemas La Mica, Papallacta y Pita. La Mica está dentro de la Reserva Ecológica Antisana y aporta con el 33% de esas tres cuartas partes del agua para Quito. El sistema La Mica se nutre de los humedales de la Reserva Ecológica Antisana; y el sistema Papallacta de los humedales de la Reserva Ecológica Cayambe Coca.

Pero además, al occidente del volcán Antisana existen alrededor de 18 haciendas, barrios o sectores (Inga, El Marco, Tolóntag, San Agustín, Yurac, La Merced, El Chorro, San Alfonso, El Quinto, Chaquiscacocha, Pinantura, La Cocha, El Tablón, Guangoto, El Carmen, Antisanilla, Pushipungo, Antisana) que a través de acequias, canales y tuberías extraen agua de los riachuelos, ríos y vertientes para riego o consumo humano. Si esa población de usuarios se suma el pueblo de Píntag, cuyas fuentes de agua se originan en

el páramo y las estribaciones del volcán Sincholagua, podemos afirmar que cerca de 20.000 personas dependen del páramo de Antisana, además de los 200.000 habitantes del sur de Quito que usan el sistema de agua potable La Mica Quito Sur. (18)

1.2.4.1. Importancia de los humedales de altura

Cuando pensamos en humedales nuestra mente normalmente los asocia con una o dos amplias categorías de acuerdo al uso y valoración que les damos: En la primera categoría podemos incluir desde la simple contemplación y relajación hasta la pesca y navegación recreativa. En la segunda está el uso del agua para alimentación, aseo, regadío, producción de agua potable, generación de energía eléctrica y transporte.

Pero los humedales son mucho más que sólo eso: son comunidades acuáticas inmersas en las montañas, pues constituyen el hogar de muchos seres vivos, en muchos casos únicos de ese lugar, son refugios temporales de aves migratorias y son importantes fuentes de alimento para los habitantes locales incluyendo a los seres humanos. Los humedales de altura son parte importante del ciclo hídrico de la tierra porque:

- Reciben el agua de los glaciares y la de las lluvias y neblina.
- La almacenan formando grandes o pequeños reservorios.
- Son las fuentes de evaporación hacia el aire y de infiltración hacia la tierra.
- Mantienen interconexiones entre sí y son parte de un gran sistema mayor que lleva el agua desde las alturas hacia las tierras bajas.

Son parte de la cultura andina debido a que:

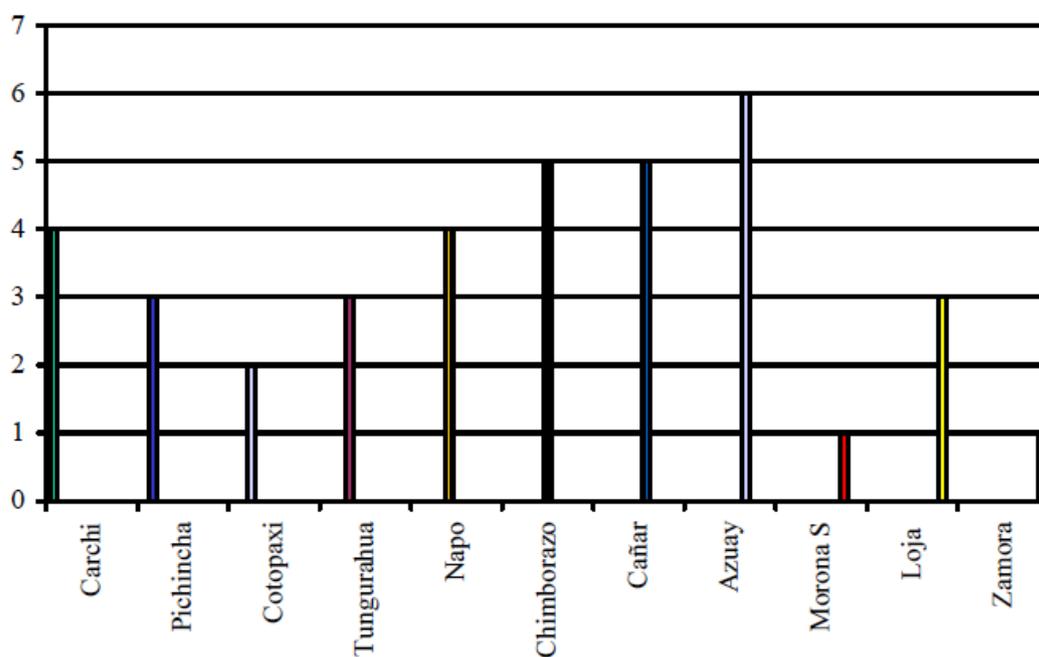
- Son considerados el origen de muchas culturas
- Son sitios mágicos y sagrados
- Son la morada de seres míticos
- Son lugares de rituales religiosos de energización.

1.2.4.2. Humedales alto andinos del Ecuador

En las 13 cuencas hidrográficas que existen en los ecosistemas de alta montaña de Ecuador, nueve de ellas poseen humedales o complejos. Se encuentran 36 complejos de humedales en un rango altitudinal de 2.000 m a 4.800 m. El sistema lagunar “Laguna Grande” es el más pequeño con 115 hectáreas, mientras el sistema lagunar Hidro Paute es el más grande con 506.130 hectáreas (aprovechada para generar energía hidroeléctrica), las dos localizadas en la provincia del Azuay; la mayoría tienen entre 1.000 y 2.000 hectáreas. La mayoría de complejos constituyen formas heredadas paleoglaciares, otros son construcciones volcánicas de tipo estrato-volcán compuesto de proyecciones piroclásticas dominantes con intercalaciones de capas de lava y vertientes y relieves inferiores y superiores de las cuencas interandinas.

El régimen de carga de los 36 complejos de humedales se da a través del influjo de ríos permanentes. Seis de ellos tienen una descarga permanente y artificial y solamente una artificial. Se localizan en 11 provincias especialmente: Azuay, Cañar, Chimborazo, Napo y Carchi (Figura 7) . **(16)**

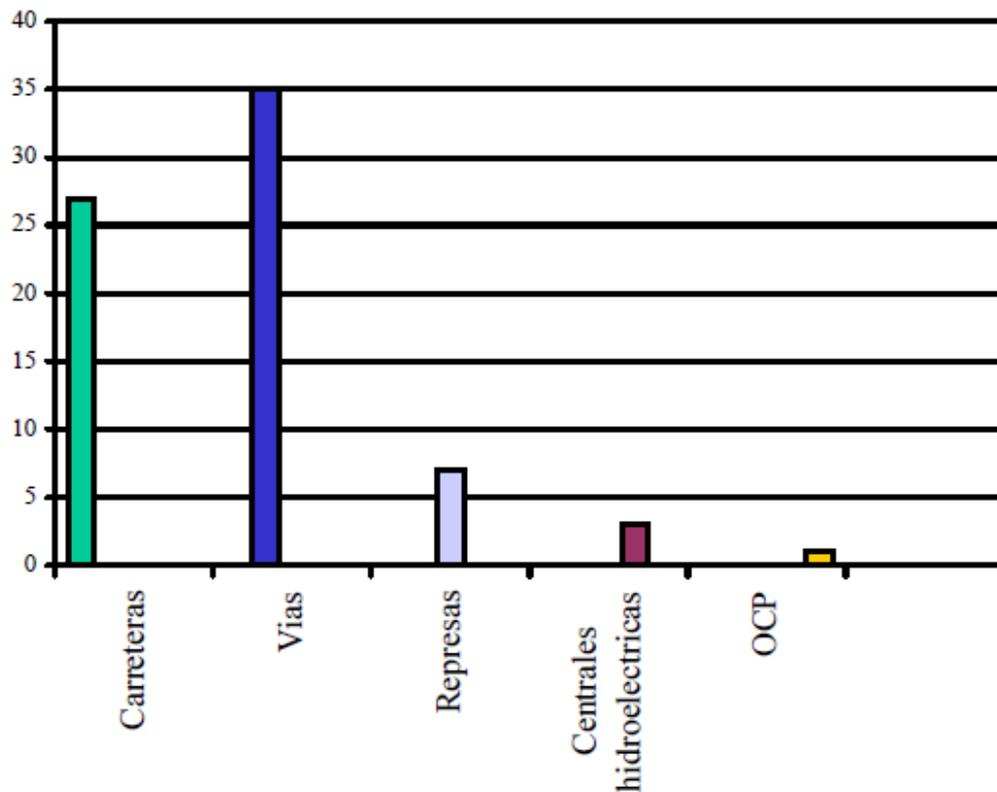
En todos los complejos su agua es utilizada para riego, alimentación y recreación, excepto en los que se encuentran en estado más prístino en donde se registran solo esporádicos usos para subsistencia. En 3 casos el agua sirve para generación hidroeléctrica.



Fuente: EcoCiencia 2003

FIGURA 7: DISTRIBUCIÓN DE LOS COMPLEJOS DE HUMEDALES ALTOANDINOS EN EL ECUADOR POR PROVINCIAS.

En 27 de los 36 complejos de humedales (75%) existen carreteras y vías en 35 (97,2%). En siete complejos (19,4%) hay represas, en tres (8,3%) centrales hidroeléctricas, a un complejo afecta la construcción de un oleoducto de crudos pesados, piscinas de recreación y un Centro de Investigación Agrícola (2,77%) (Figura 8). **(16)**

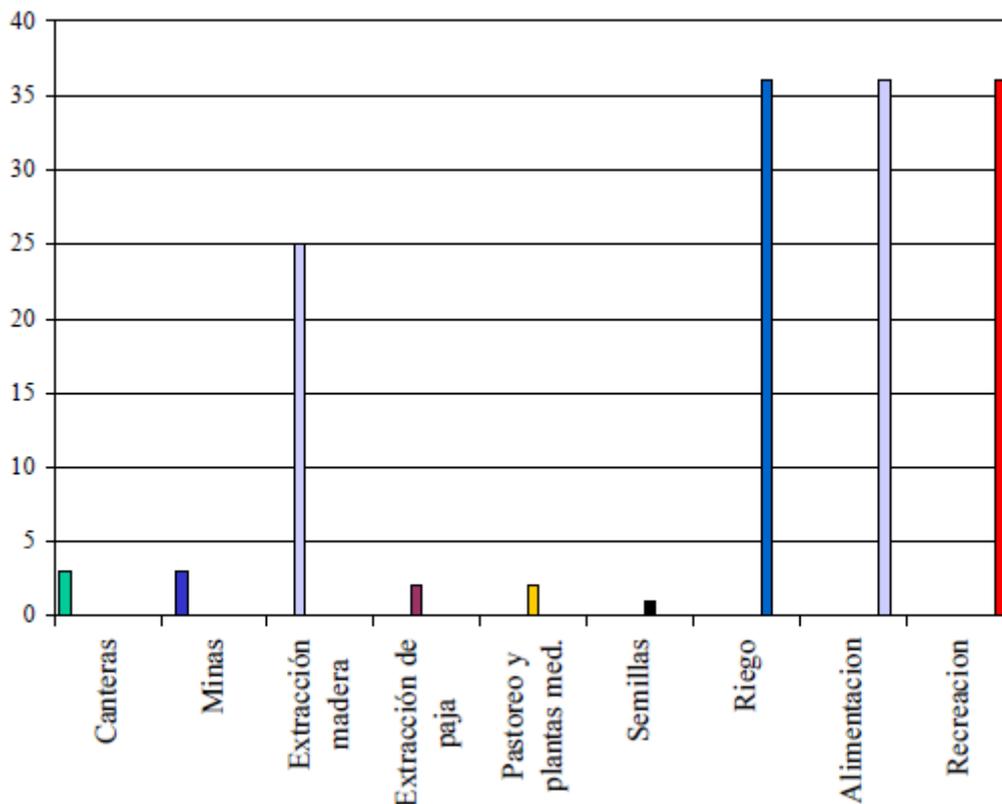


Fuente: EcoCiencia 2003

FIGURA 8: OBRAS DE INFRAESTRUCTURA PRESENTES EN LOS HUMEDALES ALTOANDINOS DEL ECUADOR

De los 24 complejos, en tres (8,33%) hay canteras, en tres (8,33%) hay minas, en 25 (69,44%) extracción de madera, en dos se extrae la paja (5,55%), en dos se usa el páramo para pastoreo y extracción de plantas medicinales (5,55%) y en uno de ellos se extraen semillas para confección de collares (2,77%) (Figura 9).

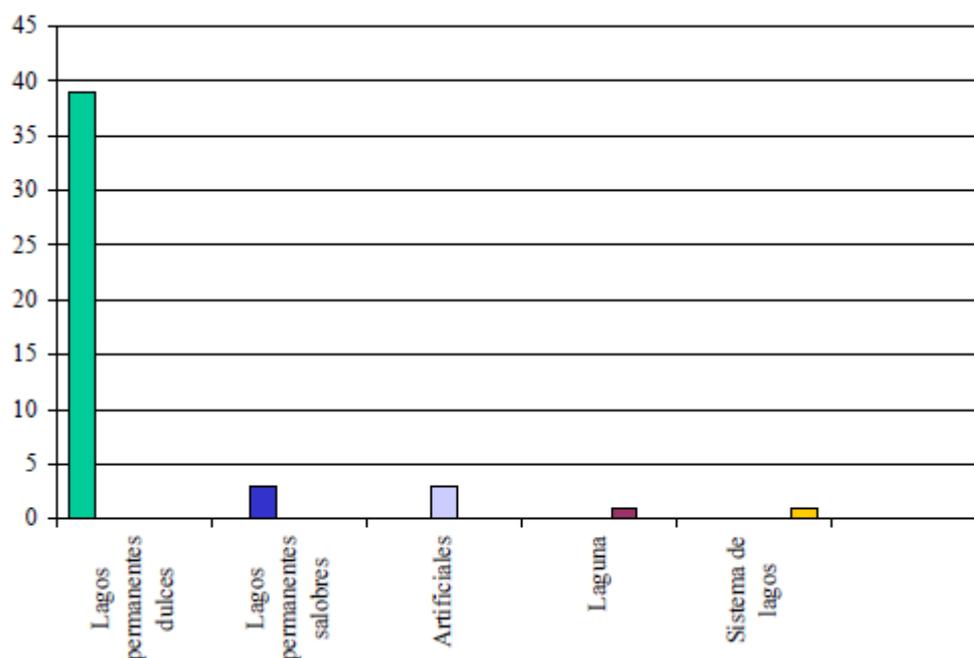
En todos los complejos hay actividades extensivas y de subsistencia, excepto en seis en donde se realizan solo actividades de subsistencia.



Fuente: EcoCiencia 2003

FIGURA 9: USO DE RECURSOS DE LOS HUMEDALES ALTOANDINOS EN EL ECUADOR

De los 24 complejos, 14 (38,8%) son parte de alguna área protegida, ya sea del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, bosques protectores o reservas municipales con políticas definidas y planes de manejo. En todos trabaja alguna entidad del gobierno, fundación o comunidad, principalmente en el área de educación ambiental, manejo de cuencas hídricas, protección de páramos, reforestación, estudios de biodiversidad y promoción turística. Solamente del sistema lagunar Pailacocha no se conoce ninguna acción de conservación. Se posee poco conocimiento sobre la flora. De su fauna se observa que en casi todos los complejos existen animales en peligro de extinción. En estos complejos hay un total de 59 humedales, de los que 39 (66,10%) son lagos permanentes de agua dulce (humedal tipo O), 3 (5,08%) son lagos permanentes salinos/salobres/alcalinos (humedales tipo Q), 3 (5,08%) son artificiales para almacenamiento de agua (tipo 6), 1 es laguna y otro es un sistema de lagos. Esta clasificación está ajustada al sistema propuesto por la Convención Ramsar, pero no existe una clasificación nacional (Figura 10). (16)



Fuente: EcoCiencia 2003

FIGURA 10: TIPO DE HUMEDALES ALTOANDINOS DEL ECUADOR

Su principal importancia ecológica radica en que proporcionan refugio y alimento a variedad de especies animales; el ser fuentes de agua al actuar como esponjas (la mayoría se localizan en los páramos). Muchos son parte del área de influencia o están dentro de áreas protegidas que forman parte del Sistema Nacional, bosques protectores o son reservas municipales, y dan lugar a una gran variedad de flora y fauna con alto endemismo, interesante para investigación científica. Muchos humedales son importantes fuentes de agua para las poblaciones locales o han sido utilizados para la construcción de represas en proyectos hidroeléctricos.

Casi en todos los humedales vivieron culturas anteriores a los incas, ricas en conocimientos y tradiciones, algunas aún vigentes. La mayoría son atractivos turísticos y gran parte sirve a las comunidades para agricultura, ganadería y fuente de obtención de agua para consumo y riego y para la provisión de combustible (leña o paja). En algunos se dan actividades comerciales y artesanales. Pocos son aprovechados para educación y generación de energía eléctrica.

Las presiones principales son: ganadería vacuna y lanar; construcción de carreteras y vías; quemas; pastos y cultivos; asentamientos humanos; turismo; basura; pesca deportiva y comercial, cacería furtiva; presencia de ganado equino; represas; desviación de canales de agua; eutrofización; descarga de aguas negras y canteras, cacería de conejos utilizando perros, desechos de procesos de explotación de recursos, construcción del oleoducto de crudos pesados, cambios en el nivel de agua en las represas, desechos de animales arrastrados por aguas de escorrentía en las laderas.(16)

1.2.4.3. Razones para conservar los humedales altoandinos

- Todos los habitantes de la mayoría de grandes ciudades andinas dependemos de ellos (agua potable, energía eléctrica).
- Son sitios de recreación, descanso y salud.
- Son proveedores de alimento y recursos para las comunidades locales.
- Son parte de nuestra identidad cultural y sitios sagrados de nuestros ancestros.
- Son el hogar de muchas especies de flora y fauna.
- Son importantes en la estabilidad del clima, las aguas y los suelos.
- Son importantes de refugios para aves migratorias.

1.2.4.3.1. Recursos

El recurso más importante de los humedales es el agua, pero también podemos listar otros aportes al medio ambiente como:

- Fibras vegetales como raíces, lianas, cortezas de árboles. Estas fibras pueden tener usos tan diversos como artesanía, industria, etc.
- Crustáceos pequeños como camarones de laguna.
- Plantas medicinales como valeriana, chuquiragua, romerillo, pumamaqui, etc.

- Especies de aves como bandurrias, chupiles, gaviotas, gallinagos (animales similares a las perdices), águilas pescadoras.
- Mamíferos como el cóndor andino, oso de anteojos, venado de cola blanca, ciervo enano. Estos entre los más representativos y todos ellos en peligro de extinción salvo el venado.

1.2.4.3.2. Funciones

En cuanto a las funciones de los humedales, la más importante es la provisión de agua para riego y consumo humano para las comunidades y ciudades.

La provisión de agua dulce ocurre porque los humedales de altura captan las micropartículas de agua que el viento arrastra (la neblina). Estas partículas se condensan y son retenidas en las formaciones vegetales de los páramos que absorben el agua, la mantienen y la van liberando conforme se va saturando; tal como una esponja. Esta liberación del agua puede generar cursos de agua superficiales (ríos o riachuelos) o puede ir hacia los acuíferos subterráneos cargándolos nuevamente para que sigan fluyendo. Este proceso, a su vez, controla las inundaciones y sequías.

Otras funciones de los humedales son:

- Retención y exportación de sedimentos y nutrientes – Los animales y plantas de los humedales almacenan los nutrientes sólidos del agua (limus, hierro, azufre...). Estos nutrientes se reciclan y generan otras fuentes nutricionales para las cadenas alimenticias.
- Mitigación del cambio climático – el agua que los organismos sobre todo vegetales liberan hacia el ambiente durante la fotosíntesis se junta con el agua que el viento arrastra y se producen lluvias, lo que regula la temperatura.
- Reservorio de Biodiversidad – existen especies acuáticas animales y vegetales y toda una fauna asociada a los sistemas de humedales como el chupil, algunas especies de patos endémicos, el águila pescadora, gaviotas andinas, bandurrias, etc.

- Purificación natural del agua – el agua se purifica naturalmente porque hay organismos biológicos que eliminan partículas contaminantes que pueden venir en el aire o por cursos de agua. Cuando el agua de los humedales se va a cursos subterráneos pasa por rocas y material pétreo ayuda a la filtración y purificación del agua.

1.2.5. CONVENCION RAMSAR

La Convención sobre los Humedales es un tratado intergubernamental aprobado el 2 de febrero de 1971 en la ciudad iraní de Ramsar, relativo a la conservación y el uso racional de los humedales. A pesar de que el nombre oficial de la Convención de Ramsar se refiere a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, con los años su enfoque se ha ampliado y actualmente se utiliza apropiadamente el nombre de Convención sobre los Humedales.

La Convención entró en vigor en 1975 y en la actualidad más de 100 países de todo el mundo han adherido a la misma (Partes Contratantes).

Humedales: la definición de la Convención Mundial sobre los Humedales (RAMSAR)

“Extensiones de marismas, pantanos y turberas o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”.

La Convención también establece que “podrán comprender sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal” (Artículos 1.1 y 2.1 de la Convención de Ramsar).

Es decir, los humedales son zonas donde la tierra y el agua se conjugan, son sistemas intermedios entre ambientes permanentemente inundados y ambientes normalmente secos, e incluyen las riberas, orillas e islas en su interior.

Para que un humedal sea llamado así, debe cumplir tres condiciones. Primero, tener vegetación hidrófila, que quiere decir “que le guste el agua”, plantas adaptadas a vivir flotando sobre ella o cubiertas total o parcialmente de agua. Otro requisito es que el suelo sea húmedo o esté cubierto de agua; una descripción más exacta menciona que un humedal en época seca debe tener una capa de al menos 40cm de suelo húmedo. Finalmente, un humedal que se precie de llamarse así debe tener condiciones ambientales que favorezcan la presencia de humedad, es decir, una fuente de agua (un río, vertientes subterráneas, lluvias), suelos que acumulen o mantengan agua, vegetación, etc. **(18)**

1.3. PLAN DE MANEJO

El plan de manejo ambiental, entre otros temas, identifica todas las medidas consideradas para mitigar y compensar los impactos ambientales significativos. Para ello, se incluye: i) un programa de mitigación, con los mecanismos y acciones tendientes a minimizar los impactos ambientales negativos y potenciar los positivos durante la construcción, operación y abandono de los proyectos; y ii) un programa de medidas compensatorias que comprende el diseño de las actividades tendientes a restituir el ambiente.

En gran medida el cumplimiento de los programas de protección ambiental, depende de las acciones de mitigación y compensación. Estas en definitiva, son las que hacen viables las acciones humanas desde el punto del medio ambiental.

El propósito de la mitigación es generar acciones prediseñadas, destinadas a llevar a niveles aceptables los impactos ambientales de una acción humana. Las medidas de compensación buscan producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a

uno de carácter adverso. Sólo se lleva a cabo en las áreas o lugares en que los impactos negativos significativos no pueden mitigarse.(31)

1.3.1. REGLAMENTOS Y LEYES APLICABLES SEGÚN EL MINISTERIO DEL AMBIENTE

1.3.1.1. Convenios Nacionales Y Reglamentos Relacionados Al Manejo De Áreas Protegidas Y Biodiversidad

Una de las políticas del gobierno del Ecuador en los últimos años, ha sido la consolidación y el establecimiento de diferentes convenios principalmente a nivel internacional, con el objeto de buscar apoyo en el proceso de protección y conservación de las Áreas Protegidas y sus recursos naturales (Ulloa *et al.* 1997). Estas figuras legales en gran medida han venido siendo el principal respaldo para el desarrollo de la gestión administrativa y de manejo del Patrimonio Natural del Estado. Entre los principales Convenios donde el Ecuador ha adquirido compromisos ambientales, se encuentran:

- El Convenio para la Protección de la flora, fauna y de las bellezas escénicas naturales de los Países de América, ratificada por el Ecuador mediante publicación en el Registro Oficial No. 990 del 17 de diciembre de 1943.

- La Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural de la UNESCO ratificada por el Ecuador mediante publicación en el Registro Oficial No. 581 del 25 de julio de 1974.

- La Convención sobre el comercio internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres CITES ratificada por el Ecuador mediante publicación en los Registros Oficiales No. 746 del 20 de febrero de 1975, No. 277 del 7 de diciembre de 1976 y No. 910 del 8 de abril de 1988.

- El Convenio Ramsar fue aprobado mediante decreto legislativo publicado en Registro Oficial No. 755 de 24 de agosto de 1987, la ratificación total a su contenido fue dada por Decreto Ejecutivo No. 1496 publicado en Registro Oficial No. 434 de 10 de mayo de

1990; y, las enmiendas a los términos de la convención se encuentran publicadas en los registros oficiales No. 33, 910 y 60 de 24 de septiembre de 1992, 8 de abril de 1988 y 4 de noviembre de 1996.

- El Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica, ratificado por el Ecuador, mediante publicación del Registro Oficial No. 148 del 16 de marzo de 1993.

1.3.1.1.1. Convenciones regionales

- El Tratado de Cooperación Amazónica (TCA), protocolarizado el 3 de julio de 1978, mediante firma del Acuerdo de Voluntades Soberanas para iniciar las labores del TCA.

- La Decisión 391 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena referente al “Régimen Común sobre Acceso a los Recursos Genéticos”, publicada en el Registro Oficial No. 5 del 16 de agosto de 1996.

- La Convención para la Conservación y Manejo de la Vicuña, protocolarizada el 20 de diciembre de 1979, mediante la firma de los países signatarios, Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú.

A pesar de que el país ha suscrito diferentes convenios internacionales y regionales en relación a las áreas protegidas, el seguimiento y aplicación de los mismos es todavía débil (Ulloa *et al.* 1997).

1.3.1.1.2. Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre

Esta Ley que entra en vigencia a partir del 14 de agosto de 1981, es el instrumento legal que dispone de normas para el aprovechamiento, administración y manejo de los recursos forestales y de las Áreas Naturales Protegidas, estableciéndose el Patrimonio Forestal y el Patrimonio de las Áreas Naturales del país.

Entre los principales aspectos de la ley, ésta se encarga de viabilizar las normas de la Ley Forestal, las actividades permitidas, los requisitos para ejercerlas y su trámite, el sistema de administración y de las posibilidades de uso de éstas áreas de acuerdo a las categorías de manejo establecidas. Adicionalmente en el reglamento se establece el régimen de aplicación de las sanciones administrativas, de las competencias jurisdiccionales y el procedimiento técnico administrativo.

Actualmente en el país, se encuentran en proceso de revisión y aprobación dos proyectos de Ley, los mismos que hacen referencia a la protección ambiental y a las Áreas Naturales Protegidas, se trata de la Ley de Biodiversidad así como la nueva Ley Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre, cuyas modificaciones y rectificaciones se enfocan a los procesos de descentralización y desconcentración del ex INEFAN ahora Ministerio del Ambiente (MAE), así como para crear un marco legal para el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), orientadas a ofrecer mayor operatividad y garantía a las acciones en pro de administrar y manejar de mejor manera el patrimonio natural del estado (Paredes *et al.* 1998).

1.3.1.1.3. Marco Legal de la Convención de Ramsar

La Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, comúnmente referida como la Convención sobre los humedales o la Convención de Ramsar, por el nombre de la ciudad de Irán en que fue adoptada en 1971, es el primero de los tratados modernos de carácter intergubernamental sobre conservación y uso racional de los recursos naturales.

La Convención de Ramsar, tiene a su cargo los conceptos de uso racional y designación de sitios, los mismos, que son enteramente compatibles y se refuerzan mutuamente. Se prevé que la designación por las Partes Contratantes de sitios para ser incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional “deberá basarse en su importancia internacional en términos ecológicos, botánicos, zoológicos, limnológicos o hidrológicos”, y que las Partes deberán “elaborar y aplicar su planificación de forma que

favorezca la conservación de los humedales incluidos en la Lista y, en la medida de lo posible, el uso racional de los humedales de su territorio”.

La Convención promueve prácticas que puedan garantizar que todos los humedales, y sobre todo los designados para ser incluidos en la Lista, sigan desempeñando estas funciones y poniendo estos valores al servicio de las generaciones futuras, como también la conservación de la diversidad biológica (Ramsar 2000b).

1.3.1.1.4. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)

Conocido como Convenio CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) regula el comercio de especies amenazadas de fauna y flora silvestres y persigue preservar la conservación de las especies mediante el control de su comercio.

El Convenio CITES ha establecido una red mundial de controles del comercio internacional de especies silvestres amenazadas y de sus productos, imponiendo la utilización de permisos oficiales para este comercio. Para su funcionamiento, el Convenio establece dos órganos: la Conferencia de las Partes Contratantes y la Secretaría. La Conferencia de las Partes es el órgano superior del Convenio. Reúne a todos los Estados Contratantes del Convenio por lo menos una vez cada dos años en sesión ordinaria.

También puede reunirse en sesión extraordinaria a solicitud de, al menos, un tercio de los Estados Contratantes.

El sistema que establece el Convenio consiste, en esencia, en la obtención de permisos de exportación en el país de origen y de importación en el de destino, así como en la extensión de certificaciones para las excepciones previstas en el Convenio, de forma que toda mercancía objeto de comercio exterior se encuentre perfectamente documentada y se conozca su origen, destino y motivo por el que es objeto de comercio. Para la aplicación

de este sistema el Convenio, en su artículo IX, contempla la designación de Autoridades Administrativas y Científicas por cada Parte contratante.

1.3.1.1.5. Convenio sobre la Diversidad Biológica

La Ley No. 24.375 aprueba el Convenio sobre la Diversidad Biológica, a través de los Decretos Nros. 2419 del 12 de noviembre de 1991, 177 del 24 de enero de 1992 y 1381 con fecha 29 de noviembre de 1996. Los objetivos del Convenio se relacionan con las disposiciones de conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante el acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre los mismos.

1.3.1.2. Contexto Nacional

1.3.1.2.1. Política Nacional de Humedales

La Política Nacional de Humedales, fue desarrollada a través del Taller para el Plan Estratégico 2003-2008 de la Convención Ramsar, basado en el primer Plan Estratégico de Ramsar que abarca el período 1997 – 2002, el cual impulsa el análisis y la participación de la sociedad civil en la elaboración de estrategias para la COP 8. Este taller se realizó con el apoyo del proyecto Conservación de la Biodiversidad del Ecuador financiado por la Embajada de los Países Bajos (2001) y el de Identificación de Acciones Prioritarias para la Conservación de los Humedales Ecuatorianos de la Fundación EcoCiencia (2002), la participación de la Subsecretaría de Gestión Ambiental Costera y el subgrupo de humedales del Grupo Nacional de Trabajo sobre la Biodiversidad del Litoral y de expertos en este tema (Tapia 2001).

La política establecida como el conjunto de principios que señalan actividades previstas y aceptables o la orientación del gobierno debe ser percibida como una relación de las consideraciones que orientan las decisiones y acciones procedentes.

En este sentido, el Gobierno del Ecuador ha constituido oficialmente el Comité Nacional Ramsar por decreto presidencial 1152, publicado el 23 de diciembre de 2003, el mismo que trabajará con el Ministerio del Ambiente y será la instancia política máxima de asesoramiento en materia de planificación y coordinación de las actividades relacionadas con la aplicación de la Convención de Ramsar en el Ecuador, así como de impulsar y evaluar la aplicación del Plan Estratégico y las resoluciones de las COP. También se le confieren las funciones de apoyar el desarrollo e implementación de las políticas nacionales de humedales; analizar y dar recomendaciones sobre futuros sitios Ramsar en el país; revisar y evaluar propuestas de proyectos sobre humedales que requieran su aval.

1.3.1.2.2. Ley de Aguas

Esta ley fue promulgada en mayo de 1972 y actualmente se ha publicado a través de R.O. 271 del 11 de Febrero del 2004, con No. 2004-31 la Ley de Reformatoria a la Ley de Aguas, la cual es imprescindible considerarla. Esta ley abarca las disposiciones sobre el uso de las aguas y prohíbe la contaminación que pueda afectar a la salud humana o al desarrollo de la flora y la fauna. La aplicación de esta Ley le corresponde al Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), antes INERHI. Según el Art. 20 de la Ley, el CNRH tiene facultades para proteger y desarrollar las cuencas hidrográficas “efectuando los estudios de investigación correspondientes”.

Este aspecto de la ley tiene particular interés para el tema a tratarse, si consideramos que la Ley de creación del INEFAN le asigna similar función a éste. A su vez, el reglamento de la Ley de Aguas (Art. 83) dispone que el CNRH, en colaboración con el “Servicio Forestal” (actualmente el Ministerio del Ambiente) y otras entidades, coordinen la ejecución de las obras para la conservación, mejoramiento y utilización de los recursos hidrológicos en las cuencas hidrográficas”.

De las funciones relacionadas con la ejecución, operación y mantenimiento de obras de riego, se encuentran a cargo las diferentes Corporaciones relacionadas al Desarrollo, entre ellas CORSICEN en la sierra centro, CORSINOR en la sierra norte, CODELORO en la provincia de El Oro, CODERECH en Chimborazo, y CODERECO en la provincia de Cotopaxi.

En este caso le corresponde a la Corporación Regional Nacional de Desarrollo de la Sierra Norte CORSINOR, el manejo de los recursos hídricos de las cuencas hidrográficas comprendidas dentro de las Provincias de Carchi, Esmeraldas, Imbabura, Napo, Pichincha y Sucumbíos, además los Sistemas de Riego y Drenaje y Control de Inundaciones a través de la Junta de Aguas encargada. Existen algunos sistemas de riego que han sido transferidos a las Juntas Generales de Usuarios que para la Provincia de Pichincha es la Junta Pisque – Uravía en el cantón Quito.

1.3.1.2.3. Complejidades y Contradicciones del Régimen Hídrico

Igual que en la mayoría de países latinoamericanos, el agua es un bien público, con algunas excepciones para ciertas comunidades indígenas como un derecho ancestral. La Ley de Desarrollo Agrario de 1997 establece que el agua es un bien natural de uso público y como tal no puede ser retirada (Artículo 45). El derecho al uso puede ser formalizado y registrado en la propiedad, pero es claro que eso no significa posesión o propiedad: “En suma, las aguas del territorio ecuatoriano tienen un solo dueño que es el Estado, quien da en concesión a los individuos el derecho de uso solamente” (Echavarría 2002).

A continuación algunas leyes y regulaciones hídricas establecidas en el Ecuador:

1960 Ley de Irrigación y Saneamiento del Suelo regula los sistemas de irrigación.

1966 Decreto 1551 crea el Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos (INERHI).

1971 Decreto Especial 188 (conocido como Código de Salud) regula los servicios de agua para consumo y uso humano.

1972 Ley de Aguas manda el manejo de las aguas marinas, superficiales, subterráneas y atmosféricas en el país.

1973 Decreto Especial 40 regula la ley de 1972 y establece responsabilidades del INERHI, conformado por una Junta Consultiva y 13 Agencias de agua y define su jurisdicción para cubrir todo el país.

1994 Decreto Especial 2224 planificación centralizada, administración y control de funciones en el Consejo Nacional de Recursos Hídricos. Incluye además implementación descentralizada, operación y mantenimiento de sistemas de irrigación e infraestructura hídrica, control de calidad del agua y conservación de cuencas para corporaciones regionales de desarrollo. También se autoriza la transferencia de los sistemas de irrigación a sus usuarios (Unidad Ejecutora Proyecto de Asistencia Técnica en Riego UEP-PAT).

1999 Ley de Gestión Ambiental crea un sistema de manejo ambiental descentralizado. Los recursos hídricos tienen una estructura institucional compleja, dispersa y confusa debido a la multiplicidad de instituciones, regulaciones y jurisdicciones.

1.3.1.2.4. Ley de Minería

Esta ley fue publicada en mayo de 1991, es el cuerpo que regula la obtención de derechos y la ejecución de actividades mineras. Dedicó un capítulo completo de sus disposiciones a la preservación del Ambiente, uno de cuyos artículos (Art. 87) establece las limitaciones que debe observar esta actividad, en los siguientes términos:

“El Estado no fomentará las actividades mineras dentro de los límites del Patrimonio Forestal del Estado y de las Áreas Protegidas. Solamente, por motivos de interés nacional

se permitirán tales actividades siempre y cuando se cumpla con lo establecido en esta Ley y su Reglamento”.

“Todas las actividades de prospección (Art. 26, Título III. De los Derechos Mineros), exploración y explotación mineras dentro de las tierras que constituyen el Patrimonio Forestal del Estado en las Áreas Protegidas, requerirán de autorización del Ministerio de Agricultura y Ganadería (hoy al Ministerio del Ambiente) para cada caso específico y se regirán, en cuanto a la protección del ambiente, por las disposiciones permitidas en el Sistema de Áreas Naturales del Estado”, y las demás normas pertinentes.

1.3.1.2.5. Ley de Desarrollo Agrario

Esta ley se creó para el desarrollo y protección integrales del sector agrario. La promulgación de esta Ley significó la derogación de la Ley de Reforma Agraria, a la cual se le consideraba, con fundamento o no, de provenir de una política en desacuerdo con la conservación ambiental, responsabilizándola de ser una de las causas para la degradación del medio natural intervenido por la colonización. La Ley substitutiva contiene disposiciones que regulan la actividad agraria en general, bajo consideraciones de protección ambiental.

1.3.1.2.6. Ley Especial de Desarrollo Turístico

Esta ley se publicó en el Registro Oficial 118 del 28 de enero de 1997, contiene disposiciones sobre la actividad turística, proyectos turísticos, beneficios generales y especiales, turismo en áreas naturales, compañías turísticas, actividad turística comunitaria, entre otras, en Áreas Naturales Protegidas.

Sobre la actividad turística, la Ley de Turismo regula que la actividad sea desarrollada por guías de turismo que cuenten con Licencia vigente del Ministerio de Turismo y se encuentren afiliados (as) a su respectivo colegio profesional.

En lo que se refiere a proyectos turísticos, éstos deben ser aprobados por el Ministerio de Turismo para gozar automáticamente de los beneficios generales previstos, los cuales hacen referencia a la exoneración de una serie de impuestos y tributos por el lapso de 10 años.

Por otra parte, sobre el turismo en Áreas Naturales la regulación consiste en la programación, autorización, control y supervisión de la actividad turística por parte del Ministerio del Ambiente en concordancia con el Ministerio de Turismo.

Respecto a las compañías turísticas se las podrá conformar previa la constitución de una compañía, presentando los documentos que certifiquen los requisitos de conformación para personas jurídicas solicitantes.

Para el caso de las actividades turísticas comunitarias, se remite a la Constitución Política del Estado.

1.3.1.2.7. La Constitución Política de la República del Ecuador

Reconoce la autogestión de las empresas cooperativas, comunales y similares, como un sector de la economía del Estado (artículo 46, numeral 3). Según la Ley los tipos de cooperativa que son reconocidos son: de producción, consumo, crédito y servicios. El tipo más apropiado para el funcionamiento de tipo comunitario es el de producción, que posee una clase de cooperativas denominadas comunales.

De acuerdo al artículo 70: cooperativas comunales o de desarrollo de la comunidad son las que se organizan en el campo, en las aldeas, caseríos o comunidades campesinas, con el fin de mejorar los sistemas de producción y comercialización, y elevar el nivel cultural, social y económico de los miembros de dichas comunidades. Entendiéndose como clase de cooperativa: a la estructura independiente de la forma organizacional con la que reconoce el Estado a ese asentamiento humano (comunas, centros, asociaciones).

En el artículo 86 de la Constitución: se proclama el “derecho de la población de vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable”. La Constitución resalta claramente los Derechos Colectivos de los Pueblos Indígenas (CONAIE 1998), y constituye un instrumento clave para alcanzar un nuevo modelo de sociedad intercultural que nos permita vivir en la diversidad.

1.3.1.2.8. Los Derechos Colectivos de las Nacionalidades Indígenas

Entre febrero y abril de 1998, la Confederación de Nacionalidades Indígenas del Ecuador (CONAIE) organizó una movilización nacional de las comunidades de las Nacionalidades Indígenas, para exigir a la Asamblea Nacional Constituyente que apruebe los Derechos Colectivos de las Nacionalidades Indígenas y la ratificación del Convenio 169 de la Organización Internacional de Trabajo (OIT) en el Congreso Nacional.

La CONAIE, ha organizado la Campaña Nacional de Sensibilización de Reformas Constitucionales "Derechos Colectivos de las Nacionalidades Indígenas" ya reconocido y aprobado por la Asamblea Nacional Constituyente, asimismo el Convenio 169 ya ratificado en el seno del Congreso Nacional Ecuatoriano.

1.3.1.2.9. Plan de Acción para la Conservación y Manejo de Páramos en el Ecuador

Las políticas que ha establecido el Estado Ecuatoriano recogen los lineamientos generales que el Estado Ecuatoriano (sectores gubernamental, no gubernamental, académico, de la producción y población urbana y rural) se compromete a respetar para hacer viable la conservación y manejo de los páramos en el Ecuador. Aspectos más específicos como la priorización de áreas, los temas y la puesta en práctica de actividades puntuales, responsables, tiempos, resultados esperados y presupuesto preliminares están recogidos en el Plan de Acción para la Conservación y Manejo de los Páramos en el Ecuador (Mena *et al.* 2001).

Este Plan de Acción para la Conservación y Manejo de los Páramos en el Ecuador, es una propuesta para optimizar el apoyo político por parte de la ciudadanía, Estado e instituciones, con respecto al manejo y la conservación de los páramos. Así mismo, pretende definir qué hacer en los páramos los próximos 20 años, quién debe hacerlo, cómo hacerlo, cuándo hacerlo y cuánto costaría. Para la implementación de este Plan de Acción es importante que los actores involucrados, especialmente los que conforman el Grupo de Trabajo de Páramos (GTP) adopten compromisos que aseguren la aplicación del plan (Mena *et al.* 2001).

1.3.1.2.10. La Política y Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador

La Política y Estrategia Nacional de Biodiversidad del Ecuador considera la existencia de mercados de servicios ambientales rentables para los ecosistemas ecuatorianos como un mecanismo para su protección (MAE 2001). Para implementar este mandato, la estrategia apunta hacia las siguientes recomendaciones:

- Sistema de pago para la protección de las laderas de montañas, provisión de agua de bosques y páramos, y protección costera;
- Pago por servicios ambientales en tierras privadas y públicas (incluyendo al Sistema Nacional de Áreas Protegidas), para la provisión de agua para plantas hidroeléctricas, irrigación y consumo humano; control de la erosión y servicios de cambio climático global (como la captura de carbono).
- Un sistema de compensación adecuado a los dueños, ya sean éstos individuos o comunidades, por las tierras que generan el servicio.
- Inversión en la protección y mantenimiento de tierras para garantizar la continuidad y calidad del servicio ambiental.
- Inversión en desarrollo social de comunidades en o cerca de las tierras en cuestión.

Particularmente, la política de biodiversidad define explícitamente a los páramos, manglares, tierras inundables y bosques de laderas montañosas como ecosistemas prioritarios para el desarrollo de mecanismos de mercado.

1.3.1.2.11. Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático

Esta Convención de 1992 forma parte de una serie de acuerdos por medio de los cuales los países de todo el mundo se han unido para hacer frente a este problema. Otros tratados abordan cuestiones como la contaminación marina, la desertificación, el deterioro de la capa de ozono, y la rápida extinción de especies animales y vegetales. La Convención sobre el Cambio Climático enfoca un problema especialmente inquietante: estamos alterando la forma en que la energía solar interactúa con la atmósfera y escapa de ella y esto quizás modifique el clima mundial. Entre las consecuencias posibles podría producirse un aumento de la temperatura media de la superficie de la Tierra y cambios en las pautas meteorológicas a escala mundial.

La Convención ha sido concebida de forma que permita a los países reforzar o atenuar sus disposiciones de acuerdo con los últimos descubrimientos científicos. Por ejemplo, pueden convenir en adoptar medidas más específicas (como reducir en un cierto grado las emisiones de los gases de efecto invernadero), aprobando "enmiendas" o "protocolos" a la Convención. El tratado fomenta la adopción de esas medidas, a pesar de las incertidumbres derivadas de la reciente evolución en el derecho y la diplomacia internacional de lo que se ha dado en llamar el "principio precautorio". En el derecho internacional tradicional en general no se puede restringir o prohibir una actividad a menos que se demuestre la existencia de un vínculo causal entre dicha actividad y un daño particular.

1.3.1.2.12. Convención de Lucha contra la Desertificación

De conformidad con el artículo 26 de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CLD) y las decisiones de su Conferencia de las Partes (CP), y

en particular la decisión 11/COP.1, se pide a los países Partes que informen, a través de la secretaría de la CLD, sobre las medidas que hayan adoptado para contribuir a la preparación y ejecución de los programas de acción, con inclusión de información sobre los recursos financieros que hayan proporcionado o estén proporcionando en el marco de la Convención.

La definición adoptada por la Convención se fundamenta en una concepción de la desertificación como un fenómeno integral que tiene su origen en complejas interacciones de factores físicos, biológicos, políticos, sociales, culturales y económicos. El Convenio considera la degradación de las tierras áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultantes de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas.

Los países firmantes de esta Convención, han tomado conciencia que la desertificación y la sequía constituyen problemas de dimensiones mundiales, que afectan el desarrollo sostenible de los distintos países, por la relación que guardan con problemas tales como la pobreza, la salud, la desnutrición, la falta de seguridad alimentaria y los problemas derivados de la migración, el desplazamiento de personas y la dinámica geográfica. Conscientes que aún no se han alcanzado los resultados esperados en la lucha contra la desertificación, los países firmantes han diseñado un nuevo enfoque institucional más efectivo, dentro del marco del desarrollo sostenible.(31)

CAPÍTULO II

2. PARTE EXPERIMENTAL

2.1. LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo se llevó a cabo en la comunidad de Pichan Central parroquia de San Isidro, cantón Guano, provincia de Chimborazo.

2.2. MATERIALES

2.2.1. MATERIALES DE CAMPO

Hojas de papel bond, libreta de campo, bolígrafos, lápices, cartas topográficas, papel periódico, baldes, prensa, frascos microbiológicos, botellas, embudo, piola, cinta métrica, fundas, barreno, azadón.

2.2.2. EQUIPOS

Cámara fotográfica, GPS, conductímetro, pHmetro, termómetro, estación meteorológica, anillo de infiltración, escáner, computadora, impresora, binoculares.

2.3. METODOLOGÍA

2.3.1. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Se realizó una investigación descriptiva, recopilando información testimonial por parte de los dirigentes de la Comunidad de Pichan Central.

Con el fin de reunir los detalles suficientes para la elaboración del diagnóstico ambiental, describiendo las actividades y elaboración del Plan de Manejo Ambiental. En la fase de campo se reconoció visualmente el área donde se desarrollo la tesis. Generando un registro fotográfico que evidencie las condiciones actuales de los humedales, la realizando monitoreos requeridos y la participación de la comunidad en el proyecto.

2.3.1.1. Determinación Del Área De Influencia

Área de Influencia Directa (AID): corresponde al área, aledaña a los humedales, donde los impactos generales en la etapa de conservación son directos y de mayor intensidad. Se incluye en un mapa, indicando las vías de acceso de tercer orden en donde el área total de la misma es de 2.6 ha.

Área de Influencia Indirecta (AII): Se estableció en base a las áreas o sectores que generan influencia en los humedales, así como áreas potencialmente afectadas en el mediano y largo plazo. En este contexto, se abarca a las cuencas hidrográficas, con estrecha relación unitaria con el humedal evaluado, áreas potencialmente productivas, así como área de reserva, límites de comunidades nativas y/o campesinas, principalmente y con área de 19 ha.

2.3.1.2. MEDIO FÍSICO

2.3.1.2.1. Localización

Los humedales existentes en la comunidad de Pichan Central se encuentran a una altitud de 4120 msnm, la longitud de 9834276 UTM y una latitud de 0762837 UTM, zona geográfica 17. Para lo cual se lo realizó con la ayuda de una GPS de un rango de error de 0.2, se determinó el área.



FUENTE: Enma Rodríguez.

FOTO N° 1: HUMEDALES DE PICHAN CENTRAL. 2011.

2.3.1.2.2. Características Climáticas

El estudio de las características climáticas se lo realizó con la ayuda de una estación meteorológica portátil del proyecto Andes, cada semana durante tres meses en el sector de los humedales determinando velocidad del viento, precipitación, humedad y temperatura obteniendo 13 mediciones para someterlas a un análisis estadístico.

Se construyó dos pluviómetros caseros los cuales fueron ubicados en el área influencia directa de los humedales, la lectura de recolección de agua se lo efectuó cada semana, para determinar la tendencia de la precipitación.

2.3.1.2.3. Características Hidrológicas

Para determinar las características hidrológicas se tomaron muestras en dos sitios de influencia del humedal. El primera muestra fue toma en el humedal que corresponde al área de influencia directa, otra muestra se la tomo en la Guardería de la Comunidad de

Pichan Central que corresponde al área de influencia indirecta ya que es el primer sitio a donde baja el agua de los humedales para abastecer a toda la comunidad. Estas muestras se mandaron a analizar en el laboratorio de Análisis Técnicos de la Facultad de Ciencias (ESPOCH) donde se realizó el análisis físico – químico y microbiológico para determinar la calidad del agua del humedal. La metodología utilizada por el laboratorio:

TABLA N° 1 : PARÁMETROS DE CALIDAD DEL AGUA

Determinación	Método
pH	4500-B
Temperatura	
Conductividad	2510-B
Turbiedad	2130-B
DBO5	5210-B
Oxígeno disuelto	4500-O-C
Nitrógeno de Nitratos	4500-NO3-C
Fosfatos	4500-PO4-D
Sólidos Totales	2540-B
Sólidos Disueltos	2540-C
Salinidad	Lectura directa
Coliformes Totales	Filtración por membrana
Coliformes Fecales	Filtración por membrana

Los Parámetros realizados in situ fueron: temperatura, conductividad, pH y el caudal medido por el método volumétrico.

$$Q\left(\frac{L}{s}\right) = V/t$$

Donde:

V: Volumen del recipiente en litros.

t: Tiempo en que se lleno el recipiente en segundo

2.3.1.2.4. Características del Suelo

Pruebas de Infiltración del suelo por método de cilindro infiltrómetro

Para precisar el punto de estudio se realizó una primera visita de campo en donde se estableció la posición geográfica, altura sobre el nivel del mar. A continuación se definieron tres puntos de muestreo a estudiar que se encontraban bajo cobertura natural con un área total de 190702.92 m². El primer punto de muestreo se encontró a una altura de 4117 msnm. El segundo punto se encontró a una de 4110 msnm y el tercer punto se encontró a una altura de 4121 msnm. Para el muestreo se realizaron tres calicatas (1x1) m² por punto de muestreo. Para cada una se describieron las características y propiedades físicas y químicas y se tomaron muestras de las cuatro paredes de la calicata. En cada punto de muestreo se tomaron muestras sin disturbar.

El método empleado en el ensayo de infiltración es de los anillos concéntricos, compuesto por un anillo de 30 cm de diámetro y 30 cm de alto que se introducen en el suelo pre humedecido de manera uniforme. Se mantuvo una carga constante de agua para minimizar el error.

El análisis de laboratorio se realizó en el laboratorio de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Laboratorio de Suelos.

2.3.1.3. MEDIO BIÓTICO

2.3.1.3.1. Características de la Vegetación

El método de muestreo aplicado fue la observación para determinar la variedad de las especies en las áreas de influencia directa e indirecta haciendo una recolección al azar de los especímenes vegetales más representativos de los humedales. La observación directa permitió tomar un registro fotográfico y anotaciones de las características de las plantas como son: hábito, color, olor, consistencia de la corteza, hojas, flores y frutos.

Se recolectó muestras fértiles en la plancha de madera confeccionada con el respectivo papel periódico para que cada muestra recolectada, una vez recogida la información en el campo se procediera al secado e identificación taxonómica mediante comparación en el Herbario (ESPOCH).

2.3.1.3.2. Características de la Fauna

El método utilizado es indirecto es decir por evidenciar la existencia de ciertas especies y por medio de la observación directa en el caso de aves ya que no pudo ser posible la captura de muestras representativas de especies, es por eso que se realizó un levantamiento fotográfico para su posterior identificación, así mismo se identificó animales propiamente de la zona.

2.3.1.4. MEDIO SOCIAL

Universo y muestra:

- **Universo.**- para el propósito de la investigación el universo lo constituyeron las 139 familias de la Comunidad de Pichan Central.
- **Muestra.**- la muestra lo conformaron 64 familias de la comunidad de Pichan Central. El tamaño de la muestra dependió de la homogeneidad de los mismos tratando que el margen de error y confiabilidad sean los más aceptables posibles de acuerdo a los recursos que se tuvo.

El método de selección fue probabilístico por conglomerado proporcional, con asignación proporcional dentro de cada comunidad al tamaño de la misma.

$$n = \frac{z^2 \times p \times p \times N}{e^2} \times (N - 1) + z^2 \times p \times q$$
$$n = \frac{1.75^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 139}{0.08^2} \times (139 - 1) + 1.75^2 \times 0.5 \times 0.5$$
$$N = 64$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

z = Nivel de confianza con el 92% (1.75)

p = Probabilidad a favor de que ocurra el fenómeno (0.5)

q = Probabilidad en contra de que no ocurra el fenómeno (0.5)

e = Error de estimación (0.08)

N = Universo (139)

En esta metodología se involucró a toda la Comunidad de Pichan Central la cual se beneficia directamente con la conservación de dichos humedales para lo cual se realizó un taller con la presencia de los líderes de la comunidad con el objetivo de presentarnos y conseguir la autorización de ingreso a los humedales.

Se elaboraron entrevistas y encuestas a la población, que permitió una descripción detallada del medio socio-económico del área de influencia.

- La encuesta individual se aplicó a los representantes familiares de la comunidad con preguntas claras, sencillas y fáciles de entendimiento. (Anexo 1).
- Las encuestas grupales se aplicaron a grupos de mujeres, directiva de la comunidad, para determinar el nivel socio-económico (Anexo 2).
- Se recopiló información de la realidad social, la situación de los páramos, humedales en la comunidad de Pichan Central.
- Se realizó planos topográficos mediante GIS del área de influencia directa e indirecta de la zona en estudio.

2.3.1.5. Identificación de Impactos

Línea Base: se efectuó una lista de factores ambientales que afectan potencialmente a los humedales existentes en la comunidad de Pichan Central que generalmente viene acompañado de otra lista con acciones del proyecto o actividades susceptibles de provocar impactos. Su utilidad fue de servir de recordatorio de todas las posibles consecuencias ligadas a la acción.

Se utilizó listados descriptivos, que orientaron a una evaluación de los parámetros ambientales impactados.

Matrices de causa – efecto simples: que consistió en el cruce de una listado de acciones o actividades con otros factores ambientales o indicadores de impacto ambiental, los que se relacionaron en un diagrama matricial, en donde se marco con una x los casilleros donde se supone que hay impactos, con el propósito de decidir si se hacen necesarios estudios posteriores y en mayor profundidad.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

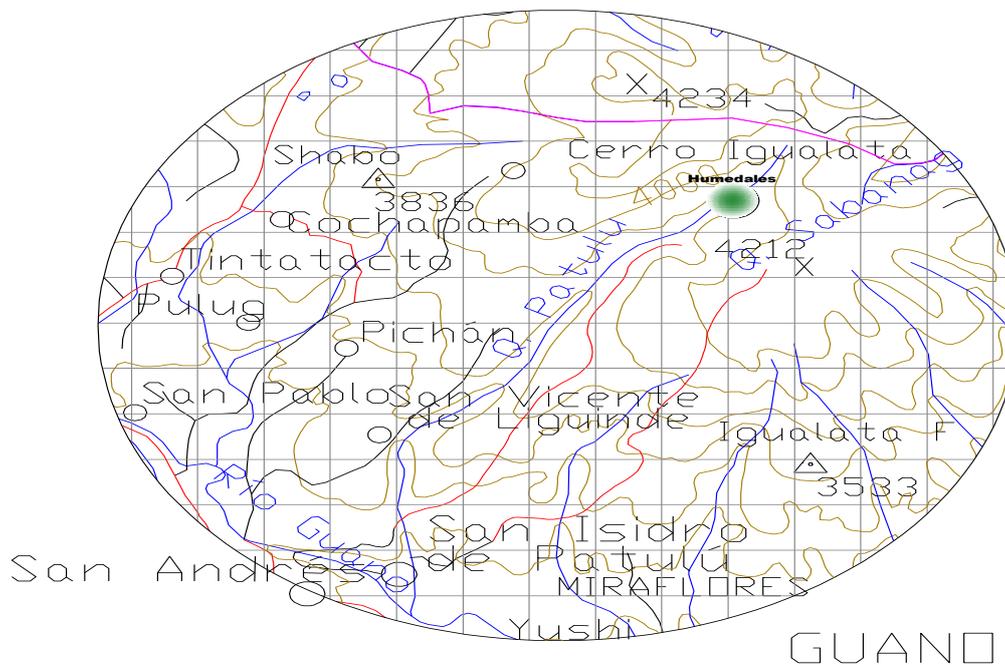
3.1. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

3.1.1. LOCALIZACIÓN

TABLA No 2 : COORDENADAS GEOGRÁFICAS Y ALTITUD DE HUMEDALES

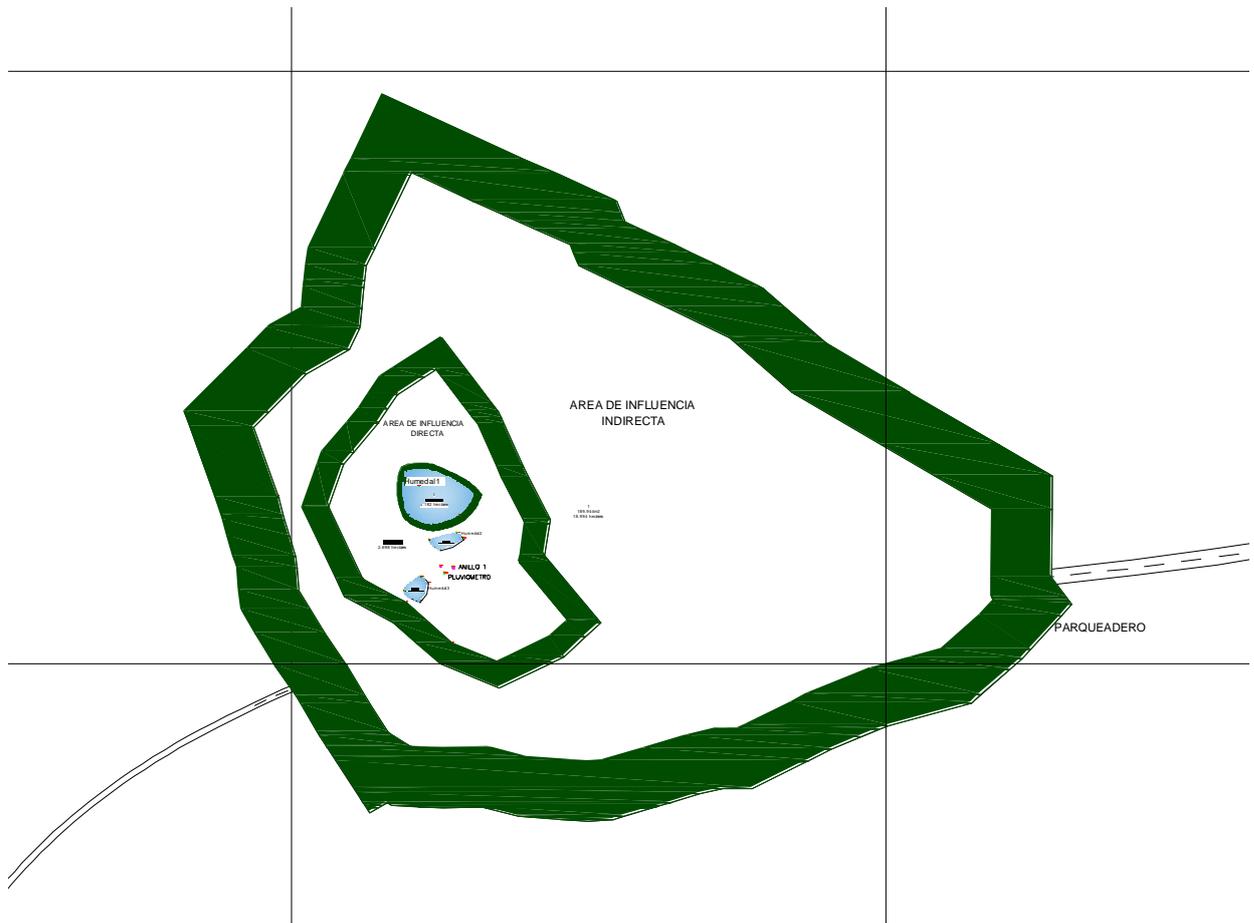
HUMEDALES	LATITUD (UTM)	LONGITUD (UTM)	ALTURA (msnm)
Humedal 1	0762837	9834276	4120
Humedal 2	0762881	9834209	4115
Humedal 3	0762855	9834197	4112

Fuente: Enma Rodríguez C.



FUENTE: ING. RAMIRO CEPEDA

MAPA No 1 : MAPA HIDROLÓGICO



FUENTE: ENMA RODRIGUEZ

MAPA No 2: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS HUMEDALES

Los humedales se encuentran ubicados a una altura de 4120 msnm. Con un área de la zona de influencia indirecta de 190702.92 m² y 19.073 hectáreas, zona de influencia directa de 26981 m² y 2.698 hectáreas y el área del humedal es de 1820 m² y 0.182 hectáreas.

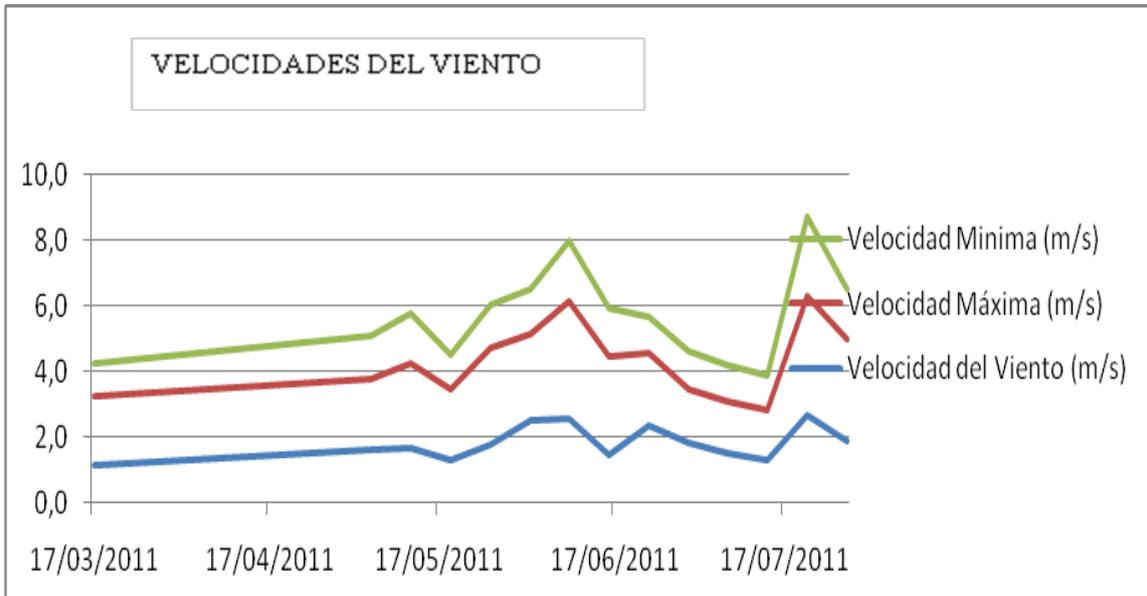
3.1.2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

3.1.2.1. Velocidad del Viento

TABLA No 3: VELOCIDADES DEL VIENTO RESPECTO AL TIEMPO EN LA ZONA DE LOS HUMEDALES

Fecha	Velocidad del Viento (m/s)	Velocidad Máxima (m/s)	Velocidad Mínima (m/s)
17/03/2011	1,1	2,1	1,0
05/05/2011	1,6	2,2	1,3
12/05/2011	1,6	2,6	1,5
19/05/2011	1,3	2,2	1,1
26/05/2011	1,7	3,0	1,3
02/06/2011	2,5	2,6	1,4
09/06/2011	2,6	3,5	1,9
16/06/2011	1,4	3,0	1,4
23/06/2011	2,4	2,2	1,1
30/06/2011	1,8	1,6	1,2
07/07/2011	1,5	1,6	1,1
14/07/2011	1,3	1,5	1,0
21/07/2011	2,7	3,7	2,4
28/07/2011	1,9	3,1	1,5
Promedio	1,8	2,5	1,4

FUENTE: ENMA RODRIGUEZ



FUENTE: ENMA RODRÍGUEZ

GRÁFICO No 1: VELOCIDADES DEL VIENTO RESPECTO AL TIEMPO EN LA ZONA DE LOS HUMEDALES

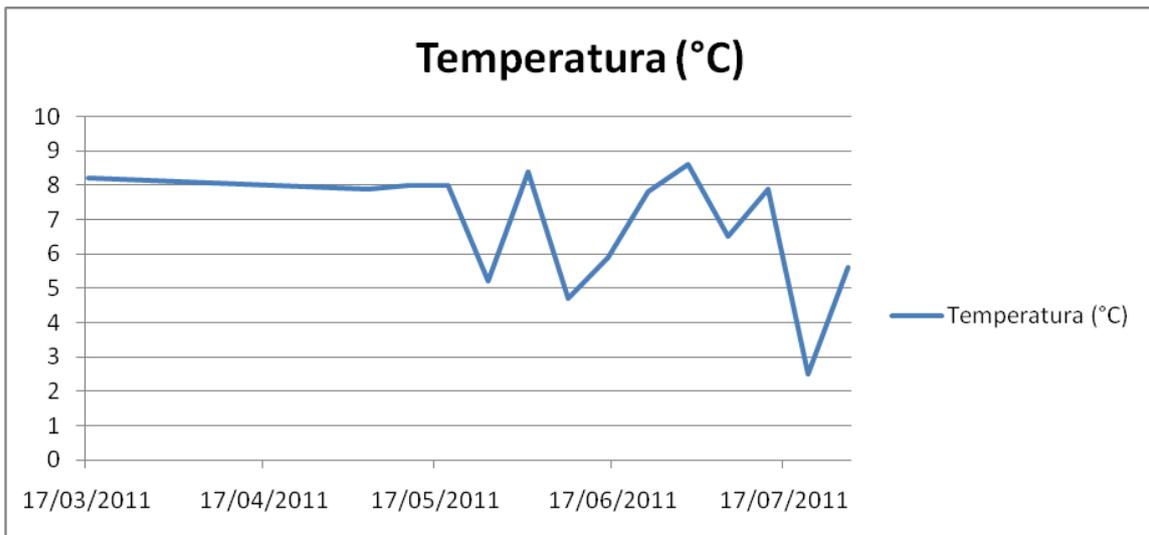
La velocidad del viento media registrada fue de 1,8 m/s con una máxima de 3,7 m/s el día 21 de Julio del 2011 y una mínima de 1,0 m/s en los día 17 de Marzo y 14 de Julio del 2011, que corresponde a datos estadísticos tipos de sectores con altitud mayores a 3200 msnm.

3.1.2.2. Temperatura Ambiente

TABLA No 4: TEMPERATURA AMBIENTE CON RESPECTO AL TIEMPO

Fecha	Temperatura (°C)
17/03/2011	8,2
05/05/2011	7,9
12/05/2011	8
19/05/2011	8
26/05/2011	5,2
02/06/2011	8,4
09/06/2011	4,7
16/06/2011	5,9
23/06/2011	7,8
30/06/2011	8,6
07/07/2011	6,5
14/07/2011	7,9
21/07/2011	2,5
28/07/2011	5,6
Promedio	6,8

FUENTE: ENMA RODRÍGUEZ



FUENTE: ENMA RODRÍGUEZ

GRÁFICO No 2: TEMPERATURA AMBIENTE CON RESPECTO AL TIEMPO

Con los datos analizados de temperatura se identifica temperaturas que oscilan entre 2,50°C y 8,60°C, con lo cual se puede identificar que se trata de una zona de transición fría denominada superpáramo, que constituye a una formación ecológica característica de los Andes Septentrionales generalmente localizada entre los 3200 y 4700 m de altitud, por lo cual es muy difícil que la frontera agrícola sea desplazada hacia el área de influencia directa de los humedales.

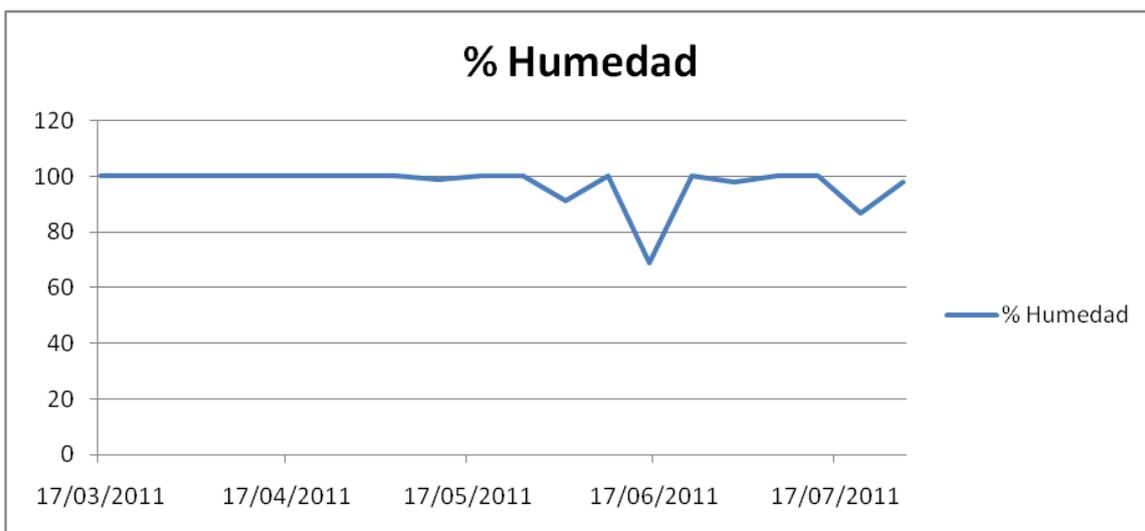
En contraste, las temperaturas varían pocos grados en el transcurso de los tres y como consecuencia de esta uniformidad térmica anual, la vegetación tiene un desarrollo continuo.

3.1.2.3. Porcentaje de Humedad

TABLA No 5: PORCENTAJE DE HUMEDAD CON RESPECTO AL TIEMPO

Fecha	% Humedad
17/03/2011	100
05/05/2011	100
12/05/2011	98,9
19/05/2011	100
26/05/2011	100
02/06/2011	91,2
09/06/2011	100
16/06/2011	69
23/06/2011	100
30/06/2011	98
07/07/2011	100
14/07/2011	100
21/07/2011	86,6
28/07/2011	98
Promedio	95,8

FUENTE: ENMA RODRIGUEZ



FUENTE: ENMA RODRÍGUEZ

GRAFICO No 3: PORCENTAJE DE HUMEDAD CON RESPECTO AL TIEMPO

La humedad se mantiene en una frecuencia de un 100% con un mínimo de 69% el día 16 de Junio del 2011 debido a la ausencia de precipitaciones entre esta semana.

En la gráfica No 3 podemos discutir que el humedal tiene una tendencia a la saturación por su ubicación geográfica y por la cantidad de precipitaciones que se registra en la siguiente Tabla N° 7.

3.1.2.4. Precipitación

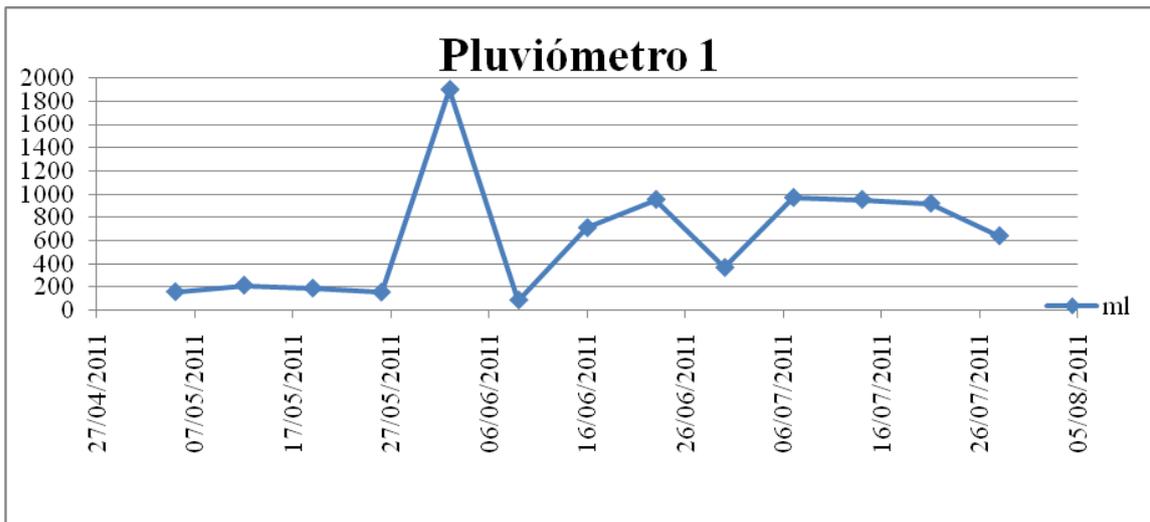
TABLA No 6 : COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE LOS PLUVIÓMETROS

	Latitud(UTM)	Longitud(UTM)	Altura(msnm)
Pluviómetro 1	762845	9834268	4128
Pluviómetro 2	762878	9834204	4115

TABLA No 7 : PRECIPITACIÓN DE LOS PLUVIÓMETRO 1 Y 2 CON RESPECTO AL TIEMPO

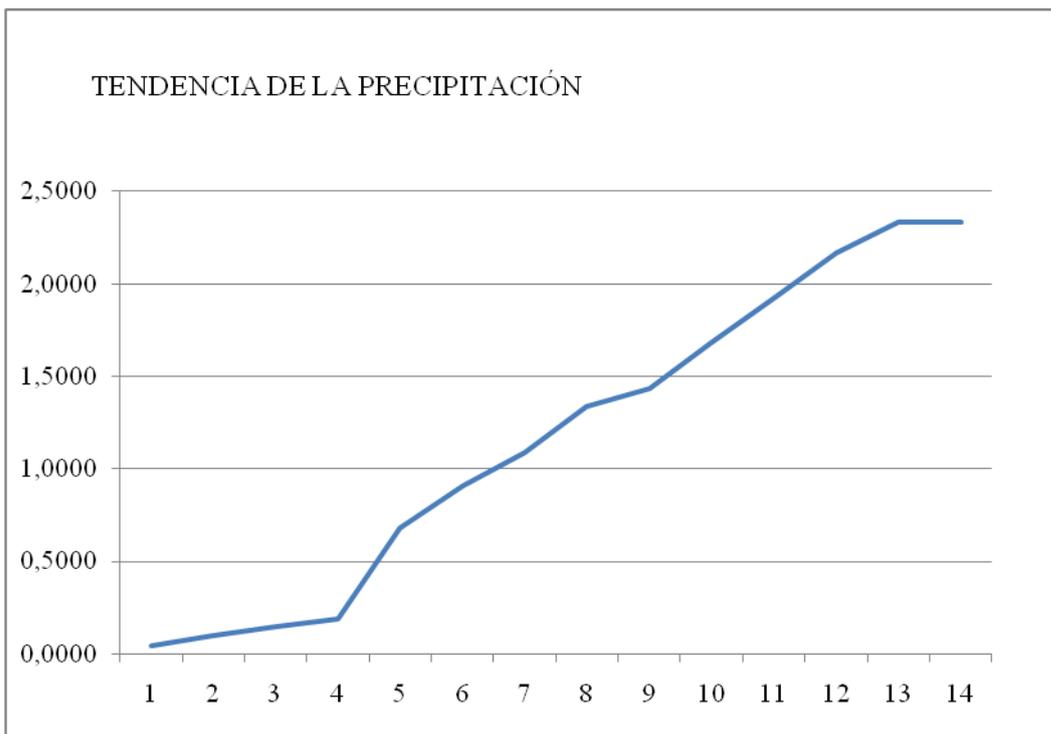
Fecha	ml
05/05/2011	158
12/05/2011	215
19/05/2011	189
26/05/2011	155
02/06/2011	1900
09/06/2011	87
16/06/2011	710
23/06/2011	953
30/06/2011	367
07/07/2011	970
14/07/2011	953
21/07/2011	920
28/07/2011	640
Promedio	632,08
Precipitación media (mm)	2748,16

FUENTE: ENMA RODRIGUEZ



FUENTE: ENMA RODRÍGUEZ

GRÁFICO No 4: RESULTADOS TOMADOS DE PRECIPITACIÓN DEL PLUVIÓMETRO 1 Y 2 CON RESPECTO AL TIEMPO



FUENTE: ENMA RODRÍGUEZ

GRÁFICO No 5 : TENDENCIA DE LA PRECIPITACIÓN

En la gráfica No 5 podemos indicar que la precipitación del sector tiene una tendencia al crecimiento con 2,33 m³/ha/hora lo cual contribuye y garantiza una subsistencia del

humedal. Su humedad depende básicamente de la intensidad de las precipitaciones y del drenaje existente, encontrándose promedios de precipitación de **2748.16 mm**, dentro de la zona, y dando una comparación bibliográfica la precipitación de los paramos van entre 500 a 3000 mm (Briones *et al.* 2002). Tomando en cuenta que la precipitación en los páramos es generalmente abundante y relativamente continua a lo largo del año, de modo que, a pesar de que se puede hablar de estaciones más y menos lluviosas, la diferencia no es drástica.

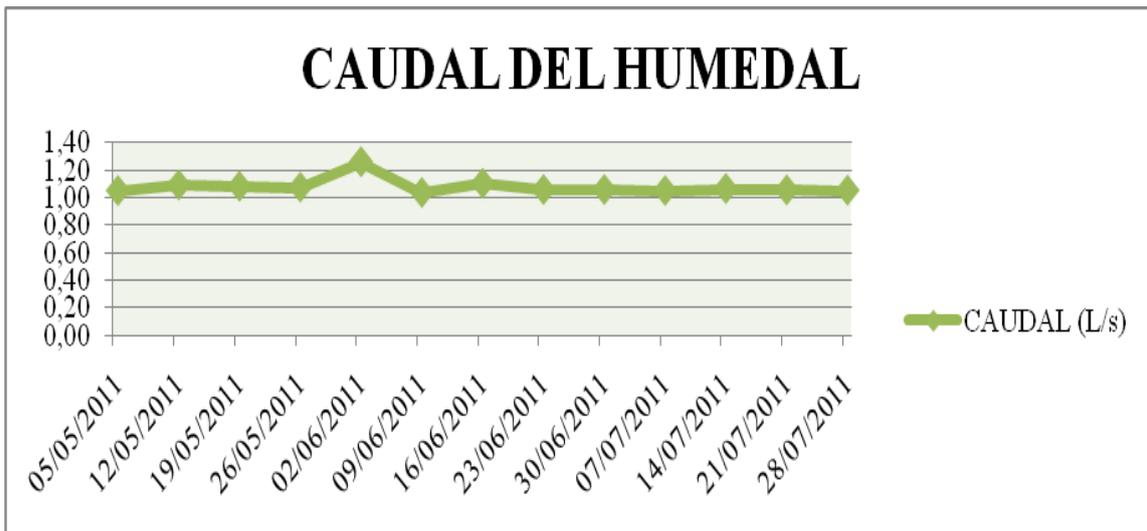
3.1.3. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

3.1.3.1. Caudales

TABLA No 8 : CAUDAL DEL HUMEDAL CON RESPECTO AL TIEMPO

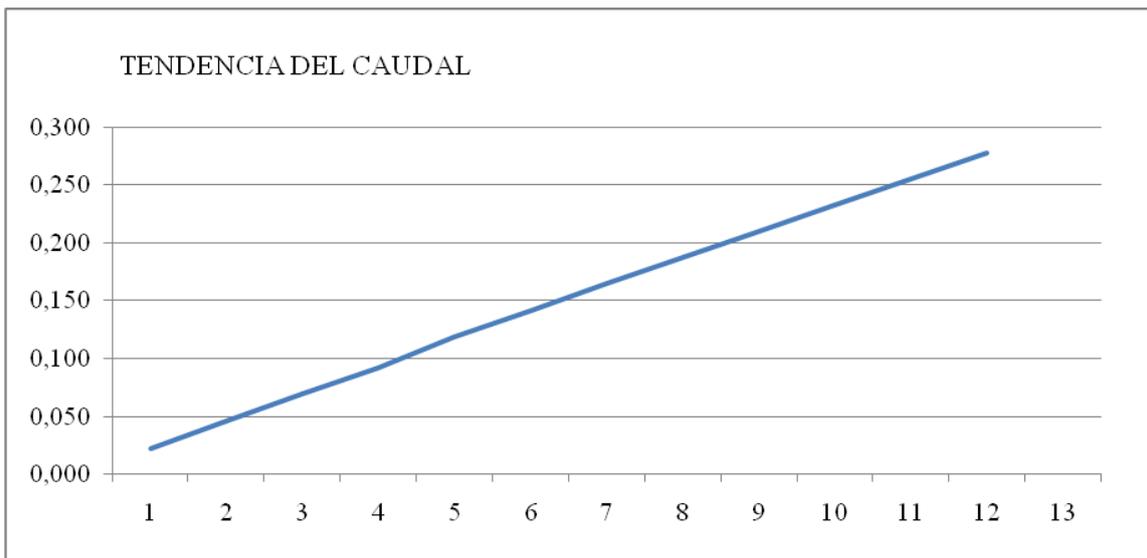
HUMEDAL		
FECHA	CAUDAL (L/s)	CAUDAL (m ³ /h)
05/05/2011	1,05	3,77
12/05/2011	1,09	3,92
19/05/2011	1,08	3,89
26/05/2011	1,07	3,86
02/06/2011	1,26	4,53
09/06/2011	1,03	3,72
16/06/2011	1,10	3,96
23/06/2011	1,06	3,80
30/06/2011	1,06	3,80
07/07/2011	1,05	3,77
14/07/2011	1,06	3,82
21/07/2011	1,05	3,79
28/07/2011	1,05	3,79
Promedio	1,08	3,89

FUENTE: ENMA RODRIGUEZ



FUENTE: ENMA RODRÍGUEZ

GRÁFICO No 6: CAUDAL DEL HUMEDAL CON RESPECTO AL TIEMPO



FUENTE: ENMA RODRÍGUEZ

GRÁFICO No 7 : TENDENCIA DEL CAUDAL

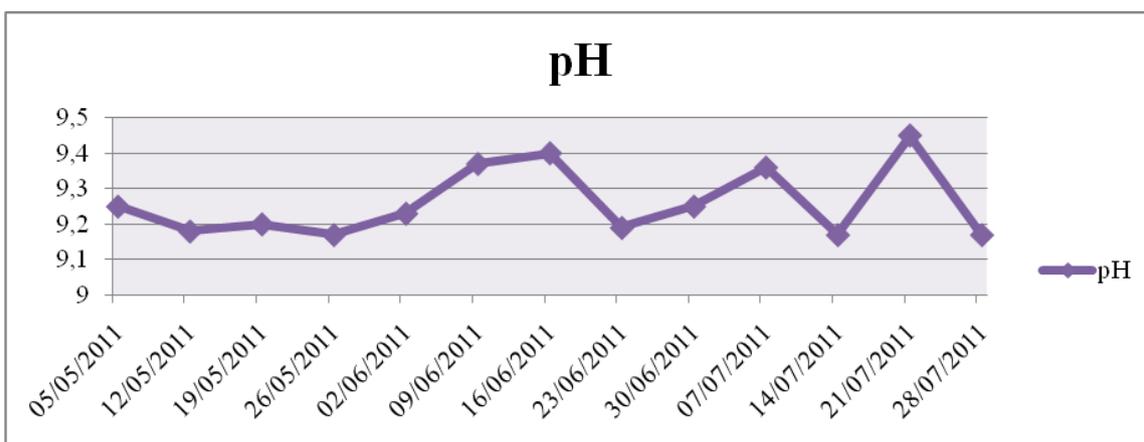
Se evaluó solo el caudal de salida del humedal mostrándose una tendencia de crecimiento de 0.33 m³/ hora en una semana es decir no hay una disminución del agua en el humedal por presencia de las precipitaciones existentes.

3.1.3.2. pH Insitu del Humedal

TABLA No 9: pH INSITU DEL HUMEDAL CON RESPECTO AL TIEMPO

Fecha	pH
05/05/2011	9,25
12/05/2011	9,18
19/05/2011	9,2
26/05/2011	9,17
02/06/2011	9,23
09/06/2011	9,37
16/06/2011	9,4
23/06/2011	9,19
30/06/2011	9,25
07/07/2011	9,36
14/07/2011	9,17
21/07/2011	9,45
28/07/2011	9,17
Promedio	9,26

FUENTE: ENMA RODRÍGUEZ



FUENTE: ENMA RODRÍGUEZ

GRÁFICO No 8: pH INSITU DEL HUMEDAL CON RESPECTO AL TIEMPO

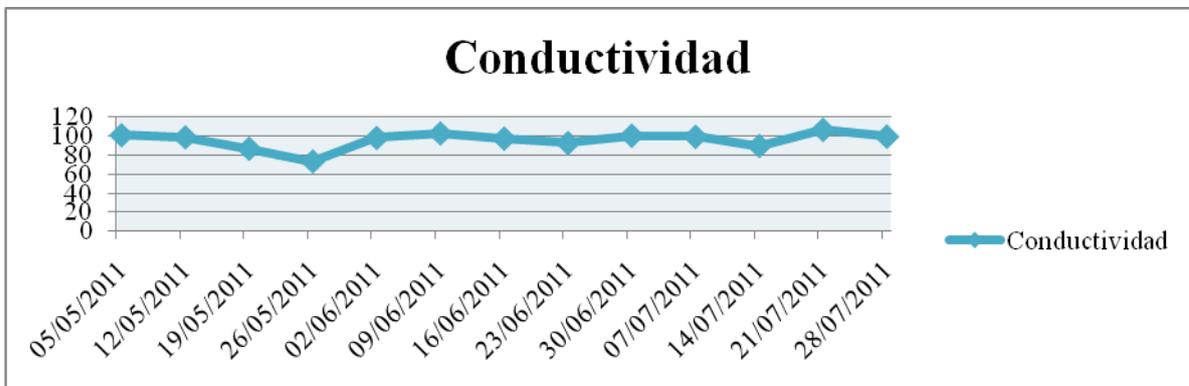
En la grafica No 8 se puede identificar que el pH del humedal se encuentra en un rango de 9.17 a 9.45 y un promedio de 9.26, dandonos como resultado el agua es apropiada para la subsistencia de muchos sistemas biológicos, por esta razón se encuentra dentro de los rangos permisibles según el TULAS (Anexo 3)

3.1.3.3. Conductividad Insitu del Humedal:

TABLA No 10 : CONDUCTIVIDAD INSITU DEL HUMEDAL RESPECTO AL TIEMPO

Fecha	Conductividad (µS/cm)
05/05/2011	101,2
12/05/2011	98,9
19/05/2011	86,7
26/05/2011	73,1
02/06/2011	98,3
09/06/2011	103,1
16/06/2011	97,5
23/06/2011	92,8
30/06/2011	100,7
07/07/2011	99,5
14/07/2011	89,7
21/07/2011	106,9
28/07/2011	99,7
Promedio	96,01

FUENTE: ENMA RODRÍGUEZ



FUENTE: ENMA RODRÍGUEZ

GRÁFICO No 9: CONDUCTIVIDAD INSITU DEL HUMEDAL RESPECTO AL TIEMPO

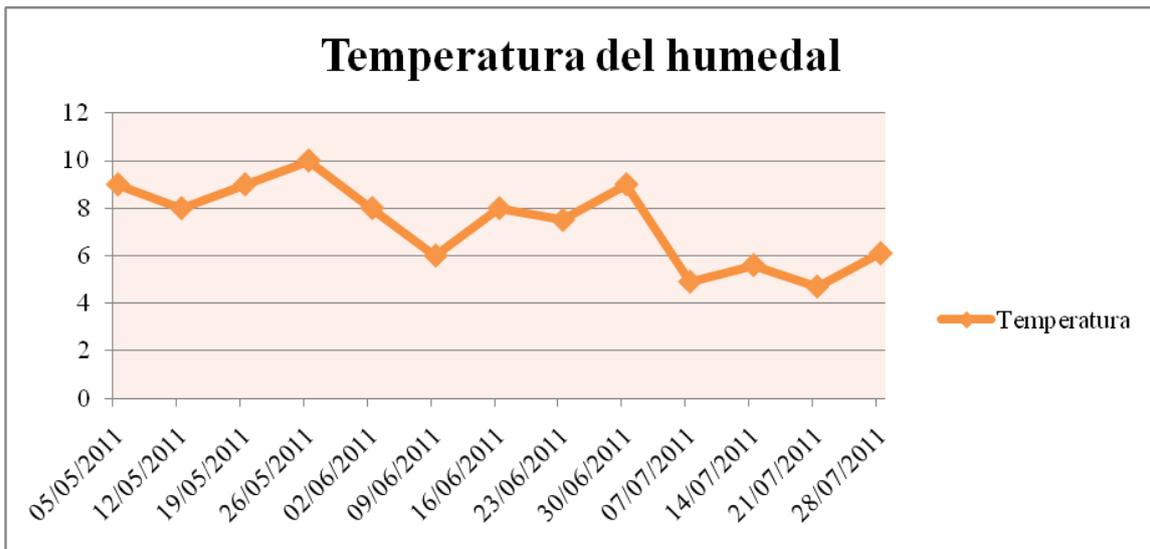
Se tomo en cuenta la conductividad para identificar si hay señales de ingreso de fertilizantes inorganicos en el humedal por su relación con las concentraciones relativas de los iones cloruro, sulfato y potasio. Al obtenerse *in situ* a muy bajo teniendo como resultado un promedio de 96,01 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en donde se asocia como agua no contaminada estando dentro de los rangos permisibles (Ver Anexo 4), por tanto las consecuencias sobre la calidad del agua no se acentúan a partir de cierta cantidad de sales disueltas.

3.1.3.4. Temperatura Insitu del Humedal

TABLA No 11 : TEMPERATURA INSITU DEL AGUA DEL HUMEDAL

Fecha	Temperatura (°C)
05/05/2011	9
12/05/2011	8
19/05/2011	9
26/05/2011	10
02/06/2011	8
09/06/2011	6
16/06/2011	8
23/06/2011	7,5
30/06/2011	9
07/07/2011	4,9
14/07/2011	5,6
21/07/2011	4,7
28/07/2011	6,1
Promedio	7,37

FUENTE: ENMA RODRIGUEZ



FUENTE: ENMA RODRÍGUEZ

GRÁFICO No 10: TEMPERATURA INSITU DEL AGUA DEL HUMEDAL

La estrategia para asignar un puntaje a las diferentes temperaturas medidas (Cuadro 1), se basó en la temperatura promedio del agua en el humedal, ecosistema de páramo a proteger, durante el tiempo de registro (mayo 2011-julio 2011) que fue de 4,7a 10 °C, condición a la que las especies propias del lugar están adaptadas. Y en la máxima variación en la temperatura obtenida cada semana durante los 3 meses de monitoreo, que correspondió a 10 °C. Este factor, permitió evaluar el alejamiento de la temperatura del valor ideal para la biota del lugar, es decir la temperatura se asocia con una condición buena para el ecosistema.

3.1.3.5. Análisis Físico – Químicos de Agua

TABLA No 12 : ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO DE AGUA DEL HUMEDAL DE PICHAN – SAN ISIDRO – CHIMBORAZO (LABORATORIO DE AGUAS DE LA ESPOCH)

Parámetros	Unidades	20 / 03 / 2010	6 / 06 / 2011	WQI
Oxígeno Disuelto	% Saturación	71	68	12,24
Coliformes Fecales	UFC/100ml	0	0	15,84
pH	pH	6.0	6.32	7,15
Temperatura	°C	11	10	8,9
DBO ₅	mg/l	6.5	5.6	5,83
Fosfato Total	mg/l	0.26	0.45	6,5
Nitratos	mg/l	1.76	1.12	9,6
Turbidez	NTU	3.3	8.81	6,24
Sólidos Totales	mg/l	296	264	4,48
TOTAL				76.78

FUENTE: LABORATORIO DE AGUAS DE LA ESPOCH

Porcentaje de saturación de oxígeno disuelto: Esta variable se incluye en éste y en otros índices con una alta ponderación, porque define en gran parte la biodiversidad y la supervivencia de la comunidad biótica. El oxígeno disuelto determina si en los procesos de degradación dominan los organismos aerobios o los anaerobios, lo que marca la capacidad del agua para llevar a cabo procesos de autpurificación. La medición del oxígeno disuelto como porcentaje de saturación, donde el porcentaje ideal para muchos peces es mayor a 67 %, mientras que las concentraciones de oxígeno disuelto menores a 55%, afectan adversamente la biodiversidad y la supervivencia de la comunidad biótica. También, concentraciones superiores a 100 % de saturación de oxígeno disuelto resultan peligrosas para la vida acuática, pues facilitan que burbujas de oxígeno bloqueen el flujo sanguíneo (Chapman 1996). Dando como resultado el 68% de Oxígeno disuelto obtenido del humedal, por lo tanto es un ecosistema apto para la supervivencia de la comunidad biótica.

Demanda Biológica de oxígeno: Es un indicador de contaminación orgánica, En los humedales el oxígeno disuelto puede no guardar relación con la demanda de oxígeno, al

encontrarse en concentraciones bajas, sin que esto refleje un ingreso de contaminantes. Con una DBO mayor a 15 mg O₂/l, se seleccionó al considerar que establece una contaminación de materia orgánica tal, que vuelve el agua inapropiada para el funcionamiento del humedal. Por lo tanto nos dio como resultado un DBO de 5,6 mg O₂/l, obedece a que valores de DBO menores a 15 mg O₂/l identifican aguas muy limpias, con muy poco material biodegradable. Por lo tanto, si los resultados aparecieran alterados, sería por la presencia de ácidos húmicos y fúlvicos, que no ejercen repercusiones importantes en la contaminación orgánica y la deflexión del oxígeno disuelto.

Nitrato: La concentración de nitratos, para visibilizar el lavado de fertilizantes y por su capacidad para favorecer los procesos de eutrofización antropogénica. En algunas ocasiones, cuando se tienen pH básicos, puede resultar conveniente sustituir esta concentración por la suma de nitrato y nitrógeno amoniacal, particularmente en condiciones anaerobias. En el índice construido el nitrito se desprecia pues el ecosistema no se asocia a efluentes industriales o de aguas negras. Además, el nitrito se convierte a nitrato cuando el oxígeno disuelto alcanza concentraciones tan bajas como 0.3 mg/l (Fuentes y Massol-Deyá 2002). La eutrofización antropogénica resulta de importancia en el Índice de Calidad del Agua. El ion nitrato, en condiciones naturales, rara vez excede de 0.45 mg NO₃/l (Chapman 1996). Concentraciones superiores a 0.9 mg NO₃/l en lagos, tienden a estimular el crecimiento de las algas e indicar una posible condición eutrófica y mayores a 20 mg NO₃/l alertan sobre efluentes contaminados. En nuestro caso el valor del análisis nos dio como resultado 1,12 mg/l, es decir tiende a estimular el crecimiento de algas.

El fósforo es un componente esencial del ciclo biológico en los cuerpos de agua y generalmente, es el agente limitante del crecimiento de las algas y plantas acuáticas en humedales de agua dulce, por lo que su concentración sirve de criterio para reconocer un problema de eutrofización, el arrastre del fósforo ligado a las partículas erosionadas de los suelos es la principal fuente de contaminación. Este efecto se incrementa con ciertas prácticas como las quemas del pajonal, es por esa razón que en nuestro caso tenemos un

índice de calidad de 6,5 mg/, donde podemos definir el agua como muy buena y apta para la vida acuática, este parámetro cumple con los límites permisibles (Ver Anexo 4).

TABLA No 13: ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO DEL AGUA DE CONSUMO EN LA GUADERÍA DE LA COMUNIDAD DE PICHAN CENTRAL – SAN ISIDRO – CHIMBORAZO (LABORATORIO DE AGUAS DE LA ESPOCH)

Parámetros	Unidades	Resultados	Límites
pH	Unid	7.13	6,5 -8,5
Conductividad	mS	375	1250
Turbiedad	UNT	0.1	-
Cloruros	mg/L	22.7	250
Dureza	mg/L	68.0	200
Calcio	mg/L	22.4	70
Magnesio	mg/L	2.9	30 - 50
Alcalinidad	mg/L	270,0	250 - 300
Bicarbonatos	mg/L	275,4	250 - 300
Sulfatos	mg/L	6,5	200
Amonios	mg/L	0,004	0,50
Nitritos	mg/L	0,001	0,01
Nitratos	mg/L	5,460	40
Hierro	mg/L	0,598	0,30
Fosfatos	mg/L	0,504	0,30
Sólidos Totales	mg/L	368,0	1000
Sólidos Disueltos	mg/L	232,5	500

FUENTE: LABORATORIO DE AGUAS DE LA ESPOCH

TABLA No 14: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL AGUA DE CONSUMO EN LA GUARDERÍA DE LA COMUNIDAD DE PICHAN CENTRAL – SAN ISIDRO – CHIMBORAZO (LABORATORIO DE AGUAS DE LA ESPOCH)

Parámetros	Valor Encontrado	Valor Referencial
Recuento aerobios mesofilos UFC/ml	450	300
Coliformes Totales UFC/100ml	Ausencia	Ausencia
Coliformes Fecales UFC/100ml	Ausencia	Ausencia

FUENTE: LABORATORIO DE AGUAS DE LA ESPOCH

Los Análisis realizados para el agua de consumo de la comunidad de Pichan central, algunos de los parámetros se encuentran fuera del rango permisible como es la turbiedad debido tal vez a materiales insolubles en suspensión presentes en el momento de muestreo el mismo que se encuentra presente en 1 UNT, para lo cual se debe disminuir totalmente por procesos de coagulación, decantación y filtración al momento de la distribución para toda la comunidad de Pichan Central, los fosfatos son causados por la contaminación de fertilizantes fosfatados provenientes de los sembríos aledaños al sistema de tubería dándonos como resultado un valor fuera de rango de 0,504 mg/l, el recuento de aerobios mesófilos está un poco alto debido a las condiciones de muestreo ya que se pudo haber contaminado por bacterias del ambiente al momento de tomar la muestra, sin embargo según la Norma INEN 1108 se encuentra apta para el consumo doméstico y humano.

3.1.4. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

3.1.4.1. Infiltración del Suelo

TABLA No 15: PRUEBA DE INFILTRACIÓN A DIFERENTES ALTURAS EN EL SECTOR DE LOS HUMEDALES EXISTENTES EN LA COMUNIDAD DE PICHAN – SAN ISIDRO – CHIMBORAZO

	Altura de Agua (cm)	Altura de Agua (cm)	Altura de Agua (cm)
Tiempo (min)	4117 msnm	4110msnm	4121 msnm
5	5	4	4,5
10	2,2	2,1	2,5
15	1,9	1,4	1
20	1,1	0,8	0,7
25	0,8	0,7	0,7
30	0,7	0,8	0,7
35	0,6	0,6	0,6
40	0,3	0,5	0,6
45	0,3	0,3	0,5
50	0,3	0,3	0,3
55	0,2	0,35	0,3
60	0,1	0,35	0,2
65	0,2	0,3	0,2
70	0,2	0,3	0,2
75	0,2	0,3	0,2
80	0,1	0,2	0,2
85	0,1	0,2	0,25
90	0,1	0,2	0,25
95	0,1	0,2	0,2
100	0,1	0,2	0,2
105	0,1	0,2	0,1
110	0,1	0,1	0,1
115	0,1	0,1	0,1
120	0,1	0,1	0,1
125		0,1	0,1
130		0,1	0,1
135		0,1	0,1
140		0,1	

FUENTE: ENMA RODRIGUEZ

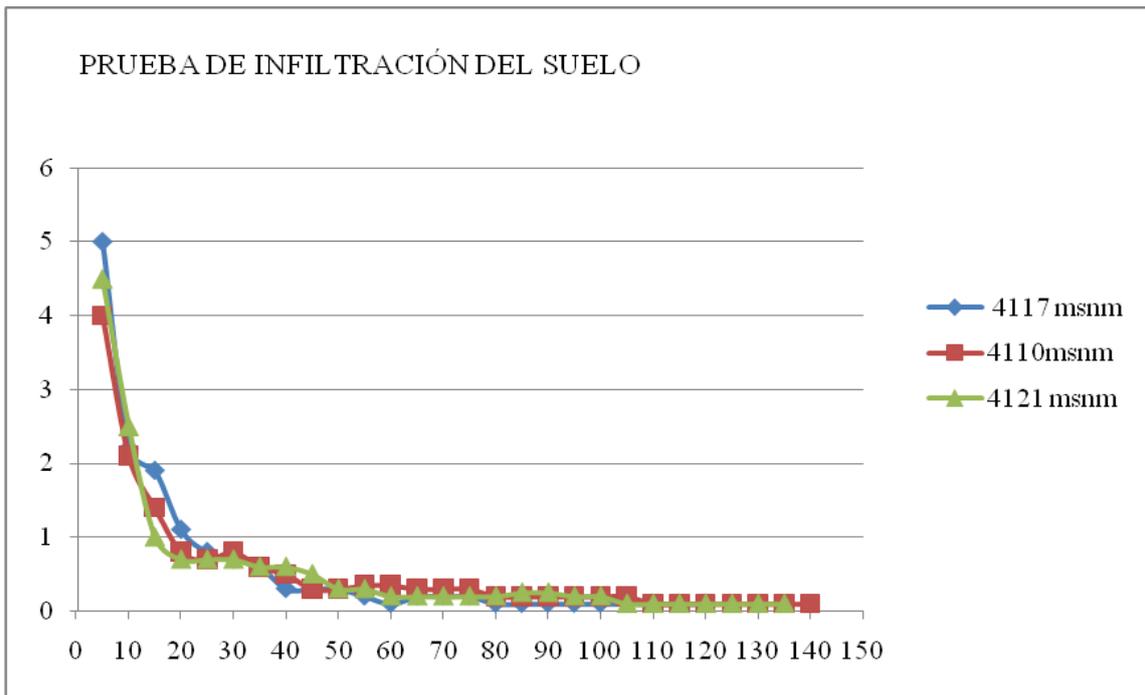


GRÁFICO No 11: PRUEBA DE INFILTRACIÓN A DIFERENTES ALTURAS EN EL SECTOR DE LOS HUMEDALES EXISTENTES EN LA COMUNIDAD DE PICHAN – SAN ISIDRO – CHIMBORAZO

En la Gráfica No 11 podemos determinar que el proceso de infiltración es decreciente con el tiempo. En la prueba de infiltración en el momento inicial es muy importante, ya que posteriormente la infiltración unitaria va decreciendo para finalmente estabilizarse manteniéndose constante. La duración total de estas pruebas de infiltración fue entre 2 – 2,30 horas, lo que se encuentra relacionado con la textura del suelo y la cantidad de materia orgánica que posee.

3.1.4.2. Análisis Suelo

TABLA No 16: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE SUELO DEL HUMEDAL DE PICHAN – SAN ISIDRO – CHIMBORAZO (DEPARTAMENTO DE FITOPATOLOGÍA DE LA ESPOCH)

	Unidades	Resultados
Bacterias Hongos	ufc/g de suelo	2.7×10^7
<i>Penicilium sp.</i>	ufc/g de suelo	8.58×10^6
<i>Aspergillus sp.</i>	ufc/g de suelo	5.15×10^6
<i>Gliocladium sp.</i>	ufc/g de suelo	4.17×10^6
<i>Helicocephalum sp.</i>	ufc/g de suelo	1.72×10^6
<i>Ulocladium sp.</i>	ufc/g de suelo	1.50×10^6
<i>Cilindrocladium sp.</i>	ufc/g de suelo	1.40×10^6
<i>Cilindrocarpon sp.</i>	ufc/g de suelo	1.96×10^6

FUENTE: ENMA RODRIGUEZ

TABLA No 17: ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO DE SUELO DEL HUMEDAL DE PICHAN – SAN ISIDRO – CHIMBORAZO (LABORATORIO DE SUELOS DE LA ESPOCH)

PARÁMETRO	RESULTADO
pH	5.7
% Materia Orgánica	6.1
NH4	8.4
Fósforo	38.0
Potasio	509.6
Cond. Eléctrica (mmhos/cm)	< 0.2
D.A (g/cc)	1.6
D.R (g/cc)	2.65
Textura	Franco Arenosa
Estructura	Suelta
Estab. Estruct	baja
% Poros	60
Consistencia Seca	Suelta
Consistencia Mojada	Suelta

FUENTE: ENMA RODRIGUEZ

Se puede determinar que es un páramo no introducido, con textura franco arenosa suelta con pH de 5,7 que es moderadamente ácido, presenta un alto contenido de materia

orgánica de 6.1 % la cual tiene la propiedad de tampón y hace que el proceso de infiltración sea más demorado; y una porosidad del 60% y retiene una gran cantidad de agua por hectárea esto permite a que los humedales se mantengan y sigan creciendo su espejo de agua.

3.1.5. VEGETACIÓN

TABLA No 18 : PLANTAS OBSERVADAS EN EL SECTOR DE LOS HUMEDALES EXISTENTES EN LA COMUNIDAD DE PICHAN CENTRAL – SAN ISIDRO – CHIMBORAZO

FOTOGRAFÍA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
	<i>Monticalia peruviana</i>		Registro Directo Observación Directa
	<i>Gentianella sp</i>		Registro Directo Observación Directa
	<i>Dryopteris wallichiana</i>	Helecho del paramo	Registro Directo Observación Directa
	<i>Poaceae</i>		Registro Directo Observación Directa

FOTOGRAFÍA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
	<i>Halenia weddelliana</i>	Cacho de venado	Registro Directo Observación Directa
	<i>Valeriana microphylla</i>	Valeriana	Registro Directo Observación Directa
	<i>Helanthus salicifolius</i>		Registro Directo Observación Directa
	<i>Bromus pitensis</i>		Registro Directo Observación Directa
	<i>Vaccinum sp</i>		Registro Directo Observación Directa

FOTOGRAFÍA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
	<i>Lupinus pubescens</i>	Chocho del Páramo	Registro Directo Observación Directa
	<i>Gynoxys sp</i> <i>Gynoxys longifolia</i>		Registro Directo Observación Directa
	<i>Huperzia sp</i>		Registro Directo Observación Directa
	<i>Loricaria illiniza</i>		Registro Directo Observación Directa
	<i>Gentianella cerastoides</i>		Registro Directo Observación Directa

FOTOGRAFÍA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
	<i>Hypericum sp</i>		Registro Directo Observación Directa
	<i>Heterothalamus alienus</i>	Romerillo	Registro Directo Observación Directa
	<i>Achicoria</i>		Registro Directo Observación Directa
	<i>Leptodontium</i>	Almohadilla	Registro Directo Observación Directa
	<i>Lachemilla orbiculata</i>	Almohadilla	Registro Directo Observación Directa

FOTOGRAFÍA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
	<i>Lachemilla nivalis</i>		Registro Directo Observación Directa
	<i>Azorella compacta</i>	Almohadilla	Registro Directo Observación Directa
	<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i>		Registro Directo Observación Directa
	<i>Hypochaeris sessiliflora</i>		Registro Directo Observación Directa
	<i>Gentiana sedifolia</i>		Registro Directo Observación Directa
	<i>Stipa ichu</i>	Pajonal	Registro Directo Observación Directa
	<i>Ortiga</i>		Registro Directo Observación Directa

FOTOGRAFÍA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
	<i>Pinus sp.</i>		Registro Directo Observación Directa
	<i>Azorella filamentosa</i>	Almohadillas	Registro Directo Observación Directa
	<i>Almohadillas de Plantago rigida</i>	Almohadillas	Registro Directo Observación Directa
	<i>Yagual</i>		Registro Directo Observación Directa
	<i>Suillus luteus</i>	Hongo de pino	Registro Directo Observación Directa
	<i>Cortaderia nitida</i>	Sigse	Registro Directo Observación Directa
	<i>Isoetes sp</i>		Registro Directo Observación Directa

FUENTE: ENMA RODRIGUEZ

En el páramo hay especies que prefieren vivir cerca o incluso dentro de las corrientes de agua. Una de las especies de gramíneas más típicas de los páramos, el sigse (*Cortaderia nitida*), conocida por sus hojas cortantes, prefiere vivir cerca de las corrientes, ya sean éstas superficiales o subterráneas.

De hecho, vegetaciones dominadas por sigse pueden en algunos casos servir como indicadores de que hay agua cerca. Los humedales dominados por musgos del género *Sphagnum*, también crecen en sitios anegados. Hay otras plantas que crecen en estas zonas, como ciertas especies de *Valeriana* y varias formadoras de almohadillas (entre ellas *Plantago*, *Oreobolus* y *Azorella*).

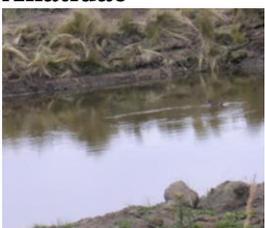
Entre las plantas acuáticas, que crecen en las orillas del humedal es la especie de *Isoëtes* la mejor identificada.

3.1.6. FAUNA

A lo largo de todo el estudio y de los recorridos realizados para el monitoreo de las especies de fauna se encontraron registros indirectos y directos los siguientes individuos:

3.1.6.1. Identificación de Aves en el Sector

TABLA No 19 : AVES OBSERVADAS EN EL SECTOR DE LOS HUMEDALES EXISTENTES EN LA COMUNIDAD DE PICHAN CENTRAL – SAN ISIDRO – CHIMBORAZO

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
Thraupidae 	<i>Xenodacnis pariña</i>	Azulito Altoandino	Registro Directo Observación Directa
Turdidae 	<i>Turdus fuscater</i>	Mirlo Grande	Registro Directo Observación Directa
Hirundinidae 	<i>Notochelidon muriña</i>	Golondrina	Registro Directo Observación Directa
Anatidae 	<i>Anas andium</i>	Pato andino	Registro Directo Observación Directa

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
Charadriidae 	<i>Vanellus resplendens</i>	Gigle	Registro Directo Observación Directa
Laridae 	<i>Larus serranus</i>	Gaviota Andina	Registro Directo Observación Directa
Falconidae 	<i>Caracarinae</i>	Curiquingue	Registro Directo Observación Directa
Columbidae 	<i>Zenaida auriculata</i>	Tortola	Registro Directo Observación Directa
Accipitridae 	<i>Accipitrinae</i>	Guarro	Registro Directo Observación Directa

FUENTE: ENMA RODRIGUEZ

3.1.6.2. Identificación de Mamíferos

TABLA No 20 : MAMÍFEROS OBSERVADOS Y REGISTRADOS EN EL SECTOR DE LOS HUMEDALES EXISTENTES EN LA COMUNIDAD DE PICHAN CENTRAL – SAN ISIDRO – CHIMBORAZO

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO
Mephitidae 	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo	Registro Directo Observación Directa
Muridae 	<i>Akodon mollis</i>	Ratón	Registro Directo Observación Directa
Canidae 	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Lobo de Páramo	Registro Directo Observación Directa
Leporidae 	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo	Registro Directo Observación Directa

FUENTE: ENMA RODRIGUEZ

3.1.6.3. Microfauna

TABLA No 21 : MICROFAUNA OBSERVADAS Y REGISTRADAS EN EL SECTOR DE LOS HUMEDALES EXISTENTES EN LA COMUNIDAD DE PICHAN CENTRAL – SAN ISIDRO – CHIMBORAZO

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	REGISTRO
Escolopendras 	<i>Scolopendra cingulata</i>	Ciempies	Registro Directo Observación Directa
Sarcophagidae 	<i>Sarcophaga</i>	Mosca	Registro Directo Observación Directa
	<i>Dione glycera</i>	Mariposas	Registro Directo Observación Directa
	<i>Helix aspersa</i>	Caracol	Registro Directo Observación Directa
	<i>Oedipina uniformis</i>	Salamandra lombriz	Registro Directo Observación Directa

FUENTE: ENMA RODRIGUEZ

3.1.6.4. Especies endémicas

Rata pescadora (*A. leander*), ratón de cola corta común (*Akodon mollis*), el ratón andino de páramo (*Thomasomys paramorum*), ratón orejón del Ecuador (*Phyllotis haggardi*). La musaraña andina (*Cryptotis aequatoris*) tienen endemismo zonal.

3.1.7. DETERMINACIÓN Y ANÁLISIS SOCIO-ECONÓMICO DE LA COMUNIDAD DE PICHAN CENTRAL

3.1.7.1. Caracterización Social

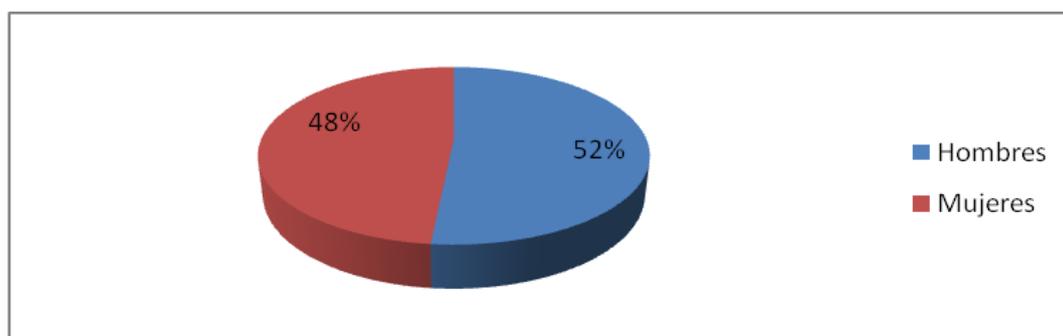
a. Demografía

La comunidad de Pichan Central está conformada de 139 familias, 361 hombres y 334 Mujeres, con un porcentaje del 52% hombres y el 48% mujeres. Se estima 5 miembros por familia. La población mayor de 25 años en la comunidad es del 59% lo cual indica una población adulta.

TABLA No 22 : POBLACIÓN DE LA COMUNIDAD DE PICHAN CENTRAL. 2011

	No. Personas	%
Hombres	361	52
Mujeres	334	48
Total	695	100

FUENTE: ENCUESTA INDIVIDUAL DE PICHAN CENTRAL. 2011



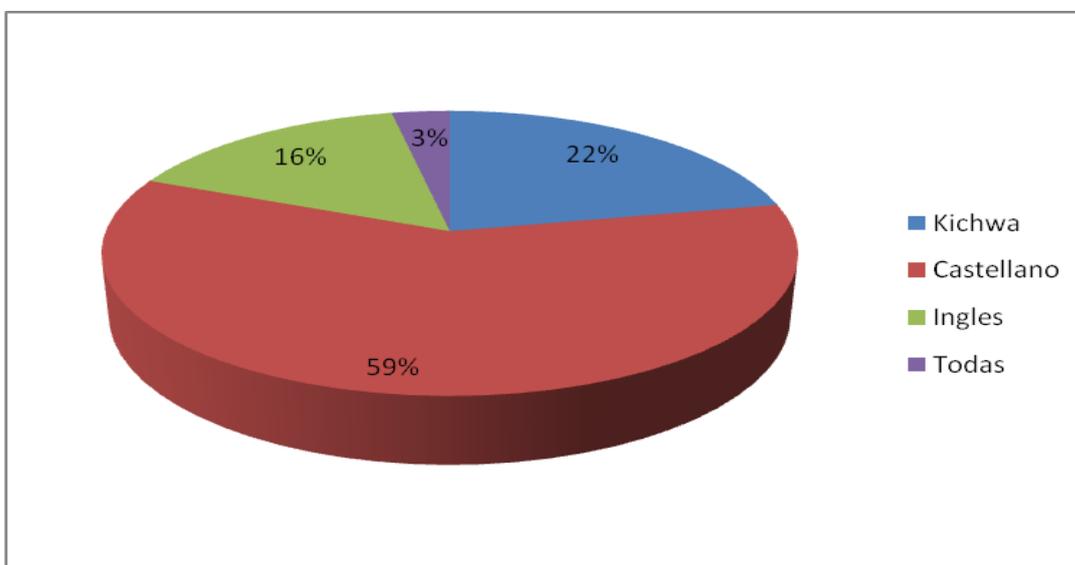
FUENTE: ENCUESTA INDIVIDUAL DE PICHAN CENTRAL. 2011

GRÁFICO No 12: POBLACIÓN DE LA COMUNIDAD PICHAN CENTRAL. 2011

b. Idioma y Religión

El idioma predominante en la comunidad es el castellano. Según la encuesta el 59% de la población habla el castellano ya sea hombres y mujeres, el 22% kichwa, el 16% saben en

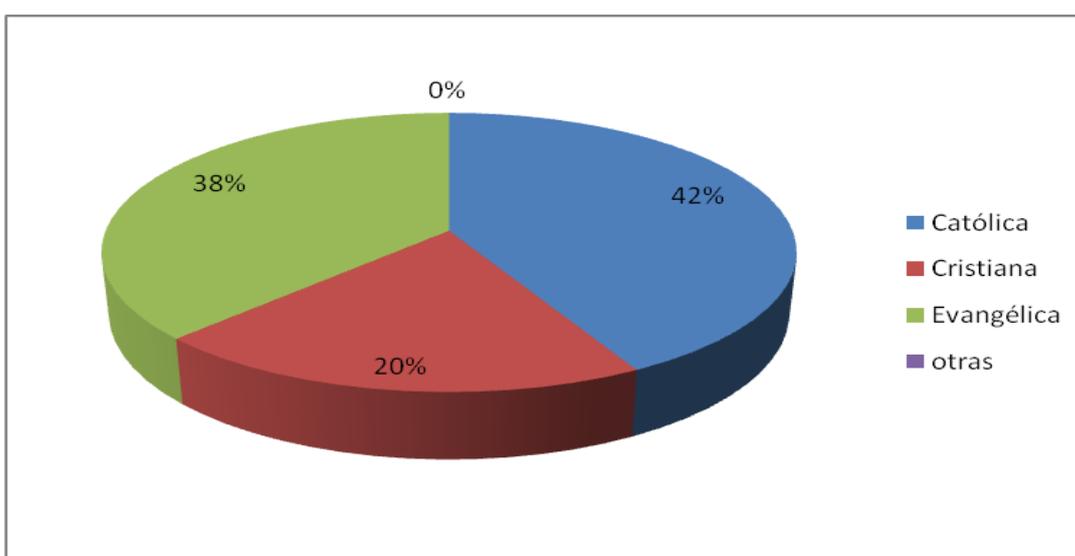
nivel básico de inglés en especial los niños y los adolescentes y el 3% restante saben los tres idiomas y son las personas adultas que tienen un nivel superior.



FUENTE: ENCUESTA INDIVIDUAL DE PICHAN CENTRAL. 2011

GRÁFICO No 13: IDIOMA QUE HABLAN EN LA COMUNIDAD DE PICHAN CENTRAL. 2011

La religión que predomina es la católica con un 42%, el 38% es cristiana y un 20% es evangélica.

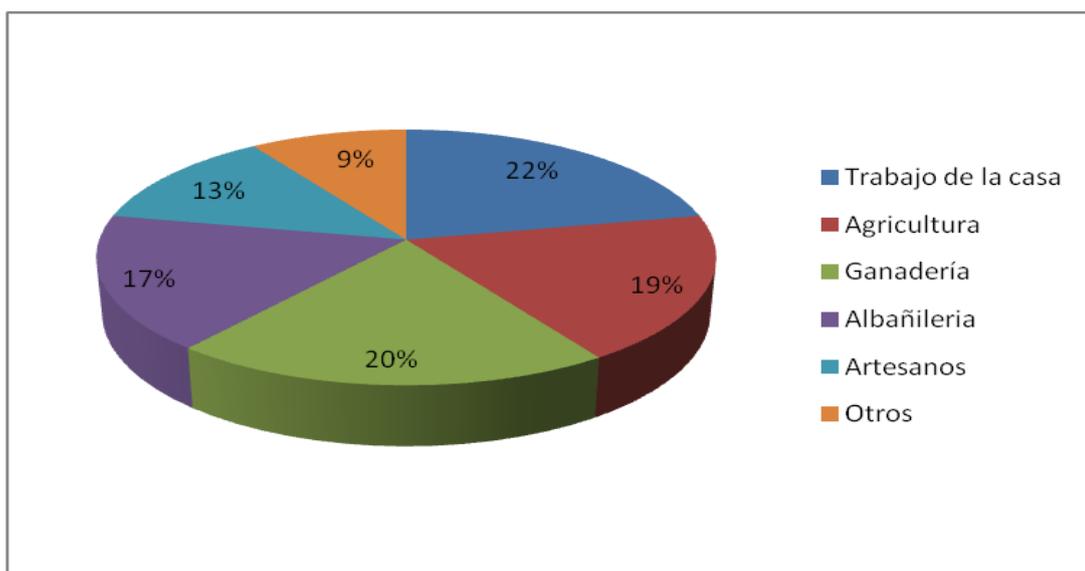


FUENTE: ENCUESTA INDIVIDUAL DE PICHAN CENTRAL. 2011

GRÁFICO No 14: RELIGIÓN QUE PRACTICA LA COMUNIDAD DE PICHAN CENTRAL. 2011

c. Actividades u Ocupaciones

Las principales actividades de la población de Pichan Central son el Trabajo en casa con un 22%, la agricultura en un 19%, la ganadería en un 20%, la albañilería un 17%. Existen artesanos en un 13% que se dedican a la confección de ropa. Un mínimo que es del 9% son transportistas.



FUENTE: ENCUESTA INDIVIDUAL DE PICHAN CENTRAL. 2011

GRÁFICO No 15: PRINCIPALES ACTIVIDADES DE LA COMUNIDAD DE PICHAN CENTRAL. 2011

La migración en la comunidad permite ingresos adicionales en diversas actividades.

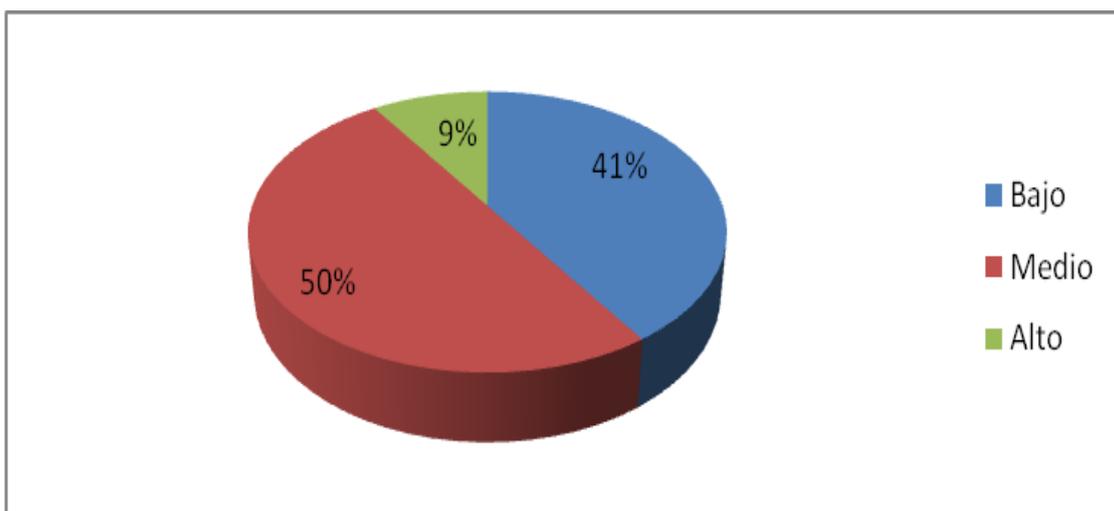
d. Diferenciación Social

Dentro de esta comunidad indígena existen clases sociales. Según la posición de cantidad y calidad de tierras, número de animales (Déficit de determinar con exactitud) y otros parámetros. Las personas de la comunidad reconocen la existencia de familias pobres, de mediana posición y acomodadas, socialmente muy diferenciadas.

Las familias pobres: viven en choza, con 3 has de terreno, una vaca, cinco borregos, trabajan como peones en la misma comunidad o en sus propias tierras y representan al 41% de la población.

Los de mediana posición: poseen hasta 40 has de terreno, 15 bovinos, 10 borregos, viven de la cría de animales, de la venta de leche y agricultura. Representan el 50% de la población.

Los acomodados tienen 100 has de terreno, más de 20 bovinos, 100 ovinos, 2 casas, 5 caballos, 10 cerdos y vehículo su fuente de ingreso es la crianza y venta de animales. Además fabrican quesos, son transportistas y comerciantes. Representan el 9% de la población.



FUENTE: ENCUESTA INDIVIDUAL DE PICHAN CENTRAL. 2011

GRÁFICO No 16 : NIVEL ECONÓMICO DE LA POBLACIÓN DE LA COMUNIDAD DE PICHAN CENTRAL. 2011.

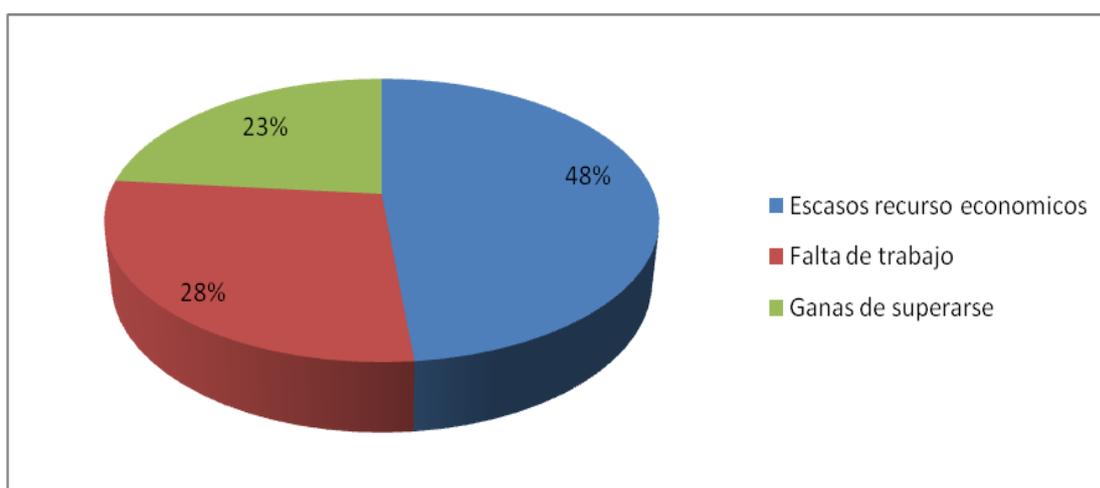
e. Población Económicamente Activa (PEA)

En la zona rural, especialmente en la comuna en estudio desde su infancia apoyan a la familia desde niñas hasta sus últimos años de la vida trabajan en el campo.

En la comunidad de Pichan Central se evidencia que a partir de los 12 años de edad hasta más de 59 años trabajan tanto hombres como mujeres. Los niños/as escolares, después de las clases (tarde), ayudan en la actividad agropecuaria, además se pueden señalar que los roles son definidos por género. Los hombres se dedican a los trabajos fuera de casa y las mujeres en trabajos de la casa.

f. Migración

La migración es un fenómeno alarmante a nivel nacional, como también de la comunidad en estudio. Migra jóvenes hombres y mujeres; como también recién casados (sobre todo el esposo). Los lugares más frecuentados son las provincias de mayor movimiento económico tales como: Guayas, Pichincha, Tungurahua. La temporada de mayor afluencia migratoria al interior del país es desde marzo a septiembre por lo general. Las principales causas de la migración señalan: por tener escasos recursos económicos con un 48%, falta de trabajo con un 28% y por ganas de superarse con un 23%. Las principales actividades a las que dedican son la agricultura, ganadería, albañilería y cualquier trabajo de baja calificación que se les presente. Las consecuencias son la a culturización, contraen enfermedades desconocidas, el abuso y maltrato de los patrones, ingresos muy bajos, remuneraciones no acorde con el trabajo que realizan, entre otros.



FUENTE: ENCUESTA INDIVIDUAL DE PICHAN CENTRAL. 2011

GRÁFICO No 17: PRINCIPALES RAZONES QUE PROVOCAN MIGRACIÓN EN LA COMUNIDAD DE PICHAN CENTRAL. 2011.

3.1.7.2. Tenencia de la Tierra

a. Propiedad

En la comunidad de Pichan Central todos cuentan con escritura pública, todo se ha repartido a nivel familiar, excepto la zona de los humedales ya que consta como tierra comunal.

b. Valor de la Tierra

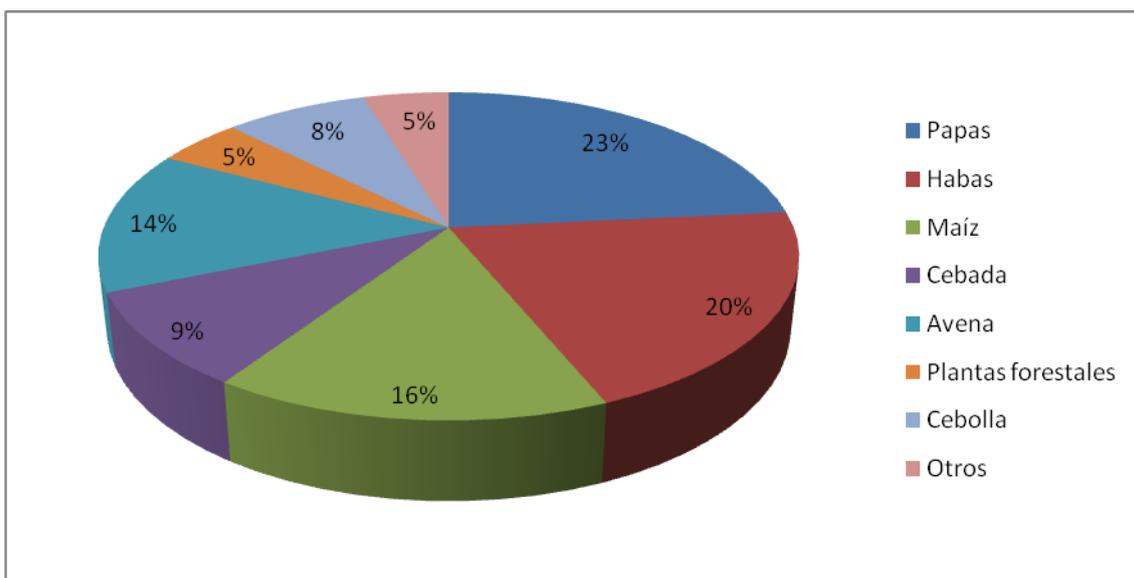
Los precios de la tierra no son estandarizados son estimativos de acuerdo a la compra y venta de la misma. En esta comunidad los precios son altos con relación a otras comunidades por la gran producción que existe en la zona.

3.1.7.3. Cultivos y Crianza de Animales Predominantes

a. Cultivos

La comunidad en estudio cultiva papas, habas, cebada, cebolla, maíz, avena y plantas forestales (en su mayoría para autoconsumo). El cultivo masivo y en grandes extensiones es la siembra y producción de papas, habas, cebolla, cebada. En menor escala oca, melloco, mashua, plantas forestales. En ocasiones las heladas terminan con la producción de las mismas.

En la comunidad las labores agrícolas son precarias, no tienen asistencia técnica, predomina el monocultivo y generalmente los cultivos son orgánicos.

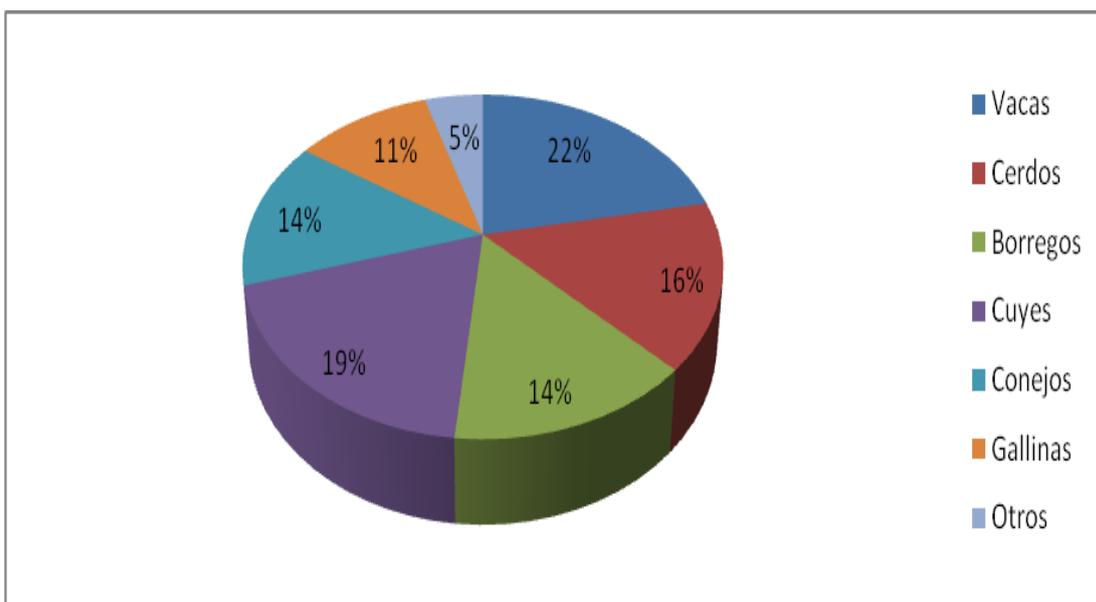


FUENTE: ENCUESTA INDIVIDUAL DE PICHAN CENTRAL. 2011

GRÁFICO No 18: PRINCIPALES CULTIVOS DE LA COMUNIDAD DE PICHAN CENTRAL. 2011.

b. Crianza de Animales

Extensas zonas de páramo pajonal de la comunidad habilitan para la producción ganadera, es decir la principal actividad es la crianza de animales domésticos como vacas, borregos, cerdos y auquénidos. Además poseen animales de especies menores: aves de corral, cuyes y conejos. Una mínima parte son confinados en la pradera, completan su alimentación con rastrojos y malezas de los cultivos. El 50% de la población realiza esta actividad y el resto mantienen pastoreo libre sobretodo, en los pajonales de la parte baja de los humedales.



FUENTE: ENCUESTA INDIVIDUAL DE PICHAN CENTRAL. 2011

GRÁFICO No.19 : CRIANZA DE ANIMALES EN LA COMUNIDAD DE PICHAN CENTRAL. 2011.

Otra actividad de importancia que se desarrolla es la elaboración de quesos. En la actualidad se están capacitando para la producción de quesos frescos y en el mejoramiento de las queserías.

3.1.7.4. Gastos e Ingresos por Actividad Agropecuaria Principal

Los ingresos por rubros agropecuarios son una o dos veces al año. Mientras los gastos en las diferentes labores agropecuarias son progresivos.”Los gastos son de a poco. A veces pensamos que ahorramos en una alcancía y que al final cogemos el dinero reunido.”

Las actividades agropecuarias que generan ingresos económicos son el cultivo de papas, cebolla, maíz, la cría de ovinos y ganado de leche.

TABLA No 23: GASTOS E INGRESOS AGROPECUARIOS EN LA COMUNIDAD DE PICHAN CENTRAL. 2011

ESPECIE	GASTOS/AÑO	INGRESO/AÑO	UTILIDAD BRUTA	INGRESO MENSUAL
Cultivo de papas 1ha	893	2400	1507	125
Crianza de bovinos (31)	647	1220	573	48
crianza de ovinos (2vacas)	1154	1879	725	64
Total				272

FUENTE: ENCUESTA INDIVIDUAL DE PICHAN CENTRAL. 2011

Analizando el cuadro anterior, el mayor ingreso que reciben es por el cultivo de papas. Pero cabe resaltar que es una actividad muy riesgosa, por las heladas y lanchas que afectan y terminan principalmente con este cultivo.

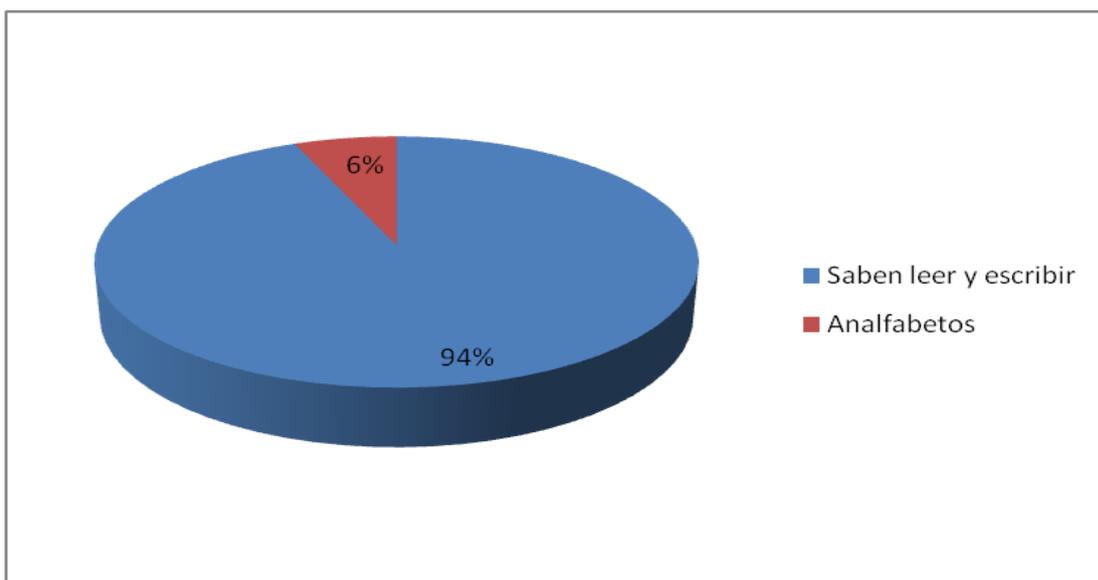
3.1.7.5. Recursos para la Producción

Los equipos, herramientas, insumos que utilizan para la producción agropecuaria en sus diferentes labores son muy buenas excepto en algunas ocasiones. Para las labores agrícolas utilizan tractores, fertilizantes químicos como fungicidas e insecticidas que son utilizados sin ninguna medida de protección. En la ganadería: corral, sal mineralizada, pastos, en algunas ocasiones medicamentos farmacéuticos. Estos trabajos son manuales y rudimentario con mano de obra familiar no calificada.

3.1.7.6. Educación y Cultura

a. Nivel de Instrucción

Según la encuesta. El 94% saben leer y escribir en cambio el 6% de la población son analfabetos de los cuales el casi todos asisten al programa de alfabetización que impulsa el gobierno.



FUENTE: ENCUESTA INDIVIDUAL DE PICHAN CENTRAL. 2011

GRÁFICO No 20: NIVEL DE ANALFABETISMO DE LA COMUNIDAD DE PICHAN CENTRAL. 2011

La comunidad cuenta con centros educativos como una guardería y una Escuela llamada Víctor Hugo Oquendo Suarez la misma que atribuye a un aprendizaje ecológico, pedagógico de buena calidad con profesores de alto nivel académico.

b. Patrón Alimenticio

Antiguamente en la comunidad el patrón alimenticio se basaba en harinas de haba, cebada, trigo, papa, arveja, la carne todo los días de animales domésticos (borrego, bovino, cuyes, conejos, gallina) y de los animales silvestres (conejo y venado) consumidos de vez en cuando. Actualmente se alimentan de harinas de trigo, arroz, fideos, papas y la carne o pollo una vez al mes.

c. Vestimenta

Antiguamente en la comunidad en estudio los hombres vestían de poncho, pantalón, zamarro, un chal como bufanda, sombrero, botas de caucho, camiseta, camisa y suéter.

Las mujeres bayeta, pollera, botas, sombrero, faja, medias de lana, guango, blusa. La vestimenta eran elaboradas a base de lana de borrego y piel de animales.

En la actualidad los hombres en su mayoría se visten con pantalones, botas de caucho, poncho rojo, bufanda, sombrero de paño y en la espalda bajo el poncho cargan el acial. Las mujeres usan faldas y bayetas de distintos colores, pantalones, sombrero de paño y botas de caucho.

d. Cultura Conservación Ecológica

En cuanto a las actividades de protección de recursos naturales mencionan que realizan diversos trabajos con la ayuda del consejo provincial de Chimborazo y la CDF proyecto los Andes. Efectúan actividades de educación ambiental y reforestación en el sector de los humedales con plantas nativas del lugar y la comunidad de Pichan central practican algunos conocimientos ancestrales sobre el manejo adecuado de los humedales.

3.1.8. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

A continuación, se exponen los principales aspectos ambientales con sus respectivos impactos referentes a la problemática de los humedales existentes de la comunidad de Pichan central.

TABLA No 24: ASPECTOS AMBIENTALES

ACTIVIDAD ANTRÓPICA	ASPECTOS AMBIENTALES
Quema del pajonal esporádicamente	Pérdida de la estructura del suelo Pérdida de la microbiota del suelo Contaminación del aire
Establecimiento ocasional de ganado en zonas aledañas a los humedales	Compactación del suelo protector de la franja del humedal. Reducción de la cobertura vegetal. Aporte de material orgánico al cuerpo de agua del humedal ya sea de forma directa o indirecta.
Disposición final de residuos por presencia de comuneros	Aumento del contenido de material orgánico a degradar. Aumento del contenido del material inorgánico a degradar.
Disposición final de escombros en el Nacimiento del humedal	Aumento del contenido de sólidos en el agua. Aumento en la turbiedad del agua. Disminución de la profundidad natural de la laguna. Pérdida de temperatura propia del punto.
Extracción de agua para riego de cultivos.	Disminución de la profundidad natural del humedal.
Consumo de agua de la comunidad	Perdida de recurso hídrico

FUENTE: ENMA RODRÍGUEZ

	FACTORES IMPACTADOS																			POSITIVO	NEGATIVO									
	Atmósfera		Suelo				Agua				Flora	Fauna	Paisaje	Población		Turismo														
	Fujo de cenizas	Emisión de polvo	Emisión de gases	Alteración de drenajes	Compactación	Erosión	Aumento del contenido de material orgánico a degradar.	Aumento del contenido del material inorgánico a degradar	Calidad de Agua de consumo	Desbalance Hidrológico	Pérdida de temperatura	Disminución de la profundidad natural	Aumento de Sólidos en el curso del agua	Aumento en la turbiedad del agua.	Pérdida de la cobertura Vegetal	Bajo rendimiento	Pérdida de Fauna Silvestre	Desbalance de la microfauna	Daño estético	Cambio Paisajístico	Molestias	Afecta a las vías respiratorias	Calidad de Vida	Enfermedades	Atracción natural	perturbación de las aguas	Vías de acceso			
Quema del pajonal esporádicamente	2	-1	1	1	-1	-2			-2	1		1	1		1	2	2	1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	-7
Establecimiento ocasional de ganado en zonas aledañas a los humedales				-2	-1	1	1	1	2	2		1			2		2	-1	-1	-1					1		1	14	-6	
Disposición final de residuos por presencia de concheros			1			1		-2	1			1			1	1	1	-3	-2	1			1			1	11	-7		
Disposición final de escombros en el Nacimiento del humedal	1	1			1	1		1	1			-1	-2	1		1		1	-2			1					10	-5		
Extracción de agua para riego de cultivos.			-1					1	1	2	-3		-1	1		1		-1	-1								6	-7		
Camino de acceso a la zona de los humedales				1	2	1			1					-1		-1		-1	-2	-1				-2		-3	5	-11		
TOTAL																											65	-43		
CALIFICACION:																														
Directo	3																													
Indirecto Secundario	2																													
Indirecto Terciario	1																													
Positivo	+																													
Negativo	-																													

FUENTE: ENMA RODRÍGUEZ

GRÁFICO No 21 : MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Nos podemos dar cuenta que los impactos positivos nos dan como resultado una calificación de 65, por lo cual decimos que el humedal no se encuentra afectado directamente pero hay que tomar muy en cuenta algunas situaciones que a lo largo del tiempo se puede afectar y provocar un impacto negativo hacia la misma.

CAPÍTULO IV

4. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LOS HUMEDALES

4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PLAN DE MANEJO

El Plan de Manejo de los Humedales existentes en la comunidad de Pinchan Central consta de 4 componentes que permiten estructurar las acciones planteadas por la comunidad para abordar la problemática socioambiental del territorio y promover procesos de manejo participativo que posibiliten la conservación, restauración y uso sostenible de los Humedales existentes en la zona de pichan central, los componentes son: La visión de futuro y los objetivos para el manejo, Los programas y proyectos a ejecutar, Las estrategias para la implementación del plan y Los mecanismos de evaluación y seguimiento.

4.1.1. VISIÓN, FUTURO Y OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO

El trabajo de construcción colectiva con los actores sociales involucrados en el manejo de los Humedales existentes en la comunidad de Pichan, orientado por mi persona como tesista, permitió definir la siguiente visión del futuro del territorio proyectada a 10 años, que orienta el desarrollo del Plan de Manejo a corto (3 años), mediano (4-6 años) y largo plazo (7-10 años)

a. Visión de Futuro

Tomando en cuenta que la misma comunidad a manifestado su concientización en la protección y conservación de los humedales existentes en la zona se le ha dado un valor agregado para que este sea potencialmente en un futuro no muy lejano a corto, mediano y

largo plazo se lo pueda declarar como un sitio protegido, aunque por las condiciones climatológicas determinadas esperamos tener buenos resultados y en las mas optimas condiciones.

En el 2021 los Humedales Existentes en la Comunidad de Pichan- San Isidro será un territorio sagrado, en el que se conserva y restaura la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, bajo el liderazgo de las autoridades tradicionales y la comunidad, con apoyo institucional de nivel regional, nacional e internacional, asegurando la permanente oferta de bienes y servicios ambientales como el agua y la biodiversidad para el buen vivir de la comunidad actual y las futuras generaciones. Los habitantes de la comunidad desarrollarán prácticas productivas sostenibles acordes con el conocimiento ancestral y habrán fortalecido su identidad indígena frente a la relación con la naturaleza.

b. Objetivos para el manejo de los Humedales existentes en la Comunidad de Pichan

Central

El plan de manejo de los Humedales existentes en la Comunidad de Pichan Central tiene un objetivo general y objetivos específicos que permiten proyectar el ordenamiento del territorio hacia un futuro deseable a corto, mediano y largo plazo, basados en el estudio del estado actual de los humedales y en las propuestas de la comunidad.

- **Objetivo general**

Establecerse como una herramienta para la planificación y gestión ambiental participativa del territorio indígena de la Comunidad de Pichan Central en la cual se definen los programas, proyectos y acciones a corto, mediano y largo plazo, para la conservación restauración y uso sostenible de los ecosistemas y agroecosistemas de la comunidad, respetando la autonomía y cosmovisión de la Comunidad, o mediante la coordinación interinstitucional, local y regional en búsqueda del mejoramiento de las condiciones de vida de la comunidad y la salud de la madre tierra.

- **Objetivos Específicos**

Objetivo 1. Conservación

Proteger los ecosistemas de los Humedales existentes en la Comunidad de Pichan Central, de acuerdo al área de influencia directa e indirecta determinada en la presente investigación para mantener su estructura y funcionamiento de manera que aseguren la continua prestación de bienes y servicios ambientales, mediante el establecimiento de áreas claves de conservación declaradas como sagradas por las autoridades indígenas de la Comunidad, de acuerdo a la concepción indígena del territorio como organismo vivo libre de actividades agropecuarias inadecuadas.

Objetivo 2. Restauración Ecológica y Manejo del Paisaje

Desarrollar un proceso participativo para la recuperación de la estructura y funcionamiento de ecosistemas claves de los Humedales existentes en la comunidad de Pichan Central que han sido transformados y el mejoramiento de condiciones del paisaje, que contribuyan al incremento de los bienes y servicios ambientales que estos brindan a la comunidad, mediante la implementación de procesos de restauración ecológica e implementación de herramientas de manejo del paisaje, nutridos con el material vegetal nativo producido en los viveros comunitarios del Consejo Provincial de la ciudad de Riobamba.

Objetivo 3. Fomento de la Producción Sostenible y Proyectos Alternativos

Promover la reconversión de los sistemas productivos actuales hacia sistemas productivos eficientes y sostenibles, a fin de ordenar y limitar los espacios para la producción desde la perspectiva ambiental, la eficiencia productiva y la viabilidad sanitaria, mediante el fomento de prácticas agropecuarias ancestrales, implementación de técnicas agroecológicas y la formulación de proyectos alternativos tales como los incentivos a la conservación y restauración de los Humedales existentes en el lugar.

Objetivo 4. Conocimiento e Investigación Participativa

Promover procesos de investigación participativa con los actores sociales locales, que contribuyan al conocimiento, protección, restauración y uso sostenible de los Humedales, enfocados en el rescate del saber ancestral sobre el funcionamiento de los ecosistemas y la construcción de nuevos conocimientos a través del diálogo de saberes que orienten las acciones de manejo del territorio.

Objetivo 5. Educación Propia, Capacitación y Comunicación

Promover procesos de educación propia, formación técnica de actores locales e implementación de una estrategia de comunicación, que permitan la transmisión del conocimiento obtenido mediante la investigación participativa y el diálogo de saberes, y generen espacios de sensibilización y participación que permitan el fortalecimiento conceptual y vivencial de los actores sociales y la comunidad en general, para la toma de decisiones sobre el manejo y ordenamiento de los Humedales existentes en la comunidad de Pichan Central, bajo el enfoque “*aprender haciendo*”.

Objetivo 6. Participación comunitaria e institucional para la gestión ambiental

Fortalecer la capacidad local y regional para la toma de decisiones frente al manejo ambiental del territorio garantizando la participación comunitaria, de manera que se promueva el reconocimiento de las autoridades indígenas y organizaciones de base como instituciones legítimas responsables del uso y manejo de los recursos naturales, a través de la formación en deberes y derechos ciudadanos y normatividad ambiental, y el apoyo a la formulación del reglamento interno como una herramienta para la gestión ambiental.

4.1.3. PROGRAMAS Y PROYECTOS A EJECUTAR

Atendiendo a las necesidades y los aportes brindados por la comunidad, se identificaron 6 programas y 18 proyectos que permitirán consolidación del manejo ambiental de los Humedales existentes en la Comunidad de Pichan Central – San Isidro.

4.1.3.1. PROGRAMA 1. Conservación

Proteger los ecosistemas de los humedales existentes de la Comunidad de Pichan Central, para mantener su estructura y funcionamiento de manera que aseguren la continua prestación de bienes y servicios ambientales, mediante el establecimiento de áreas claves de conservación declaradas como sagradas por las autoridades indígenas de la Comunidad de Pichan Central de acuerdo a la concepción indígena del territorio como organismo vivo, y el desarrollo de procesos de conservación insitu y exsitu de especies amenazadas e importantes.

a. Proyecto 1: Zonificación ambiental basada en la sagralidad del territorio

Se busca establecer y delimitar unidades de conservación y manejo en los Humedales existentes en la comunidad de Pichan, basados en la concepción del territorio como organismo vivo y sagrado, definidas mediante el ajuste de la propuesta de zonificación, a través de la observación directa en recorridos al territorio por parte de actores sociales y concertación con propietarios de predios en áreas de Páramo.

Objetivo 1.

Delimitar áreas para la conservación y restauración, seleccionadas bajo criterios de importancia ecológica y cultural

Objetivo 2.

Delimitar las áreas para el desarrollo de actividades agropecuarias sostenibles, estableciendo un límite máximo para la expansión de la frontera agrícola

Objetivo 3.

Diseñar e implementar un sistema de senderización y señalización de las áreas delimitadas, acorde con la concepción ambiental y cultural del territorio.

Metas

CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
Mecanismo de concertación con actores sociales y propietarios de predios exitoso. Territorio zonificado bajo criterios ecológicos y culturales, liderado por autoridades tradicionales y actores sociales. Sistema de senderización y señalización de áreas estratégicas implementado (lugares de importancia ecológica y cultural). Estrategia de divulgación y sensibilización del proyecto diseñada e implementada.	Los actores sociales y comunidad en general del resguardo reconocen las áreas de conservación, restauración y uso sostenible. Los actores sociales con acompañamiento de instituciones que apoyan el PM construyen criterios de uso y manejo de áreas establecidas.	Las unidades de zonificación establecidas se incorporan a la cotidianidad de la comunidad. La comunidad conoce y respeta los criterios de uso y manejo de las áreas de conservación, restauración y uso sostenible.

Actividades principales a corto plazo

- Socialización y concertación de propuesta con actores sociales, autoridades y propietarios de predios en áreas de páramo.
- Conformación de equipo de trabajo para el diseño e implementación del proyecto

- Delimitación de áreas mede conservación y manejo, mediante recorridos y reuniones
- Establecimiento de senderos
- Diseño e implementación de sistema de señalización

Responsables

- Técnico contratista, bajo la supervisión de comité técnico del PM
- Dinamizador local, bajo la supervisión del comité comunitario de gestión ambiental

Presupuesto base estimado por año

Personal	Gastos Varios
\$ 12.500	\$ 16.100

b. Proyecto 2: Protección de Lugares sagrados

El proyecto se orienta al establecimiento de zonas de humedales de altura reconocidas por las autoridades tradicionales y comunidad como sagradas y colectivas, destinadas a la conservación estricta, con el fin de mantener la estructura y funcionamiento de los ecosistemas que permitan favorecer la biodiversidad (flora y fauna nativa), la regulación hídrica y preservar la tradición indígena

Objetivo 1

Establecer áreas de conservación estricta, bajo criterios culturales (tradición del resguardo, identidad indígena) y ecológicos (ecosistemas vulnerables y/o prioritarios para la biodiversidad y regulación hídrica)

Objetivo 2.

Elaborar una estrategia de manejo comunitario de los lugares sagrados y establecer los mecanismos de administración y monitoreo.

Metas

CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
Áreas de conservación estricta concertadas con actores sociales y propietarios de predios en páramo. Estrategia de manejo comunitario de lugares sagrados diseñada y en proceso de implementación. Reconocimiento de lugares sagrados por parte de las autoridades comunales.	Lugares sagrados consolidados como áreas de conservación estricta Mecanismos de gestión y administración comunitaria funcionando Estrategias de sostenibilidad financiera funcionando Estrategia de divulgación y sensibilización implementándose	Se amplía áreas de páramo consideradas sagradas, incluyendo áreas en restauración las cuales contengan humedales Administración y gestión comunitaria exitosas fortaleciendo la participación comunitaria. Recuperación verificable de la integridad ecológica de áreas de conservación Comunidad apropiada de la conservación de lugares Sagrados.

Actividades principales a corto plazo

- Socialización y concertación de propuesta con actores sociales, autoridades y propietarios de predios en áreas de páramo
- Definición de áreas de humedales específicas de conservación
- Diseño de estrategia de manejo comunitario de áreas de humedales
- Reconocimiento de lugares sagrados por parte de las autoridades tradicionales
- Aislamiento de zonas prioritarias para evitar el impacto del ganado

Responsables

- Profesional contratista bajo la supervisión de comité técnico del PM
- Dinamizador local, bajo la supervisión del comité comunitario de gestión ambiental

Presupuesto base estimado por año

Personal	Gastos Varios
\$ 10.000	\$ 10.317

4.1.3.2. PROGRAMA 2. Restauración Ecológica y Manejo del Paisaje

Objetivo: Desarrollar un proceso participativo para la recuperación de la estructura y funcionamiento de ecosistemas claves de los Humedales existentes en la comunidad de Pichan que han sido transformados y el mejoramiento de condiciones del paisaje, que contribuyan al incremento de los bienes y servicios ambientales que estos brindan a la comunidad, mediante la implementación de procesos de restauración ecológica y herramientas de manejo del paisaje, nutridos con el material vegetal nativo producido en los viveros comunitarios del Consejo Provincial de la ciudad de Riobamba.

a. Proyecto 1: Viveros comunitarios

La diversidad natural del páramo de Pichan es indiscutible, pero aún no se conocen las técnicas para reproducir la mayoría de especies nativas que componen sus ecosistemas, no nos referimos aquí solo a los árboles sino a todas las plantas que convencionalmente se extrae directamente de sus ambientes naturales sin ninguna reposición.

Objetivo 1

Conocer las técnicas, métodos y prácticas adecuadas para reproducir las plantas nativas haciendo énfasis en aquellas útiles como dendroenergéticas, para la restauración ecológica, forrajeras para cercas vivas, comestibles, medicinales y maderables.

Objetivo 2.

Generar un espacio de investigación y discusión donde la comunidad pueda participar activamente de los procesos de recuperación de la flora nativa como base para la restauración de los ecosistemas y del pensamiento.

Objetivo 3.

Proporcionar el material vegetal necesario para todos los proyectos de restauración, herramientas de manejo del paisaje y cercas vivas propuestos, y los que se propongan de aquí en adelante por parte del equipo técnico del PM.

Metas

CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
Capacitación de los viveristas y la comunidad interesada en la biología de la germinación de semillas nativas, y las fases posteriores de cuidado y manejo de las plantas.	El viverismo es una labor atractiva para los habitantes de la comunidad por su sustentabilidad y sus resultados son divulgados.	Los viveros del Consejo provincial de riobamba se consolidan como ejemplo a seguir a nivel regional y permiten la producción de material vegetal nativo para satisfacer las necesidades de clientes externos, como municipios.
Participación de la comunidad en el enriquecimiento y experimentación en los viveros articulándolos con los proyectos escolares, los proyectos productivos y los proyectos de restauración.	Se formulan estándares de producción basados en tiempos, técnicas de germinación y manejo de plántulas que aseguran el cumplimiento con los requerimientos de los proyectos (clientes).	
Recopilación del saber de los mayores sobre la reproducción de plantas nativas, complementando con el conocimiento técnico.	Se continúa capacitando y sensibilizando en el espacio del vivero, en temas específicos de interés de la comunidad.	
Acuerdo los viveristas actuales y otros interesados para definir la forma de contratación con pago por material vegetal producido que asegure el funcionamiento continuo de los viveros a largo plazo.	Se proponen proyectos de restauración y conservación que permitan la utilización del material vegetal excedente de los viveros en beneficio de los ecosistemas del resguardo y por tanto de la comunidad.	

Actividades principales a corto plazo

- Definir una forma de contratación por material vegetal nativo producido que tenga en cuenta el grado de amenaza y endemismo de las especies, el tamaño y la dificultad para reproducirlas.
- Apertura de espacios dentro de los viveros comunitarios para la investigación escolar, donde los jóvenes sean responsables del seguimiento y comparación de individuos de varias especies nativas como parte de su carga académica.
- Capacitación sobre biología de la germinación y manejo de plántulas en vivero.
- Los estudiantes de la escuela de la Comunidad de Pichan Central y los miembros de la comunidad hacen entrevistas acerca del saber de los mayores sobre reproducción de plantas nativas, los resultados se exponen en los viveros con la participación de los viveristas que deben asimilar ese saber y utilizarlo en sus labores.
- Producción de las especies necesarias para los proyectos de restauración a medida que se requieren según los cronogramas establecidos y los diagnósticos de los profesionales encargados.

Responsables

- Viveristas actuales y nuevos interesados.
- Profesional especializado en técnicas de germinación de semillas y manejo de plántulas en vivero, bajo la supervisión del comité comunitario de gestión ambiental.
- Profesores de la escuela principalmente del área de ciencias.
- Dinamizador local, bajo la supervisión del comité comunitario de gestión ambiental.

Presupuesto base estimado por año

Personal	Gastos Varios
\$ 10.000	\$ 10.310

b. Proyecto 2: Caminos para la biodiversidad

La propuesta se orienta a conectar los ecosistemas fragmentados y enriquecer en biodiversidad los agroecosistemas, propiciando la recuperación de las poblaciones y comunidades animales y vegetales amenazadas en los humedales existentes en la comunidad de Pichan Central.

Objetivo 1

Implementar corredores biológicos locales e interprovinciales que garanticen la conectividad de los fragmentos de ecosistemas estratégicos, y propicien la conservación las especies flora y fauna amenazadas. Bajo el liderazgo y la planeación técnica del grupo de restauración ecológica y actores sociales.

Objetivo 2.

Enriquecer los agroecosistemas mediante la Implementación de cercas vivas en predios de la comunidad con especies nativas útiles para leña.

Metas

Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
<p>Caracterización de la función ecológica de las cercas vivas como conectores de biodiversidad, a partir del análisis de su estructura y composición.</p> <p>Acuerdos con Resguardos indígenas vecinos e internos de la Comunidad de Pichan Central para la implementación de corredores biológicos y conexión de fragmentos de bosques, páramos y humedales.</p> <p>En los predios de la mayor parte del resguardo se implementan cercos vivos y barreras rompevientos.</p>	<p>Mejoramiento de los suelos y la conectividad del paisaje, disminuyendo la presión sobre los ecosistemas del sector por extracción de leña mediante la siembra de especies nativas propias de las cercas vivas para el enriquecimiento de los predios comunales.</p> <p>Implementación de acciones de restauración ecológica y herramientas de manejo del paisaje (HMP) que reduzcan el grado de fragmentación de los ecosistemas del sector principalmente.</p>	<p>Disminución medible del grado de fragmentación del paisaje en las áreas de uso sostenible y en las áreas sagradas o de conservación, que consoliden a los humedales existentes en la comunidad de Pichan Central como un ejemplo a seguir en cuanto uso de técnicas de restauración ecológica y HMP a escala de paisaje.</p>

Actividades principales a corto plazo

- Caracterización y propuesta de enriquecimiento y mejoramiento de cercas vivas en la Comunidad de Pichan Central.
- Diseño y delimitación de corredores biológicos mediante la recuperación de la historia de transformación del territorio y los acuerdos con los actores locales involucrados.
- Concertación local y binacional con la comunidad.

- Capacitación en manejo de cercas vivas y barreras rompevientos en el sector de los humedales de las cuales derive la leña para cocinar los alimentos y complementos forrajeros como alimento para el ganado.

Responsables

- Profesional contratista bajo la supervisión de comité técnico del PM.
- Grupo de restauración ecológica de los humedales.
- Presidente de la Comunidad, bajo la supervisión del comité comunitario de gestión ambiental del gobierno provincial de Chimborazo.

Presupuesto base estimado por año

Personal	Gastos básicos
\$ 10.500	\$ 16.270

4.1.3.3. PROGRAMA 3. Fomento de la Producción Sostenible y Proyectos

Alternativos

Objetivo: Promover la reconversión de los sistemas productivos actuales hacia sistemas productivos eficientes y sostenibles, a fin de ordenar y limitar los espacios para la producción desde la perspectiva ambiental, la eficiencia productiva y la viabilidad sanitaria, mediante el fomento de prácticas agropecuarias ancestrales, implementación de técnicas agroecológicas y la formulación de proyectos alternativos tales como el turismo comunitario, la producción artesanal y agroindustrial y los incentivos a la conservación.

a. Proyecto 1: Mingas Agroecológicas: Escuelas Comunitarias de Agricultura Ancestral y Agroecología

El proyecto busca aportar a la recuperación de la soberanía alimentaria, el desarrollo sostenible y el fortalecimiento de la identidad indígena de la Comunidad de Pichan Central, a través del rescate de prácticas agropecuarias ancestrales fundamentadas en sistemas andinos de relacionamiento entre la comunidad y la naturaleza, como el *trueque*

y medicina tradicional, de la mano con la implementación de técnicas agroecológicas contextualizadas.

Objetivo 1

Desarrollar un proceso de investigación-acción para la recuperación del conocimiento ancestral sobre la producción agropecuaria y la implementación de prácticas agroecológicas.

Objetivo 2.

Conformar escuelas comunitarias de agricultura ancestral y agroecología “*mingas agroecológicas*” que desarrollen un proceso de formación-acción para la reconversión de la producción agropecuaria convencional, siguiendo los principios de la *minga* como mecanismo ancestral de trabajo solidario.

Objetivo 3.

Implementar rituales comunitarios, donde se muestre el trabajo de las mingas agroecológicas.

Metas

Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
Estrategia y metodología de mingas agroecológicas diseñada y concertada con autoridades tradicionales Núcleos de familias interesadas identificados Proceso de mingas agroecológicas.	Mingas agroecológicas consolidadas en la zona de los humedales implementadas y realizando producción sostenible Estrategia de intercambio de experiencias en desarrollo	Experiencias exitosas de desarrollo sostenible en los rituales comunitarios y familiares de los participantes del proceso de mingas agroecológicas Territorio con incremento de la soberanía alimentaria y disminución de sistemas de producción contaminantes e insostenibles Comunidad replicando el proceso de producción bajo el modelo de rituales.

Actividades principales a corto plazo

- Diseño y concertación de estrategia y metodología de mingas agroecológicas
- Identificación de núcleos de familias interesadas en participar en el proceso
- Inicio del proceso de mingas agroecológicas
- Inicio de implementación de rituales comunitarias piloto

Responsables

- Profesional contratista bajo la supervisión de comité operativo del PM
- Presidente de la Comunidad de Pichan Central, bajo la supervisión de comité comunitario de gestión ambiental
- Representantes de mingas agroecológicas

Presupuesto base estimado por año

Personal	Gastos básicos
\$ 20.000	\$ 37.700

b. Proyecto 2: Ganadería Sostenible

La propuesta consiste en desarrollar un proceso de investigación y capacitación para la promover la reconversión de la ganadería actual, hacia un sistemas sostenibles, se establecerán propiedades piloto para el desarrollo del proceso.

Objetivo 1

Fomentar la reconversión ganadera hacia tipos de ganadería sostenible, bajo sistemas silvopastoriles o agro-silvopastoriles, que sea responsable frente a los objetivos de conservación del páramo y optimice el uso los bienes y servicios de los cuales se beneficia (agua, suelos, biodiversidad)

Objetivo 2

Mejorar los ingresos económicos de las familias de la Comunidad de Pichan Central mediante la eficiencia en la producción de leche.

Objetivo 3

Concertar con los propietarios de ganado en zonas de páramo, para el retiro del ganado de las zonas de conservación y restauración. Se propone la vinculación a proyectos de ganadería sostenible en zonas aptas o proyectos alternativos.

Metas

Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
Diseño participativo de sistemas sostenible de ganadería, basado en el diagnóstico existente. Convenios interinstitucionales firmados para el desarrollo del proyecto (Universidades, Municipalidades). Grupo de familias interesadas capacitándose en sistemas de ganadería sostenibles y transformación de lácteos. Propiedades demostrativas desarrollando investigación sobre sistemas de ganadería sostenible. Estudio de mercado de lácteos y derivados.	Organizaciones comunitarias pioneras con propiedades implementadas y con alta producción de leche de calidad. Otras familias interesadas en participar en el proyecto y asociarse. Gestión de recursos para ampliar implementación. Proyectos de transformación y comercialización implementándose Proyecto de introducción de especies de otras especies (Camélidos)	80% de familias desarrollando ganadería sostenible en organizaciones comunitarias. Producción lechera estable sin aumento de áreas, con mercado asegurado. Proyectos de transformación de lácteos con plantas tecnificadas. Fincas demostrativas con especies andinas implementándose

Actividades principales a corto plazo

- Socialización y concertación de la propuesta

- Identificación de familias pioneras
- Establecimiento de alianzas para la firma de convenios con instituciones que apoyen en proyecto (Universidades, Municipalidades)
- Capacitación en ganadería sostenible y Buenas Prácticas de Manufactura para el procesamiento de los derivados lácteos.
- Implementación de propiedades demostrativas y desarrollo de investigaciones.
- Estudio de mercado.

Responsables

- Profesionales contratistas bajo la supervisión de comité operativo del PM
- Presidente de la comunidad de Pichan Central, bajo la supervisión de comité comunitario de gestión ambiental.
- Representante de grupos de familias que participan en proceso.

Presupuesto base estimado por año

Personal	Gastos básicos
\$ 26.000	\$ 31.300

c. Proyecto 3: Proyectos Alternativos

Objetivo

Promover estudios para el diseño participativo de proyectos alternativos tales como el turismo comunitario, la producción artesanal y agroindustrial y los incentivos a la conservación y restauración del páramo y de los humedales existentes. Que permitan contemplar otras alternativas a la producción agropecuaria convencional y contribuyan al aprovechamiento el potencial local y disminución de la presión sobre los ecosistemas del páramo y de los humedales existentes.

Metas

Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
Se cuenta con el estudio y diseño de proyectos de turismo comunitario, producción artesanal y agroindustrial. Se cuenta con estudio de incentivos económicos a la conservación y restauración del páramo y se cuenta con fuentes de financiación identificadas. Actores sociales y Comunidad interesada en participar en los proyectos en proceso de capacitación.	Gestión de convenios interinstitucionales que financien y asesoren proyectos. Proyectos en proceso de implementación. Comunidad disminuyendo la presión directa sobre los ecosistemas del páramo y de los humedales existentes.	

Actividades principales a corto plazo

- Estudio y diseño de proyectos alternativos.
- Estudio de incentivos a la conservación y restauración del páramo y de los humedales existentes.
- Concertación con actores sociales y comunidad
- Gestión de convenios con instituciones y ONG para el apoyo a los proyectos.

Responsables

- Profesionales contratistas bajo la supervisión de comité operativo delPM
- Comité comunitario de gestión ambiental
- Autoridades tradicionales (Prefectura)

Presupuesto base estimado por año

Personal	Gastos básicos
\$ 24.000	\$ 3.120

4.1.3.4. PROGRAMA 4. Conocimiento e investigación participativa

Objetivo: Promover procesos de investigación participativa con los actores sociales locales, que contribuyan al conocimiento, protección, restauración y uso sostenible de los Humedales existentes en la comunidad de Pichan Central, enfocados en el rescate del saber ancestral sobre el funcionamiento de los ecosistemas y la construcción de nuevos conocimientos a través del diálogo de saberes que orienten las acciones de manejo del territorio.

a. Proyecto 1: Recuperación del conocimiento ancestral y tradición oral sobre el territorio

El proyecto se orienta a la formación de investigadores locales, bajo el enfoque IAP, para que adelanten procesos de recuperación del conocimiento ancestral y tradición oral sobre el territorio, que permitan alimentar las estrategias de manejo ambiental del páramo y de los humedales existentes.

Objetivo 1

Promover la formación de investigadores locales que desarrollen procesos de IAP para recuperar el conocimiento ancestral y tradición oral sobre el territorio y se puedan aplicar al manejo ambiental del páramo

Objetivo 2

Diseñar estrategias de revalorización del conocimiento ancestral y tradición oral, que aporten al fortalecimiento de la identidad indígena.

Metas

Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
Grupo de investigación conformado y capacitado en IAP. Temas de investigación definidos y propuestas diseñadas. Propuestas socializadas y concertadas con actores sociales y comunidad. Inicio de investigaciones.	Grupo de IAP consolidado Comunidad participando en proceso IAP. Conocimientos ancestrales revalorizados y aplicados al manejo ambiental del territorio.	Proceso de IAP generando cambios en la realidad social y ambiental de la comunidad. Nuevas propuestas de investigación identificadas por el grupo. Investigaciones divulgadas,

Actividades principales a corto plazo

- Socialización de proyecto a actores locales y comunidad
- Capacitación en IAP
- Conformación de grupo de investigación
- Diseño participativo de plan de investigaciones
- Socialización de propuestas de investigación a actores locales y comunidad
- Conversatorios de inicio de investigaciones
- Encuentro binacional de saberes locales

Responsables

- Profesional contratista bajo la supervisión de comité operativo del PM
- Grupo comunitario de investigación
- Presidente de la Comunidad, bajo la supervisión del comité comunitario de gestión ambiental.

Presupuesto base estimado por año

Personal	Gastos básicos
\$ 12.500	\$ 13.700

b. Proyecto 2: Conocimiento de los ecosistemas y modos de vida de la comunidad de Pichan Central

El proyecto busca definir e implementar un plan de investigación participativa que aporte al conocimiento de los ecosistemas, sistemas productivos y modos de vida de la comunidad de Pichan Central, que permitan entender las dinámicas locales y orientar las decisiones de manejo del territorio.

Objetivo 1

Diseñar participativamente el plan de investigación académica y aplicada que orienten las decisiones de conservación, restauración y uso sostenible del páramo y de los humedales existentes en la comunidad.

Objetivo 2

Establecer alianzas estratégicas con universidades y organizaciones no gubernamentales para el desarrollo de líneas de investigación académica y aplicada que contemplen la formación de investigadores y co-investigadores locales.

Objetivo 3

Aportar mediante la investigación académica y aplicada a resolver los vacíos de información biofísica del páramo y de los humedales andinos, que aporten a la toma de decisiones en el manejo adaptativo del páramo y de los humedales.

Metas

Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
<p>Convenios establecidos con universidades regionales y nacionales.</p> <p>Se apoya el desarrollo de investigaciones que aportan al conocimiento de la ecología del páramo y de los humedales, agroecología y sistemas productivos sostenibles, que orientan las decisiones de manejo.</p> <p>Se conforman de núcleos de investigación temáticos con participación de actores sociales e involucramiento de la población escolar.</p>	<p>Actores sociales y grupos de investigación aplicando conocimientos adquiridos mediante la investigación en proyectos de conservación, restauración y uso sostenible.</p> <p>Autoridades tradicionales y grupos de base fortaleciéndose en gestión de convenios y proyectos.</p>	<p>Procesos de investigación permanentes y fortaleciendo las capacidades locales para la toma de decisiones sobre el manejo y ordenamiento del territorio.</p> <p>Proyectos de conservación, restauración y uso sostenible mostrando buenos resultados, gracias a los aportes de las investigaciones.</p> <p>Investigaciones divulgadas, intercambio de experiencias con otros grupos.</p>

Actividades principales a corto plazo

- Identificación de prioridades de investigación y diseño participativo de plan de investigación.
- Establecimiento de alianzas con universidades y ONG para el desarrollo de líneas de investigación.
- Acompañamiento y asesoría a investigadores y tesistas que desarrollan investigación en los humedales de la comunidad de Pichan Central.
- Conformación de núcleos de investigación temáticos para la identificación de investigadores y co-investigadores locales que apoyen y se formen con los tesistas e investigadores universitarios.

Responsables

- Delegado del comité operativo del PM
- Delegado del comité comunitario de gestión ambiental
- Representante de universidades y/u ONG firmantes de convenio

Presupuesto base estimado por año*

Personal	Gastos básicos
\$ 0	\$ 18.600

* No se contempla gastos de profesionales o investigadores diferentes a los vinculados a otros proyectos del PM, solo se incluyen gastos de apoyo logístico a tesis e investigadores y gastos básicos del proyecto.

c. Proyecto 3: Jardines botánicos

La propuesta pretende reducir la pérdida de plantas nativas del páramo y bosque altoandino, mediante la conservación *insitu* y *exsitu* de especies amenazadas y/o especies útiles, cuyas poblaciones estén disminuyendo según la percepción de la comunidad, se plantea desarrollar experimentos de enriquecimiento de poblaciones en sitios estratégicos e implementación de jardines botánicos en zonas de páramo y centros educativos, como aporte a la conservación de las especies y el fortalecimiento de la tradición oral, alrededor de las plantas.

Objetivo 1

Aportar al Incremento y mantenimiento de las poblaciones de plantas amenazadas y útiles del páramo y bosque altoandino (medicinales, alimenticias, etc.).

Objetivo 2.

Promover el conocimiento y valoración de la biodiversidad, involucrando a la población escolar en el proceso de conservación de especies amenazadas y útiles.

Metas

Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
Los actores sociales y comunidad escolar reconocen las especies amenazadas y especies útiles. Los actores sociales y comunidad escolar comprometidos en la implementación de los Jardines botánicos en los centros educativos. Grupos de investigación participativa responsables de implementación del proyecto conformados y capacitados. Inicio de implementación de experimentos y jardines <i>insitu</i> y <i>exsitu</i> .	Grupos de investigación consolidados y reconocidos por los actores sociales y la comunidad. Experimentos y jardines implementándose exitosamente. Comunidad escolar apropiada del proceso de conservación <i>exsitu</i> y de la tradición oral alrededor de las plantas del páramo. Alianzas con universidades, entidades gubernamentales y ONG ambientales que aportan en el desarrollo del proyecto.	Especies amenazadas incrementando y/o manteniendo sus poblaciones. Grupo de investigación publicando artículos científicos y documentos de difusión a la comunidad sobre su trabajo. Comunidad haciendo uso sostenible de la biodiversidad conservada en los jardines botánicos escolares.

Actividades principales a corto plazo

- Socialización y concertación de propuesta con actores sociales y centros educativos.

- Socialización y ajuste de Inventario de la flora silvestre amenazada y útil del Páramo de la Comunidad de Pichan Central.
- Establecimiento de acuerdos para implementación de experimentos y jardines botánicos escolares.
- Conformación y sensibilización de grupos de investigación participativa.
- Capacitación en investigación, manejo y conservación de plantas silvestres.
- Diseño de experimentos y jardines.
- Implementación de experimentos y jardines.
- Realización de feria interescolar de intercambio de plántulas o plantas nativas.

Responsables

- Profesional contratista bajo la supervisión de comité técnico del PM
- Representante de docentes
- Presidente de la Comunidad, bajo la supervisión del comité comunitario de gestión ambiental.

Presupuesto base estimado por año

Personal	Gastos básicos
\$ 15.000	\$ 12.500

d. Proyecto 4: Evaluación y Monitoreo

La propuesta se enfoca en el diseño e implementación de un programa de evaluación y monitoreo para los humedales existentes en la comunidad de Pichan Central, basado en el modelo PER (Presión-Estado-Respuesta) que contribuya a resolver los vacíos de información y orientar la toma de decisiones.

Objetivo

Diseñar e implementar un programa de evaluación y monitoreo basado en el modelo PER, para los humedales de la comunidad de Pichan Central, con participación comunitaria que permita el seguimiento del plan de manejo y la toma de decisiones para el manejo adaptativo del páramo y de los humedales existentes.

Metas

Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
Indicadores PER identificados y ajustados participativamente. Programa de evaluación y monitoreo establecido y articulado al plan de manejo de los humedales. Estrategia de participación comunitaria en la evaluación y monitoreo del plan de manejo de los humedales del páramo de la comunidad de Pichan Central diseñada e implementándose.	Programa de evaluación y monitoreo funcionando y orientando la toma de decisiones de manejo adaptativo de los Humedales existentes en la comunidad de Pichan Central. Actores sociales locales involucrados en la evaluación y monitoreo del plan de manejo los Humedales existentes en la comunidad de Pichan Central.	

Actividades principales a corto plazo

- Ajuste participativo de modelo de indicadores PER para el plan de manejo de los Humedales existentes en la comunidad de Pichan Central.
- Articulación y ajuste del programa de evaluación y monitoreo a los indicadores mínimos de gestión.

- Diseño e implementación de estrategia de participación comunitaria en la evaluación y monitoreo del plan de manejo.

Responsables

- Profesional contratista bajo la supervisión del comité operativo del PM
- Comité comunitario de gestión ambiental

Presupuesto base estimado por año

Personal	Gastos básicos
\$ 14.000	\$ 3.100

4.1.3.5. PROGRAMA 5. Educación Propia, Capacitación y Comunicación

Objetivo: Promover procesos de educación propia, formación técnica de actores locales e implementación de una estrategia de comunicación, que permitan la transmisión del conocimiento obtenido mediante la investigación participativa y el diálogo de saberes, y generen espacios de sensibilización y participación que permitan el fortalecimiento conceptual y vivencial de los actores sociales y la comunidad en general, para la toma de decisiones sobre el manejo y ordenamiento de los humedales existentes en la comunidad de Pichan Central, bajo el enfoque “aprender haciendo”.

a. Proyecto 1: Ajuste e implementación del modelo de educación propia

El proyecto busca apoyar a las autoridades tradicionales e institución educativa, en el ajuste e implementación del modelo de educación propia diseñado en el marco de la formulación participativa del PM.

Objetivo

Promover el análisis y apropiación del modelo de educación propia para la comunidad de Pichan Central, en la educación formal y no formal, que se oriente en la recuperación y fortalecimiento de la cultura indígena, mediante la revalorización de los usos y costumbres de la comunidad que permitan armonizar la relación de la comunidad con la madre tierra.

Metas

Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
Autoridades tradicionales y docentes en proceso de ajuste e implementación del modelo de educación propia. Comunidad escolar en proceso de apropiación de modelo de educación propia para la comunidad.	La comunidad conoce y se ha apropiado del programa de educación propia, además se ha adoptado el programa dentro de la enseñanza curricular de todos los centros educativos, lo que conllevan a la práctica cotidiana de actividades tendientes a la conservación y manejo sostenible de los Humedales existentes en la comunidad de Pichan Central.	

Actividades principales a corto plazo

- Socialización de modelo de educación propia
- Conformación de equipo de trabajo para ajuste del modelo
- Ajuste e implementación de modelo en escuela piloto
- Diseño de material didáctico

Responsables

- Profesional contratista bajo la supervisión de comité operativo del PM
- Docentes de institución educativa Víctor Hugo Oquendo Suarez

Presupuesto base estimado por año

Personal	Gastos básicos
\$ 6.000	\$ 5.600

b. Proyecto 2: Fortalecimiento de capacidades locales

La propuesta se orienta al diseño e implementación de un proceso de capacitación continua, de nivel técnico para el fortalecimiento de capacidades locales que asuman la responsabilidad del manejo de los proyectos para la conservación, restauración y uso sostenible de los humedales existentes en la comunidad de Pichan Central.

Objetivo 1

Promover la participación de la comunidad en los procesos de capacitación técnica para la conservación, restauración y uso sostenible del territorio (gestión ambiental, agroecología, producción alternativa, etc.)

Objetivo 2

Diseñar una estrategia de réplica del aprendizaje, vinculando la institución educativa, autoridades tradicionales y universidades regionales, para lograr la permanencia de los programas de capacitación.

Metas

Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
Diseño de estrategia de formación y necesidades de capacitación. Población con necesidad e interés de capacitación identificada. Alianzas institucionales establecidas (universidades regionales, municipalidades, ONG) para apoyar el proceso de formación técnica.	Estrategia de capacitación validada. Grupos en formación. Convenios interinstitucionales funcionando.	Grupos formados replicando conocimientos. Proyectos de conservación y manejo coordinados y ejecutados por técnicos indígenas formados. Comunidad convencida del éxito de proyecto y vinculándose a nuevos procesos de formación.

Actividades principales a corto plazo

- Diseño de estrategia de formación e identificación de necesidades de capacitación
- Identificación de población beneficiaria del proyecto
- Establecimiento de alianzas con instituciones que apoyen el proceso de formación (universidades, Municipalidades, ONG)
- Adecuación de centro ambiental y cultural Casa Comunal, con equipos y materiales para la capacitación.

Responsables

- Profesionales contratistas bajo la supervisión de comité operativo del PM.
- Docentes de institución educativa Víctor Hugo Oquendo Suarez.

Presupuesto base estimado por año

Personal	Gastos básicos
\$ 15.000	\$ 14.900

4.1.3.6. PROGRAMA 6. Participación comunitaria e institucional para la gestión ambiental del territorio

Objetivo: Fortalecer la capacidad local y regional para la toma de decisiones frente al manejo ambiental del territorio garantizando la participación comunitaria, de manera que se promueva el reconocimiento de las autoridades indígenas y organizaciones de base como instituciones legítimas responsables del uso y manejo de los recursos naturales, a través de la formación en deberes y derechos ciudadanos y normatividad ambiental, y el apoyo a la formulación del reglamento interno como una herramienta para la gestión ambiental.

a. Proyecto 1: Participación comunitaria en el manejo del páramo

La propuesta consiste en fortalecer a los actores sociales y comunidad en general y promover su participación en el proceso de manejo adaptativo de los humedales existentes en la comunidad de Pichan Central, estableciendo alianzas con universidades y la CDF para la capacitación, asesoría y acompañamiento a las organizaciones comunitarias y autoridades locales.

Objetivo 1.

Promover la participación de las organizaciones comunitarias, juntas de acueducto, autoridades tradicionales y demás actores sociales en el proceso de manejo de los humedales existentes en los páramos de la comunidad de Pichan Central.

Objetivo 2.

Incentivar la participación de los actores sociales en el comité comunitario de gestión del plan de manejo y comités organizados.

Objetivo 3.

Capacitar a actores sociales y comunidad en general en mecanismos de participación ciudadana, legislación indígena, normatividad ambiental, organización comunitaria y gestión ambiental.

Metas

Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
Actores sociales y comunidad en general capacitada en mecanismos de participación ciudadana, legislación indígena, normatividad ambiental, organización comunitaria y gestión ambiental. Actores sociales haciendo parte y/o apoyando al comité comunitario de gestión ambiental (CCGPM) y comités organizados (CO). CCGPM y CO con reglamentos internos y plan de trabajo CCGPM y CO desarrollando actividades de concertación, planificación, evaluación y monitoreo del plan de manejo de los Humedales existentes en la Comunidad de Pichan Central.	CCGPM y CO reconocidos y apoyados por la comunidad, desarrollado actividades de concertación, planificación, evaluación y monitoreo del plan de manejo de los humedales existentes en la Comunidad de Pichan Central de manera satisfactoria.	Organizaciones comunitarias y autoridades indígenas fortalecidas y participando activamente en la implementación del plan de manejo de los Humedales.

Actividades principales a corto plazo

- Establecimiento de alianzas estratégicas con universidades y ONG para el desarrollo de procesos de capacitación y acompañamiento a las organizaciones de base y autoridades locales en temas identificados.
- Capacitación a actores sociales y comunidad en general en mecanismos de participación ciudadana, legislación indígena, normatividad ambiental, organización comunitaria y gestión ambiental.
- Apoyo y asesoría en la conformación del comité comunitario del gestión del PM y comités organizados (CCGPM y CV) y elaboración de reglamento interno y plan de trabajo.
- Concertación de la estrategia de administración y gestión del plan de manejo de los Humedales existentes en la comunidad de Pichan Central con CCGPM y CO.
- Intercambio de experiencias de manejo comunitario de páramos y humedales.

Responsables

- Profesional del área social contratista bajo la supervisión de comité operativo del PM
- Presidente de la comunidad, bajo la supervisión del comité comunitario de gestión ambiental.

Presupuesto base estimado por año

Personal	Gastos básicos
\$ 15.000	\$ 17.700

b. Proyecto 2: Ley interna, reglamentación de uso y manejo de recursos naturales

El proyecto busca apoyar a las autoridades tradicionales en la formulación participativa e implementación del reglamento interno en el eje de territorio y ambiente natural, donde se establezcan las pautas para el uso y manejo de los recursos naturales del territorio para garantizar la conservación, restauración y uso sostenible de los Humedales existentes en la Comunidad de Pichan Central.

Objetivo 1.

Promover la definición participativa de los deberes y derechos para con la madre tierra, que permita establecer el uso y manejo de los recursos naturales en concertación con actores sociales y comunidad, de manera que se garantice la conservación, restauración y uso sostenible de los humedales existentes en la comunidad de pichan Central.

Objetivo 2.

Apoyar a las autoridades tradicionales en la elaboración del reglamento interno de la comunidad, en el eje de territorio y ambiente natural, basados en el trabajo con la comunidad sobre deberes y derechos para con la madre tierra.

Metas

Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo
Actores sociales y comunidad han definido participativamente los deberes y derechos para con la madre tierra. Las autoridades tradicionales han construido participativamente la ley Interna. Capítulo de reglamentación de uso y manejo de recursos naturales consolidado.	Deberes y derechos para con la madre tierra reconocidos por la comunidad y actores sociales. Ley interna legitimada por las autoridades tradicionales y reconocidas por la comunidad y actores sociales.	La comunidad involucra en su cotidianidad la reglamentación del uso y manejo de recursos, reconociendo la importancia de la conservación, restauración y uso sostenible de los Humedales existentes en la comunidad de Pichan Central.

Actividades principales a corto plazo

- Concertación de propuesta con autoridades tradicionales y actores sociales
- Conformación de equipo de trabajo, bajo la dirección de las autoridades tradicionales
- Revisión de normatividad ambiental y legislación indígena (ley natural, derecho mayor, derecho propio)
- Encuentro de autoridades indígenas sobre deberes y derechos para con la madre tierra
- Trabajo comunitario para la formulación de ley interna.
- Socialización y ajuste de reglamentación

Responsables

- Profesional contratista bajo la supervisión de comité operativo del PM
- Comité comunitario de gestión ambiental

Presupuesto base estimado por año

Personal	Gastos básicos
\$ 12.000	\$ 8.500

La permanente divulgación del proceso y logros es un principio de todos los proyectos y actividades. Se plantea como una estrategia para contribuir al empoderamiento de la comunidad en el manejo ambiental del territorio. Para ello se deberán diseñar materiales audiovisuales y aprovechar los medios de comunicación locales.

4.1.4. ESTRATÉGIAS PARA EL DESARROLLO DEL PLAN DE MANEJO

Se plantean unas estrategias encaminadas al desarrollo del Plan de Manejo, que corresponden a:

4.1.4.1. Estrategia de Gestión Comunitaria e Institucional

Se plantean estrategias de participación de la comunidad de Pichan Central – San Isidro, con el fin de lograr su compromiso y participación en la ejecución del plan de manejo ambiental de los Humedales existentes en la Comunidad de Pichan Central. Igualmente, se propone una estrategia de participación y gestión de las instituciones relacionadas con la formulación y desarrollo del plan de manejo ambiental, específicamente de la entidad ambiental, las entidades territoriales y las instituciones que han venido apoyando la consolidación del manejo ambiental del territorio, por último se establece un espacio para la socialización de avances y evaluación del proceso con participación de la comunidad.

a. Comité Comunitario para la Gestión Ambiental del Territorio y Comités Organizados

Teniendo en cuenta la dinámica socio-política de la comunidad, caracterizada por el cambio de directiva cada 12 meses, situación que dificulta de alguna manera la

continuidad en la implementación del plan de manejo ambiental de los humedales existentes en la comunidad, los actores sociales participantes del proceso de construcción colectiva del plan de Manejo, se plantea la necesidad de crear un *Comité Comunitario de gestión ambiental y comités organizados*, para la gestión ambiental del territorio, los cuales posean mayor permanencia en el tiempo, sean conformados por representantes de los diferentes sectores sociales, sean reconocidos y legitimados por la comunidad y autoridades tradicionales y se rijan bajo un reglamento concertado con la autoridad ambiental y las instituciones que apoyan el plan de manejo de los humedales existentes en la comunidad.

El *comité comunitario de gestión ambiental* será responsable de implementar el plan de gestión comunitaria a través del cual se podrá.

- Establecer alianzas comunitarias e institucionales.
- Asegurar la participación activa de la comunidad y actores sociales en la toma de decisiones e implementación del plan de manejo.
- Promover la equidad de género en la participación activa en toma de decisiones y procesos de implementación del plan.

• **Estructura organizativa del Comité Comunitario de Gestión Ambiental:** el comité se concibe como una organización conformada por delegados de los diferentes sectores sociales del resguardo, seleccionado mediante un mecanismo transparente que le garantice legitimidad. El comité estará conformado por personas idóneas, de reconocida trayectoria en el desarrollo comunitario o personas jóvenes que han demostrado ser merecedoras de confianza.

El comité se conformará de la siguiente manera

- 1 representante del Cabildo- Gobernador o delegado
- 1 representante del concejo de mayores
- 1 líder representante de cada comunidad (total 5)
- 1 representante de juntas administradoras de agua
- 1 representante de organizaciones comunitarias

- 1 representante de organizaciones juveniles
- 1 representante de docentes
- 1 representante de entidades de salud

Los ***comités organizados ambientales***: se plantean como organizaciones comunitarias, que representen los intereses de la comunidad y se estructuren a nivel de comunidad, encargados de ejercer control social a la implementación de acciones para el manejo ambiental del territorio y a las funciones de las autoridades locales y regionales responsables de dichas acciones. Igualmente deberán desarrollar trabajo con la comunidad para fomentar la participación en los proyectos y acciones de manejo.

Su conformación y estructura será de autonomía de los habitantes de cada comunidad, una vez se haya realizado una capacitación en herramientas y mecanismos de participación ciudadana. Al igual que el comité comunitario de gestión ambiental, deberán elaborar un reglamento interno de funcionamiento con participación de la comunidad de su vereda y concertación con las autoridades tradicionales e instituciones involucradas en el plan de manejo de los humedales.

Una vez conformados tanto el *comité comunitario de gestión ambiental* como los *comités organizados ambientales*, se dará inicio al proceso de capacitación de sus miembros para fortalecer su capacidad de gestión. En concertación con las autoridades tradicionales y las instituciones involucradas en el plan de manejo se diseñarán los reglamentos internos de funcionamiento y el plan de gestión comunitaria del plan de manejo ambiental de los humedales existentes en la comunidad de Pichan Central.

4.1.5. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN DE MANEJO

El esquema de seguimiento y evaluación del Plan de Manejo Ambiental de los Humedales existentes en la Comunidad de Pichan Central – San Isidro obedece a la necesidad de establecer mecanismos para la coordinación y ejecución del plan de manejo

ambiental, donde se establecen indicadores para su evaluación y seguimiento que garantice su implementación y ajuste en el corto, mediano y largo plazo.

Los indicadores ayudarán a monitorear la efectividad de las acciones del Plan de Manejo Ambiental de los Humedales y a medir el progreso en el cumplimiento de sus metas y objetivos y la funcionalidad de las formas organizativas responsables de su implementación. Éstos aportarán información que pueda ser entendida tanto por los tomadores de decisiones como la comunidad, de manera que deberán ser sencillos, fáciles de medir y efectivos para cumplir las funciones de proveer información sobre los procesos de una manera entendible, evaluar el efecto o desempeño de los programas y proyectos y evidenciar los vacíos de información que sea necesario llenar para la toma de decisiones en el marco del manejo adaptativo. Teniendo en cuenta la necesidad de estructurar un esquema de seguimiento y evaluación al plan de manejo ambiental de los Humedales existentes en la Comunidad de Pichan Central, se plantea desarrollar un proyecto dentro del programa de conocimiento e investigación participativa del plan de manejo ambiental, el cual busca *“diseñar e implementar un programa de evaluación y monitoreo basado en el modelo PER, para los humedales de la comunidad, con participación comunitaria que permita el seguimiento del plan de manejo y la toma de decisiones para el manejo adaptativo de los humedales”*

En el proyecto se plantean como actividades a desarrollarse a corto plazo:

- Ajuste participativo de modelo de indicadores PER para el plan de manejo de los Humedales existentes en la comunidad de Pichan Central.
- Articulación y ajuste del programa de evaluación y monitoreo a los indicadores mínimos de gestión.
- Diseño e implementación de estrategia de participación comunitaria en la evaluación y monitoreo del plan de manejo.

Como se menciona anteriormente, para la elaboración del esquema de seguimiento y evaluación se utilizará el marco conceptual Presión-Estado-Respuesta (PER)⁶

El marco metodológico PER se basa en el concepto de la causalidad: es decir se plantea que las actividades humanas ejercen PRESIONES sobre el ambiente que cambian la calidad y cantidad de los recursos naturales (ESTADO), finalmente la sociedad RESPONDE a través de políticas ambientales, económicas y sectoriales.

4.1.5.1. Propuesta de Indicadores

Teniendo en cuenta las metas propuestas para el proyecto, inscritos en 6 programas dentro del plan de manejo, y en concordancia con las consideraciones planteadas en los párrafos anteriores, En las tablas siguientes se presenta una propuesta de indicadores que deberá ser ajustada en el desarrollo del proyecto “evaluación y monitoreo” del programa de conocimiento e investigación participativa, y concertada con los actores sociales involucrados en el manejo de los Humedales existentes en la comunidad de Pichan Central.

**INDICADORES PARA EL SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PLAN DE
MANEJO AMBIENTAL DE LOS HUMEDALES EXISTENTES EN LA
COMUNIDAD DE PICHAN CENTRAL**

Indicadores Programa 1. Conservación	
Objetivo: Proteger los ecosistemas de los humedales existentes en la comunidad de Pichan Central, para mantener su estructura y funcionamiento de manera que aseguren la continua prestación de bienes y servicios ambientales, mediante el establecimiento de áreas claves de conservación declaradas como sagradas por las autoridades indígenas de la comunidad de Pichan central y concertadas con la comunidad, de acuerdo a la concepción indígena del territorio como organismo vivo. y el desarrollo de procesos de conservación insitu y exsitu de especies amenazadas e importantes.	
Tipo	Nombre del Indicador
Presión	Tasa de deforestación (desmonte-desraízo) de bosques andinos y altoandinos.
	Frecuencia de quemas en páramo y área afectada
	# de especies de fauna y flora amenazadas o de distribución restringida
	Cantidad de plantas nativas extraídas para leña y madera (volumen)
	# hectáreas de humedales en proceso de desecación (mediante apertura de zanjas)
Estado	# de hectáreas de ecosistemas naturales (páramo, turberas, ríos, lagunas, bosques altoandinos y andinos)
	Estimaciones de fragmentación de ecosistemas
	# de hectáreas de páramo y bosques altoandinos transformadas en zonas de cultivo de papa y/o pastos.
	Cantidad de ganado vacuno y caballo en áreas de páramo
	# de hectáreas de páramo y bosque altoandino en calidad de predio colectivo y área de propiedad privada
Respuesta	# de acuerdos con propietarios privados y área concertada para la conservación y restauración
	# de actores sociales involucrados en el programa
	# de hectáreas establecidas y reconocidas como territorio sagrado, destinado a la conservación y/o restauración
	# de lugares importantes ambiental y culturalmente señalizados
	% de población con percepción del páramo como territorio sagrado
	# de especies amenazadas o de distribución restringida en proceso de conservación
	Cantidad de recursos locales y externos invertidos en conservación
# de materiales de divulgación y sensibilización articulados a programas educativos formales e informales y # de campañas de promoción de la conservación del páramo desarrolladas.	

Indicadores Programa 2. Restauración Ecológica y Manejo del Paisaje	
Objetivo: Desarrollar un proceso participativo para la recuperación de la estructura y funcionamiento de ecosistemas claves de los humedales existentes en la comunidad de Pichan Central que han sido transformados y el mejoramiento de condiciones del paisaje, que contribuyan al incremento de los bienes y servicios ambientales que estos brindan a la comunidad, mediante la implementación de procesos de restauración ecológica y herramientas de manejo del paisaje, nutridos con el material vegetal nativo producido en los viveros comunitarios de la comunidad, de la mano con el desarrollo de procesos de sensibilización frente al manejo de residuos sólidos.	
Tipo	Nombre del Indicador
Presión	# de hectáreas de páramo y bosque altoandino en usos inadecuados (ganadería, agricultura) que requieren ser restauradas.
	# de hectáreas de agroecosistemas con disminución de biodiversidad asociada que requieren implementación de herramientas de manejo del paisaje (HMP).
	Área de ecosistemas naturales degradados (requieren restauración)
	Taza de deforestación (desmonte-desraízo) de bosques andinos y altoandinos.
	Frecuencia de quemas en páramo y área afectada
Estado	Área de ecosistemas naturales (páramo, bosque andino y altoandino, humedales) en diferentes estados de conservación
	Grado de fragmentación de bosques andinos y altoandinos
	# de especies usadas por la comunidad en procesos de extinción local o disminución perceptible de poblaciones
	# de hectáreas de ecosistemas intervenidos con procesos de restauración
	# de hectáreas (%) de agroecosistemas con diversidad asociada
Respuesta	# de acuerdos con propietarios privados para el desarrollo de procesos de restauración y/o implementación de HMP
	# de actores sociales involucrados en el programa
	# de viveros comunitarios funcionando adecuadamente
	# de investigaciones participativas sobre reproducción, manejo de plantas nativas y ensayos de restauración y HMP en desarrollo.
	Diversidad y volumen de especies nativas reproducidas y manejadas en los viveros
	# de acuerdos fronterizos para el desarrollo de corredores biológicos binacionales
	# de hectáreas (%) de agroecosistemas con implementación de HMP
	# de hectáreas y % de ecosistemas naturales con ensayos de restauración en desarrollo
	# de especies nativas de viveros incorporadas a ensayos de restauración e implementación de HMP
	Monto de recursos locales y externos destinados a restauración e implementación de HMP
	# de materiales de divulgación y sensibilización articulados a programas educativos formales e informales y # de campañas de promoción de la restauración ecológica y las HMP desarrolladas

Indicadores Programa 3. Fomento de la Producción Sostenible y Proyectos Alternativos	
Objetivo: Promover la reconversión de los sistemas productivos actuales hacia sistemas productivos eficientes y sostenibles, a fin de ordenar y limitar los espacios para la producción desde la perspectiva ambiental, la eficiencia productiva y la viabilidad sanitaria, mediante el fomento de prácticas agropecuarias ancestrales, implementación de técnicas agroecológicas y la formulación de proyectos alternativos tales como el turismo comunitario, la producción artesanal y agroindustrial y los incentivos a la conservación.	
Tipo	Nombre del Indicador
Presión	# de hectáreas de sistemas productivos insostenibles (monocultivos de papa, ganadería extensiva) en áreas de páramo, bosque altoandino y zonas de producción tradicionales
	Volumen de agroquímicos empelados en producción agropecuaria
	# de especies nativas en desuso o proceso de extinción local en los procesos de producción agropecuaria
	# de especies exóticas empleadas en la producción agropecuaria
	% de productos agropecuarios destinados exclusivamente al mercado
	% de productos agropecuarios destinados a la alimentación familiar
	% de extracción de especies nativas útiles(alimenticias, medicinales, etc) de manera insostenible
Estado	Nivel de ecoturismo y termalismo sin consideraciones de NDR (no deje rastro)
	# de hectáreas de agroecosistemas con procesos degradativos (pérdida de fertilidad de suelos, compactación, erosión, pérdida de diversidad)
	Diversidad de especies que conforman los agroecosistemas
	% de áreas productivas con sistemas de rotación de cultivos
	Nivel de gastos en la producción agropecuaria
Respuesta	# de especies útiles amenazadas o en procesos de disminución de sus poblaciones
	Nivel de impacto ambiental de las actividades turísticas (ecoturismo, termalismo)
	# de actores sociales involucrados en el programa
	# de convenios de colaboración firmados
	# de familias vinculadas al proceso de mingas agroecológicas
	# de familias vinculadas al proceso de reconversión ganadera
	# de predios con ensayos de producción sostenible (mingas agroecológicas y ganadería sostenible)
	# de eventos desarrollados (cursos, talleres, giras, encuentros, ferias, reuniones, etc)
	# de mingas agroecológicas fortalecidas y desarrollando producción sostenible
	# de especies nativas empleadas en la alimentación humana y animal recuperadas en el proceso de mingas agroecológicas y reintroducidas en la dieta
# de proyectos alternativos diseñados y en proceso de gestión de recursos	
Monto de recursos locales y externo invertidos en el programa	
# de material audiovisual y campañas de divulgación del programa	

Indicadores Programa 4. Conocimiento e Investigación Participativa	
Objetivo: Promover procesos de investigación participativa con los actores sociales locales, que contribuyan al conocimiento, protección, restauración y uso sostenible de los humedales existentes en la comunidad de Pichan Central, enfocados en el rescate del saber ancestral sobre el funcionamiento de los ecosistemas y la construcción de nuevos conocimientos a través del diálogo de saberes que orienten las acciones de manejo del territorio.	
Tipo	Nombre del Indicador
Presión	Nivel de conocimiento (o desconocimiento) de los ecosistemas y dinámicas del páramo y de la tradición oral relacionada con el territorio
	# de actividades inadecuadas en áreas de ecosistemas naturales
Estado	Áreas de ecosistemas naturales con procesos de deterioro por actividades inadecuadas
	% de transformación de ecosistemas para implementación de áreas agrícolas
	# de vacíos de información biofísica y socioeconómica (línea base)
	# de actores locales con interés manifiesto en conocer y realizar investigación sobre los ecosistemas naturales, sus dinámicas y el conocimiento ancestral alrededor del tema
Respuesta	# de actores sociales involucrados en el programa
	# de grupos de investigación conformados y capacitados
	# de convenios de colaboración firmados para el desarrollo de líneas de investigación participativa
	# de investigaciones en desarrollo
	# de jardines botánicos y experimentos de conservación <i>insitu</i> establecidos
	# de especies amenazadas o de distribución restringida en proceso de conservación
	# y tipo de conocimientos ancestrales en proceso de revalorización
	# de conocimientos ancestrales y nuevos aplicados a los proyectos de conservación, restauración y uso sostenible
	% de la tradición oral incorporada a procesos de educación formal e informal
	# y calidad de información de línea base suficiente para orientar decisiones de manejo
	Monto de recursos locales y externos invertidos en investigación
# de materiales de divulgación y campañas de promoción del programa desarrollados	

Indicadores Programa 5. Educación Propia, Capacitación y Comunicación	
Objetivo: Promover la reconversión de los sistemas productivos actuales hacia sistemas productivos eficientes y sostenibles, a fin de ordenar y limitar los espacios para la producción desde la perspectiva ambiental, la eficiencia productiva y la viabilidad sanitaria, mediante el fomento de prácticas agropecuarias ancestrales, implementación de técnicas agroecológicas y la formulación de proyectos alternativos tales como el turismo comunitario, la producción artesanal y agroindustrial y los incentivos a la conservación.	
Tipo	Nombre del Indicador
Presión	# de hectáreas de sistemas productivos insostenibles (monocultivos de papa, ganadería extensiva) en áreas de páramo, bosque altoandino y zonas de producción tradicionales
	Volumen de agroquímicos empelados en producción agropecuaria
	# de especies nativas en desuso o proceso de extinción local en los procesos de producción agropecuaria
	# de especies exóticas empleadas en la producción agropecuaria
	% de productos agropecuarios destinados exclusivamente al mercado
	% de productos agropecuarios destinados a la alimentación familiar
	% de extracción de especies nativas útiles(alimenticias, medicinales, etc) de manera insostenible
	Nivel de ecoturismo y termalismo sin consideraciones de NDR (no deje rastro)
Estado	# de hectáreas de agroecosistemas con procesos degradativos (pérdida de fertilidad de suelos, compactación, erosión, pérdida de diversidad)
	Diversidad de especies que conforman los agroecosistemas
	% de áreas productivas con sistemas de rotación de cultivos
	Nivel de gastos en la producción agropecuaria
	# de especies útiles amenazadas o en procesos de disminución de sus poblaciones
Nivel de impacto ambiental de las actividades turísticas (ecoturismo, termalismo)	
Respuesta	# de actores sociales involucrados en el programa
	# de convenios de colaboración firmados
	# de familias vinculadas al proceso de mingas agroecológicas
	# de familias vinculadas al proceso de reconversión ganadera
	# de predios con ensayos de producción sostenible (mingas agroecológicas y ganadería sostenible)
	# de eventos desarrollados (cursos, talleres, giras, encuentros, ferias, reuniones, etc)
	# de mingas agroecológicas fortalecidas y desarrollando producción sostenible
	# de especies nativas empleadas en la alimentación humana y animal recuperadas en el proceso de mingas agroecológicas y reintroducidas en la dieta
	# de proyectos alternativos diseñados y en proceso de gestión de recursos
	Monto de recursos locales y externo invertidos en el programa
# de material audiovisual y campañas de divulgación del programa	

Indicadores Programa 6. Participación comunitaria e institucional para la gestión ambiental del territorio	
Objetivo: Promover la reconversión de los sistemas productivos actuales hacia sistemas productivos eficientes y sostenibles, a fin de ordenar y limitar los espacios para la producción desde la perspectiva ambiental, la eficiencia productiva y la viabilidad sanitaria, mediante el fomento de prácticas agropecuarias ancestrales, implementación de técnicas agroecológicas y la formulación de proyectos alternativos tales como el turismo comunitario, la producción artesanal y agroindustrial y los incentivos a la conservación.	
Tipo	Nombre del Indicador
Presión	# de hectáreas de sistemas productivos insostenibles (monocultivos de papa, ganadería extensiva) en áreas de páramo, bosque altoandino y zonas de producción tradicionales
	Volumen de agroquímicos empelados en producción agropecuaria
	# de especies nativas en desuso o proceso de extinción local en los procesos de producción agropecuaria
	# de especies exóticas empleadas en la producción agropecuaria
	% de productos agropecuarios destinados exclusivamente al mercado
	% de productos agropecuarios destinados a la alimentación familiar
	% de extracción de especies nativas útiles(alimenticias, medicinales, etc) de manera insostenible
Estado	Nivel de ecoturismo y termalismo sin consideraciones de NDR (no deje rastro)
	# de hectáreas de agroecosistemas con procesos degradativos (pérdida de fertilidad de suelos, compactación, erosión, pérdida de diversidad)
	Diversidad de especies que conforman los agroecosistemas
	% de áreas productivas con sistemas de rotación de cultivos
	Nivel de gastos en la producción agropecuaria
Respuesta	# de especies útiles amenazadas o en procesos de disminución de sus poblaciones
	Nivel de impacto ambiental de las actividades turísticas (ecoturismo, termalismo)
	# de actores sociales involucrados en el programa
	# de convenios de colaboración firmados
	# de familias vinculadas al proceso de mingas agroecológicas
	# de familias vinculadas al proceso de reconversión ganadera
	# de predios con ensayos de producción sostenible (mingas agroecológicas y ganadería sostenible)
	# de eventos desarrollados (cursos, talleres, giras, encuentros, ferias, reuniones, etc)
	# de mingas agroecológicas fortalecidas y desarrollando producción sostenible
	# de especies nativas empleadas en la alimentación humana y animal recuperadas en el proceso de mingas agroecológicas y reintroducidas en la dieta
# de proyectos alternativos diseñados y en proceso de gestión de recursos	
Monto de recursos locales y externo invertidos en el programa	
# de material audiovisual y campañas de divulgación del programa	

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

1. Los humedales existentes en la comunidad de Pichan Central ubicados a una altitud de 4120 msnm y zona geográfica 17. Se determina el área del humedal de 1820 m², un área de 190702.92 m² en la zona de influencia indirecta, la zona de influencia directa de 26981 m²; con la velocidad media del viento registrada de 1,8 m/s, temperatura ambiente media de 6,8°C, porcentaje de humedad del 95,8% y una precipitación media de 2748,16 mm demostrándose características propias de los páramos andinos y funcionan como reguladores hídricos mitigando el impacto de inviernos fuertes, y proporcionando agua en una forma fluida y continua en los veranos.

2. Se evaluó las características hidrológicas del humedal registrando un caudal de 1,8 L/s y el análisis fisicoquímico y microbiológico según el Índice de Calidad de Agua (WQI) da como resultado 76,78% lo que demuestra que el agua del humedal es de buena calidad y sostiene una alta biodiversidad de vida acuática. Según el TULAS nos indica que el agua proveniente de los humedales que llega a la comunidad es apta para el consumo humano y doméstico.

3. En las características análisis físico y químicos del suelo del humedal, corresponden a un suelo de textura franco arenosa, de estructura y consistencia suelta, con 60% de porosidad, un pH ligeramente ácido de 5,7 y un alto contenido de materia orgánica (6,1%), fosforo y potasio. El suelo posee una capacidad de drenaje pobre el mismo que se satura a las 2,30 horas según en las pruebas de infiltración realizadas, esto se debe al alto contenido de materia orgánica que hace la función de tampón que impide que el agua se infiltre con rapidez.

4. Existe una variedad de especies endémicas de aves mamíferos y microfauna. Se pudo evidenciar la presencia de varias especies de plantas formadoras de almohadillas y plantas acuáticas que crecen en el humedal a demás hay que destacar la presencia de valeriana (*Valeriana microphylla*) como la especie representativa del lugar.

5. La Comunidad de Pichan Central formada por 139 familias, 361 hombres y 334 Mujeres, cuyo idioma predominante es el español y religión católica, cuenta con una escuela y guardería, un 48% de la población migrante por lo que las labores agrícolas son precarias.

6. No se identificaron impactos negativos significativos en los humedales de la comunidad de Pichan Central debido a que los pobladores han tomado las precauciones respectivas para mantener los mismos; en su lugar se identificó un alto impacto positivo de 65%, por lo cual se puede decir que el humedal no se encuentra afectado directamente.

7. Los humedales de la Comunidad de Pichan Central son de tipo permanente ya que se produce acumulación de agua durante épocas de lluvia y también abastecidas por vertientes de aguas subterráneas por lo que se elaboró programas de Conservación, Restauración Ecológica y Manejo del Paisaje, Fomento de la Producción Sostenible y Proyectos Alternativos, Conocimiento e Investigación Participativa, Educación Propia, Capacitación y Comunicación y Participación comunitaria e institucional para la gestión ambiental del territorio, a los mismos que se los determinó proyectos con la participación de la comunidad para un plan de manejo adecuado de los humedales respetando sus saberes y costumbres.

5.2 RECOMENDACIONES

1. Es importante el cuidado de los humedales ya que regulan el caudal y también la calidad del agua, además eliminan toxinas y el exceso de nutrientes porque tiene una capacidad de filtración y retención de agua.
2. Se debe realizar un estudio de la biodiversidad terrestre y acuática con más profundidad en los humedales de la Comunidad de Pichan Central
3. Se recomienda la (re)forestación del páramo con especies nativas para mantener los caudales en épocas de estiaje.
4. Es importante la concientización del manejo adecuado de los humedales tanto a los actores involucrados directa e indirectamente para que se pueda implementar los programas y proyectos sugeridos en el presente documento, labor que es factible de realizarse ya que todos ellos fueron realizados de manera participativa con los pobladores de la comunidad.

CAPÍTULO VI

6. RESUMEN

Se realizó un Plan de Manejo de los humedales existentes en la Comunidad de Pichan Central San Isidro – Guano- Chimborazo.

La método es investigativo y analítico ya que para levantamiento de línea base, se realizo recopilando información bibliográfica, testimonial por parte del personal involucrado directamente en el proyecto y en la fase de campo se reconoció visualmente el área de desarrollo en donde se generó un registro fotográfico que evidenció las condiciones actuales de los humedales y los monitoreos requeridos con sus respectivos análisis físico químicos y microbiológicos.

Los humedales se encuentran a una altitud de 4120 msnm, con una longitud de 9834276 UTM y una latitud de 0762837 UTM, en zona geográfica 17; y constituye un área de 19.073 hectáreas y la del humedal de 1820 m²; las características climatológicas identificadas son la velocidad media registrada de 1.8 m/s, temperatura ambiente de 6.8°C, humedad de 95.8%, precipitaciones de 2748,16 mm, características hidrológicas como: caudal de 1,08 L/s, pH del humedal de 9.26, conductividad de 96.01 µS/cm, temperatura de 7.37° C, lo que determina WQI del humedal de 78.76 % , los análisis de agua del Humedal que va a la distribución de la comunidad se encuentra apta para el consumo doméstico y humano; las características del suelo: infiltración del suelo es decreciente con relación al tiempo, materia orgánica de 6.1%, pH de 5.7 ligeramente ácido, textura franco arenosa, estructura suelta, Se identificó especie de plantas como la valeriana (*Valeriana microphylla*) y varias formadoras de almohadillas y plantas acuáticas que crecen en la orilla del humedal, Se identificó las especies más representativas de aves, mamíferos, microfauna y especies endémicas, la comunidad de pichan central está conformada de 139 familias, el idioma predominante es el castellano y de religión católica, las principales ocupaciones son el trabajo en casa, la agricultura y la ganadería, en un 50% de la población es de posibilidad media, un 48% de la población

ha migrado, las labores agrícolas son precarias, cuenta con una escuela (Víctor H Oquendo S), los impactos causados son en su mayoría positivos y decimos que el humedal no se encuentra afectado directamente.

Se realizó programas de Conservación, Fomento de la Producción Sostenible y Proyectos, Conocimiento e investigación participativa, Educación Propia, Capacitación y Comunicación, Participación comunitaria e institucional para la gestión ambiental del territorio, y cada uno con sus respectivos proyectos; Concluyendo que se trata de un humedal de tipo permanente de buena calidad y retención de agua debido a las condiciones climáticas, hidrológicas y geológicas adecuadas que permiten la conservación de los ecosistemas existentes en la zona recomendando implementar éste Plan de Manejo para que los pobladores de la comunidad de Pichan Central lo conserven como un sitio sagrado y así se puedan seguir beneficiando de agua de consumo proveniente del humedal.

SUMMARY

A Moist Ground Handling Plan existing in the Community Pichan Central San Isidro – Guano – Chimborazo was carried out. The method is investigative and analytical as the baseline survey was carried out by collecting bibliography information, witnesses from the personnel directly involved in the project, and, in the field stage the development area was recognized visually where a photographic record was obtained which showed the actual conditions of the moist ground and the monitoring required with their corresponding physical, chemical and microbiological analyses. The moist ground is found at 4120 m asl altitude with 9834276 UTM length and 0762837 UTM latitude at the geographic zone 17 which comprises an area of 19.073 hectares and 1.820 m² that of the moist ground. The identified climate characteristics are the mean velocity, 1.8 m/s, 6.8 °C room temperature, 95.8% humidity, 2748.16 mm rainfall and hydrological features such as, 1.08 L/s caudal, 9.26 moist ground pH, 96.01 µS/cm, 7.37 °C temperature which determines 78.76% WQI of the moist ground; the water analysis of the moist ground of the community diversion determine that it is suitable for domestic and human consumption; the soil characteristics show a decreasing infiltration as related to time, 6.1% organic matter, 5.7 slightly acid pH and loose loam structure. Plant species such as the valeriana (*Valeriana microphylla*) and various cushion formers as well aquatic plant growing at the moist ground shores were identified as well as the most representative birds, mammals, microfauna and endemic species. The Pichan Central community is composed of 139 families; the predominant language is Spanish and their religion is the Catholic; their principal occupations are, the work at home, agricultura and livestock; 50% population is medium class, 48% population has migrated; the agricultura work is primitive; there is a grammar school (Victor H Oquendo S); the caused impacts are mainly positive and it can be said that the moist ground is not directly affected. Conservation, Sustainable Production Fostering, Project, Training and Participative investigation, Self – Education, Communication, Community and each project. It is concluded that the moist ground is permanent of good quality and water retention because of the adequate climate, hydrological and geological conditions permitting the conservation of the ecosystems existing in the zone, recommending to implement this Handling

Plan so that the community people from Pichan Central may conserve it as a sacred site for the water consumption benefit from the moist ground.

CAPÍTULO VII

7. BIBLIOGRAFÍA

1. MILAN., J., Evaluación del Impacto Ambiental producido por la quema del páramo pajonal en las comunidades de la corporación zula., Maestría Gestión; UNACH., (TESIS)., Riobamba - Ecuador., 2002 .Pp 110 – 119.
2. MENA., P. Tesoro de Términos Relacionados con la Biodiversidad del Ecuador., Quito Ecuador., Ecociencia., Rp 122.

7.1. BIBLIOGRAFÍA DE INTERNET

1. AGUA EN EL SUELO
edafologia.fcien.edu.uy/archivos/Agua
2011/02/12
2. CALIDAD Y NORMATIVIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO
<http://www.pnuma.org/recnat/esp/documentos/cap5.pdf>
2011/06/12
3. CONSTRUYE Y USA UN PLUVIÓMETRO
www.ciese.org/curriculum/weatherproj2/es/docs
2011/02/14
4. COMO DETERMINAR CAUDAL DE AGUA (Q)
<http://www.turbinas3hc.com/servicios/download/medir>
2011/06/26
5. CULTURA Y HUMEDALES
<http://www.ambiente.gob.ec/default/files/users/jloartefls>
2011/03/15

6. DETERMINACIÓN DE RETENCIÓN DE AGUA EN
PÁRAMOS
http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/cc-2011/06/27
7. EL VALOR DE LOS HUMEDALES ALTOANDINOS
paramosecuador.org.ec/content/view/52/1/
2011/02/15
8. EL ÍNDICE DE CALIDAD HÍDRICA [WQI]
<http://www.secretariadeambiente.gov.co/sda/libreria/pdf>
2011/06/12
9. GENTE Y AMBIENTE DE PÁRAMO: REALIDADES
www.ecociencia.org/archivos/gente_paramo-091128.pdf
2011/02/14
10. HIDROLOGÍA. CAUDAL DE AGUAS PLUVIALES
www.mailxmail.com › ... › Diseño y cálculo de redes
2011/02/12
11. HIDROLOGÍA DEL PÁRAMO
<http://www.paramo.be/pubs/ES/Hidroparamo.pdf>
2011/05/22
12. HUMEDALES
<http://www.memo.com.co/ecologia/humedal.html>
2011/05/12
13. HUMEDALES
<http://www.ambiente.gov.ec/userfiles/50/>
2011/04/10
14. HUMEDALES ALTOANDINOS
<http://www.ecociencia.org/inicio/index.php?sid=200>
2011/05/06

15. HUMEDALES ARTIFICIALES DE FLUJO VERTICAL.
www.umng.edu.co/www/resources/r15_06.pdf
2011/02/10
16. HUMEDALES CONVENCION RAMSAR
<http://ecuatur.wordpress.com/2008/11/19/los-humedales/>
2011/06/19
17. INFILTRACION Y RETENCION DEL TERRENO
html.rincondelvago.com/infiltracion-y-retencion-
2011/04/16
18. INFILTRACION DEL AGUA - CICLO HIDROLOGICO
www.ciclohidrologico.com/infiltracin_del_agua
2011/05/21
19. INFILTRACION DEL AGUA EN EL SUELO
www.rregar.com/index.php?/...tecnica.../infiltracion..
2011/05/22
20. LA BIODIVERSIDAD DE LOS PARAMOS EN EL ECUADOR.
www.banrepcultural.org/.../congresoparamo/la-biod
2011/05/25
21. LEYES Y REGLAMENTOS DE LOS HUMEDALES
www.ministerio del ambiente.gob
2011/06/12
22. LOS PARAMOS ECUATORIANOS.
www.beisa.dk/Publications/.../Capitulo%2006.pdf
2011/03/23
23. LOS PARAMOS COMO PAISAJES CULTURALES
www.condesan.org/unesco/Cap%2012%20Ecuador
2011/04/22
24. PARAMO.
park.org/Guests/Colombia/paramo.html
2011/03/04

25. PÁRAMOS Y FORESTACIÓN
paramosecuador.org.ec/content/view/22/31/
2011/03/04
26. PÁRAMO ANDINO
<http://www.memo.com.co/ecologia/paramo.html>
2011/02/16
27. PRECIPITACIÓN. RÉGIMEN PLUVIOMÉTRICO.
html.rincondelvago.com/precipitacion_regimen-pluviome
2011/05/12
28. PROYECTO HUMEDALES Y MEDIOS
<http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/users/jloartefls>
2011/02/15
29. PLAN DE MANEJO
www.carder.gov.co/documentos/694_R-0157.pdf
2011/05/18
30. PLAN DE MANEJO HUMEDALES- TIMBIQUE
www.controlbiologico.com/humedal-Plan-manejo-ambiental.htm---
2011/02/10
31. PLAN DE MANEJO HUMEDAL LA VACA.
[www.unisabanaradio.tv/publicaciones/contenidos/.](http://www.unisabanaradio.tv/publicaciones/contenidos/)
2011/02/11
32. TIPOS DE SUELO
www.puce.edu.ec/zoologia/vertebrados/personal/
2011/04/05
33. TIPOS DE PÁRAMO
<http://paramosecuador.org.ec/content/view/18/36/>
2011/03/02
34. VALORACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LOS HUMEDALES
http://www.tesisenxarxa.net/TESIS_UPC111927//
2011/02/10

ANEXOS

Anexo No 1: Encuesta Individual



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE CIENCIAS CARRERA DE BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL ENCUESTA INDIVIDUAL

Por favor compañero/a conteste sinceramente ya que nadie llegará a saber lo que usted dice. Simplemente servirá para realizar investigación y un plan de manejo sustentable de los humedales existentes que beneficia a usted y a la comunidad.

Nº de encuesta:..... Comunidad:.....

Fecha:.....

1. **Sexo:** Femenino () Masculino ()
2. **Enumere los integrantes de su familia:** ()
3. **Número de personas que saben leer y escribir en su casa:** 1 () 2 () 3 () 4 () 5 () 6 () 7 ()
4. **Nivel de Educación:** Primario () Secundario () Superior: ()
5. **Nivel Económico:** Bajo () Medio () Alto ()
6. **Idioma que habla:** Kichwa () Castellano () Inglés () Todas ()
7. **Religión que practica:** Católica () Cristiana () Evangélica () Otras ()
8. **Principales actividades que realiza:** Trabajo de la casa () Agricultura () Ganadería () Albañilería () Artesanos () Otros ()
9. **¿Cuáles son los servicios básicos que posee en su domicilio?**
Luz () Agua entubada () Letrina () Teléfono ()
10. **Su vivienda o terreno es:**
Propia () Arrendada () Prestada () Comunal ()
11. **La construcción de su vivienda es de:**
Paja () Ladrillo () Bloque () Hormigón ()
12. **¿Qué hace usted con la basura de su domicilio que genera?**
Bota () Quema () Entierra ()
13. **¿Cuántos integrantes de su familia han tenido que migrar?**
14. **¿Cuáles de estas circunstancias han sido las principales razones?**
Escasos recursos económicos () Falta de trabajo () Ganas de superarse ()
15. **¿Qué productos cultiva con mayor frecuencia?**
Papas () Habas () Cebada () Maíz () Avena ()
Plantas Forestales () Cebolla () Otros ()
16. **¿Qué especies animales le genera ingresos?**
Vacas () Cerdos () Borregos () Cuyes ()
Conejos () Gallinas () Otros ()
17. **¿Cómo almacena el agua de su casa?**
En tanques () Recipientes () Otros ()
18. **¿Cuenta usted con agua de regadío?**
Si () No ()

19. **¿El agua que utiliza para la alimentación, aseo personal y riego de donde proviene?**
Humedal () Pozos () Red Pública () Otras ()
20. **¿Qué actividades realiza para la conservación ecológica de los humedales existentes en la zona?**
Forestación () Educación Ambiental () Medidas de Protección () Otros ()
21. **¿Realiza usted la quema del pajonal?**
Si () No ()
22. **¿Qué consecuencias cree usted que conlleva la quema del pajonal?**
Sequía del Humedal () Destrucción del hábitad () Recuperación del Pajonal ()
23. **El beneficio que recibe de los humedales existentes en la zona es:**
Excelente () Muy Bueno () Bueno () Regular () Malo ()
24. **El consumo de agua proveniente de los humedales ha provocado en usted alguna enfermedad o en su familia.**
Si () No ()
25. **¿Cuáles son las enfermedades que prevalecen?**
Parásitos () Infecciones intestinales () Cólera () Licobacter pilori ()

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo No 2: Encuesta Grupal



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA DE BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL
ENCUESTA GRUPAL

Por favor compañero/a conteste sinceramente ya que nadie llegará a saber lo que usted dice. Simplemente servirá para realizar investigación y un plan de manejo sustentable de los humedales existentes que beneficia a usted y a la comunidad.

Nº de encuesta:..... Comunidad:.....

Fecha:.....

1. **Sexo:** Femenino () Masculino ()
2. **¿Qué cargo ocupa usted en su comunidad?**
3. **¿Cuál es el número de familias que existe en la comunidad?**.....
4. **¿Cuál es el número de personas por familia?**.....
5. **A nivel comunitario tendencia de la tierra:** Páramo pajonal has () Tierra cultivable ()
6. **¿A qué actividad se dedica la mayoría de las personas de la comunidad?**
Trabajo de la casa () Agricultura () Ganadería ()
Comercialización de animales () Artesanos () Otros ()
7. **Los servicios básicos que posee la comunidad son:**
Luz () Agua () Letrina () Teléfono ()
8. **¿La comunidad se abastece de agua potable?**
Si () No ()
9. **¿De dónde proviene?**
Humedal () Pozos () Red Pública () Otras ()
10. **¿Como la obtienen?**
.....
11. **Cubre con sus necesidades**
Si () No ()
12. **¿Cómo almacena el agua?**
En tanques () Recipientes () Otros ()
13. **El humedal abastece a la comunidad de agua**
Todo el día () Por horas ()
14. **¿La comunidad cuenta con agua de regadío?**
Si () No ()
15. **Su comunidad cuenta con:**
Alcantarillado () Pozo séptico () Pozo ciego () Otros ()
16. **¿Posee centro de salud en la comunidad?**
Si () No ()
Si no lo tiene a que centro de salud acude.....
17. **La comunidad cuenta con Instituciones Educativas?**
Si () No ()
¿Cuántas? Escuela () Colegio () Centro Artesanal ()
18. **¿Qué nivel escolar en general tiene la comunidad?**

- Primario () Secundario () Superior: ()
- 19. ¿Qué tipo de apoyo tiene la comunidad?**
 Gubernamental () ONG () Extranjera ()
- 20. ¿Con qué frecuencia se reúne la comunidad?**
¿En qué días? Lunes () Martes () Miércoles () Jueves ()
 Viernes () Sábado () Domingo ()
- 21. ¿Qué actividades realizan para la conservación ecológica de los humedales existentes en la zona?**
 Forestación () Educación Ambiental () Medidas de Protección ()
 Otros ()
- 22. ¿Cuánto tiempo es de que los humedales se encuentran en funcionamiento?.....**
- 23. ¿Cuáles han sido las causas para la creación de humedales en la zona?**
 Consumo humano () Regadío () Ganadería () Conservación del agua ()
- 24. Se quema paja en las zonas aledañas a los humedales:**
 Si () No () A veces ()
- 25. ¿Qué consecuencias cree usted que conlleva la quema del pajonal?**
 Sequía del Humedal () Destrucción del hábitad () Recuperación del
 Pajonal ()
- 26. ¿Cada qué tiempo realizan actividades de pastoreo en la zona de los humedales?**
 Diario () Semanal () Mensual () Esporádico ()
- 27. Enumere los animales más conocidos que existe en la zona de los humedales:**

- 28. Enumere las plantas más conocidas que existen en la zona de los humedales:**

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo No 3: Parámetros Establecidos para Calidad De Agua Según El Tulas

No.	PARÁMETROS	TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA TULAS	
		CRITEROS DE CALIDAD PARA CONSUMO HUMANO	CRITERIOS DE CALIDAD PARA PRESERVACION DE FLORA Y FAUNA EN AGUAS DULCES
1	Oxígeno Disuelto en porcentaje de saturación (%)	no menor 80	no menor 80
2	Oxígeno Disuelto (mg/l)	no menor 6	no menor 6
3	Coliformes fecales (col/100ml)	0 colonias	máxima 200 colonias
4	Coliformes totales (col/100ml)	50	-
5	Potencial hidrógeno (pH)	6-9	6,5-9,5
6	DBO5 (mg/l 5d)	2	-
7	Temperatura del agua (°C)	Condición natural +/- 3	Condición natural +/- 3
8	Fosfato total (mg/l)	10,0	-
9	Nitrato (mg/l)	1,0	-
10	Nitrito (mg/l)	10	-
11	Turbidez (NTU)	-	-
12	Salinidad (%)	-	-
13	Sólidos totales (mg/l)	500	-
14	Sólidos disueltos totales (mg/l)	-	-

FUENTE: DUENAS Y CISNEROS 2007; ELABORACION: M. J. CALDERON

Anexo No 4: Rangos De Calidad Del Agua

RANGOS DE VALORES DE CONDUCTIVIDAD μS/cm	CALIDAD DEL AGUA
-250	Buena
750	Regular
1500	Mala

RANGOS DE VALORES DE DBO5 mg O2/l,.	CALIDAD DEL AGUA
Mayores a 15	Agua Inapropiada para el funcionamiento del humedal
Menores a 15	Aguas muy limpias, con muy poco material biodegradable.
110 - 150	Muy Mala

RANGOS DE VALORES DE FOSFATO TOTAL μg PTotal/l.	CALIDAD DEL AGUA
-50	Excelente
51 - 100	Regular a Mala
110 - 150	Muy Mala

FUENTE: (ESCRIBANO Y DE FRUTOS 1987)

Anexo No 5: Rangos de valores para calidad de agua según el índice WQI (ICA).

RANGOS DE VALORES	CALIDAD DEL AGUA	DESCRIPCIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA
90 – 100	Muy Buena	No presenta peligros para el ecosistema. Es adecuada para el desarrollo de todas las especies.
70 – 89	Buena	Sostiene una alta biodiversidad de vida acuática. Se presentan períodos donde algún indicador muestra peligros para el ecosistema. En este caso, si la situación no mejora en un período breve, se empezarían a ver cambios en la composición del ecosistema.
50 – 69	Media	Existen signos de contaminación, como aumento en la concentración de nutrientes. Se observa una reducción de la diversidad en los organismos acuáticos y un desequilibrio en el crecimiento de algas y vegetación acuática.
25 – 49	Mala	Sostiene una baja biodiversidad de vida acuática, principalmente de especies tolerantes. Manifiesta problemas con fuentes de contaminación puntual y no puntual.
< 25	Muy Mala	Posibilita el crecimiento de poblaciones elevadas de un limitado número de organismos resistentes a aguas muy contaminadas.

FUENTE: MITCHELL Y STAPP 1993



**LABORATORIO DE ANÁLISIS TÉCNICOS
FACULTAD DE CIENCIAS**

Casilla 06-01-4703

Telefax: 2998200 ext 332

Riobamba - Ecuador

INFORME DE ANÁLISIS DE AGUAS

Análisis solicitado por: Srta. Enma Rodríguez

Fecha de Análisis: 10 de marzo del 2010

Fecha de Entrega de Resultados: 20 marzo de 2010

Tipo de muestras: Agua superficial Laguna Pichán # 1

Localidad: Parroquia San Isidro Cantón Guano

Análisis Químico

Determinaciones	Unidades	Método*	Resultados
pH	Und.	4500-B	7
Temperatura	°C		10.9
Conductividad	μSiems/cm	2510-B	274
Turbiedad	NTU	2130-B	1.1
DBO ₅	mg/L	5210-B	4.5
Oxígeno disuelto	mg/L	4500-O-C	2.77
Nitrógeno de Nitratos	mg/L	4500-NO ₃ -C	2.59
Fosfatos	mg/L	4500-PO ₄ -D	0.24
Sólidos Totales	mg/L	2540-B	2.52
Sólidos Disueltos	mg/L	2540-C	156
Salinidad	mg/L	Lec. directa	124

Observaciones:

Atentamente.

Dra. Gina Álvarez R.

RESP. LAB. ANÁLISIS TÉCNICOS

Nota: El presente informe afecta solo a la muestra analizada.





**LABORATORIO DE ANALISIS TECNICOS
FACULTAD DE CIENCIAS**

Casilla 06-01-4703

Telefax: 2968912, 2961099

Riobamba - Ecuador

INFORME DE ANALISIS FISICO-QUIMICO DE AGUAS

Solicitado por: Srta. Enma Rodriguez

Fecha de análisis: 20 de mayo de 2011

Fecha de entrega de resultados: 6 de junio de 2011

Tipo de muestra: Agua superficial Humedal Laguna Montesito Nevadero

Localidad: Comunidad Pichàn Central San Isidro

Código: LAT/FQ 145 -10

DETERMINACION DEL INDICE DE CALIDAD DEL AGUA

Parámetros	Unidades	W	V. Análisis	I	W*I
Oxígeno Disuelto	% Saturación	0.17	68	72	12.24
Coliformes Fecales	UFC/100ml	0.16	0	99	15.84
pH	pH	0.11	6.32	65	7.15
DBO ₅	mg/l	0.11	5.6	53	5.83
Cambio Temperatura	°C	0.1	1	89	8.9
Fosfato Total	mg/l	0.1	0.45	65	6.5
Nitratos	mg/l	0.1	1.12	96	9.6
Turbidez	NTU	0.08	8.81	78	6.24
Solidos Totales	mg/l	0.07	264	64	4.48

76.78

Observaciones: AGUA DE BUENA CALIDAD

Atentamente,

Dra. Gina Alvarez R. ESPOCH
RESP. LAB. ANÁLISIS TÉCNICOS



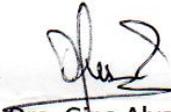
Nota: El presente informe afecta solo a la muestra analizada.

Anexo No 8: Exámen Microbiológico de Aguas de Humedal



Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 03360-260
Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE AGUAS

CLIENTE: Srta. Emma Rodríguez		CODIGO: 206-11
DIRECCION: ESPOCH		TELEFONO:
TIPO DE MUESTRA: Agua de humedad		
FECHA DE RECEPCIÓN: 2011-05-25		
FECHA DE MUESTREO: 2011-05-25		
EXAMEN FISICO		
COLOR: incoloro		
OLOR: inodoro		
ASPECTO: Presencia de sólidos		
02 DETERMINACIONES	METODO USADO	VALOR ENCONTRADO
Coliformes totales UFC/100 ml	Filtración por membrana	20
<i>Coliformes fecales</i> UFC/100 ml	Filtración por membrana	Ausencia
03 OBSERVACIONES:		
FECHA DE ANALISIS: 2011-05-25		
FECHA DE ENTREGA: 2011-05-30		
RESPONSABLES:		
 Dra. Gina Alvarez		 Dra. Fabiola Villa

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

*La muestra es receptada en el laboratorio.

Anexo No 9: Análisis Microbiológico de Agua del Humedal



**LABORATORIO DE ANÁLISIS
AMBIENTAL E INSPECCIÓN
LAB-CESTTA**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
DE CHIMBORAZO**

**CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS
Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
AMBIENTAL**

**FACULTAD DE CIENCIAS
Panamericana Sur Km. 1 ½
Teléfono: (03) 2 998232
RIOBAMBA - ECUADOR**



**ENSAYOS
No. OAE LE 2C 06-008**

INFORME DE ENSAYO No: 1109
ST: 11 - 0531 ANALISIS DE AGUAS

Nombre Peticionario: Sra. Enma Rodríguez
Atn: -
Dirección: Junín entre la 44 y Arrayanes

FECHA: 27 de mayo de 2011

NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2011 / 05 / 20 - 10:50
FECHA DE MUESTREO: 2011 / 05 / 19 - 13:45
FECHA DE ANÁLISIS: 2011 / 05 / 20 - 2010 / 05 / 27
TIPO DE MUESTRA: Agua Vertiente
CÓDIGO LAB-CESTTA: LAB-A 1555-11
CÓDIGO DE LA EMPRESA: NA
PUNTO DE MUESTREO: Humedal Pichan Central
ANÁLISIS SOLICITADO: Análisis Microbiológico
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Sra. Enma Rodríguez
CONDICIONES AMBIENTALES: T máx.: 24.0 °C. T mín.: 19.0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LÍMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMB (k=2)
Coliformes Fecales	PEE/LAB-CESTTA/48 APHA 9222 D,9221	UFC/100 mL	8	600	±60%
*Coliformes Totales	PEE/LAB-CESTTA/47 APHA 9222,9221	UFC/100 mL	20	3000	-

OBSERVACIONES:

- Muestra receptada en laboratorio.
- Límites máximos permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico, que únicamente requieren tratamiento convencional. Tabla 1 TULAS
- Las unidades expresadas en UFC son equivalentes a nmp.
- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE

RESPONSABLES DEL INFORME:


Mauricio Alvarez
RESPONSABLE TÉCNICO

LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
E INSPECCIÓN
LAB - CESTTA
ESPOCH


Dra. Nancy Veloz M.
JEFE DE LABORATORIO



**LABORATORIO DE ANALISIS TECNICOS
FACULTAD DE CIENCIAS**

Casilla 06-01-4703

Telefax: 2998200 ext 332

Riobamba - Ecuador

INFORME DE ANALISIS FISICO-QUIMICO DE AGUAS

Solicitado por: Sra. Enma Rodriguez

Fecha de análisis: 26 de Enero del 2011

Fecha de entrega de resultados: 31 Enero del 2011

Tipo de muestra: Agua de uso doméstico.

Localidad: Pichán Central. San Isidro. Cantón Guano

Código: LAT/FQ-32-11

Determinaciones	Unidades	*Límites	Resultados
<i>pH</i>	<i>Unid</i>	<i>6.5 - 8.5</i>	<i>7.13</i>
<i>Conductividad</i>	<i>mS</i>	<i>< 1250</i>	<i>375</i>
<i>Turbiedad</i>	<i>UNT</i>	<i>1</i>	<i>0.1</i>
<i>Cloruros</i>	<i>mg/L</i>	<i>250</i>	<i>22.7</i>
<i>Dureza</i>	<i>mg/L</i>	<i>200</i>	<i>68.0</i>
<i>Calcio</i>	<i>mg/L</i>	<i>70</i>	<i>22.4</i>
<i>Magnesio</i>	<i>mg/L</i>	<i>30 - 50</i>	<i>2.9</i>
<i>Alcalinidad</i>	<i>mg/L</i>	<i>250 - 300</i>	<i>270.0</i>
<i>Bicarbonatos</i>	<i>mg/L</i>	<i>250 - 300</i>	<i>275.4</i>
<i>Sulfatos</i>	<i>mg/L</i>	<i>200</i>	<i>6.5</i>
<i>Amonios</i>	<i>mg/L</i>	<i>< 0.50</i>	<i>0.004</i>
<i>Nitritos</i>	<i>mg/L</i>	<i>0.01</i>	<i>0.001</i>
<i>Nitratos</i>	<i>mg/L</i>	<i>< 40</i>	<i>5.460</i>
<i>Hierro</i>	<i>mg/L</i>	<i>0.30</i>	<i>0.598</i>
<i>Fosfatos</i>	<i>mg/L</i>	<i>< 0.30</i>	<i>0.504</i>
<i>Sólidos Totales</i>	<i>mg/L</i>	<i>1000</i>	<i>368.0</i>
<i>Sólidos Disueltos</i>	<i>mg/L</i>	<i>500</i>	<i>232.5</i>

** Valores referenciales para aguas de consumo doméstico*

Observaciones: Valores de turbiedad y fosfatos fuera de rango.

Atentamente,

Dra. Gina Álvarez R.

RESP. LAB. ANÁLISIS TÉCNICOS



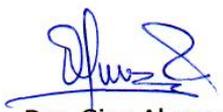
Nota: El presente informe afecta solo a la muestra analizada.

Anexo No 11: Exámen Microbiológico de Agua de uso doméstico



Contáctanos: 093387300 - 032942022 ó 093806600 – 03360-260
 Av. 11 de Noviembre y Milton Reyes Riobamba – Ecuador

EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE AGUA

CLIENTE: Srta.. Emma Rodríguez		CODIGO: 45-10	
DIRECCION: Comunidad Pichán Central San Isidro Guano			
TELEFONO:			
TIPO DE MUESTRA: Agua de consumo doméstico			
FECHA DE RECEPCIÓN: 2011-01- 26			
FECHA DE MUESTREO: 2011-01-26			
EXAMEN FISICO			
COLOR: incolora			
OLOR: inolora			
ASPECTO: transparente			
02 DETERMINACIONES	METODO USADO	VALOR ENCONTRADO	*VALOR REFERENCIAL
Recuento aerobios mesofilos UFC/ml	Vertido en placa	450	300
Coliformes totales UFC/ 100ml	Filtración por membrana	Ausencia	Ausencia
<i>Coliformes fecales UFC/100ml</i>	Filtración por membrana	Ausencia	Ausencia
* NORMA INEN 1108 (para agua de consumo doméstico)			
03 OBSERVACIONES:			
FECHA DE ANALISIS: 2011-01-26			
FECHA DE ENTREGA: 2011-01-28			
RESPONSABLES:			
 Dra. Gina Alvarez		 Dra. Fabiola Villa	

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
LABORATORIO DE SUELOS**



Nombre del remitente: Enma Rodríguez
Francisco Haro

Fecha de ingreso: 09/06/2011
Fecha de salida : 16/06/2011

Ubicación de la muestra: Montesito Nevadero
Nombre del sector

Pichán Central
Parroquia

San Isidro
Cantón

Chimborazo
Provincia

RESULTADOS E INTERPRETACION DEL ANALISIS FISICO Y QUIMICO DE SUELOS

Identificación n	pH	% M.O	mg/l			Cond. Eléct. (mmhos/cm)	D.A (g/cc)	D.R (g/cc)	Textura	Estructura	Estab. Estruct.	%Poros	Consistencia	
			NH4	P	K								Seco	Mojado
Suelo	5.7 LAc	6.1 A	8.4 B	38.0 A	509.6 A	< 0.2	1.6	2.65	Franco arenosa	Suelta	baja	60	Suelta	Suelta

CODIGO	
N / Neutro	A / alto
Ac / Acido	M / medio
L.Ac / Ligeramente Acido	B / bajo


 Ing. Mario E. Orta A.
DIRECTOR DPTO SUELOS


 Ing. Elizabeth Pachacama Ch.
TÉCNICO DE LABORATORIO

Dirección: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur Km1 1/2, Facultad de Recursos Naturales, Teléfono 2998220 Extensión 418

Anexo No 13: Análisis Microbiológico de Suelo



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
DEPARTAMENTO DE FITOPATOLOGIA
RIOBAMBA – ECUADOR
DIRECCIÓN: Panamericana Sur Km 1 ½ Telefax 032605910



DATOS INFORMATIVOS

SOLICITANTE: Enma Rodriguez
MUESTRA: Suelo
LOCALIDAD: Pichan San Isidro
FECHA DE INGRESO: 03-03-2010
FECHA DE ENTREGA: 11-03-2010

RESULTADOS:

El análisis se realizó con la técnica de diluciones sucesivas y empleando medios de cultivo selectivos.

BACTERIAS	2.7 X 10⁷ ufc/g de suelo
HONGOS	
<i>Penicillium</i>	8.58 X 10 ⁶ upc/g de suelo
<i>Aspergillus</i>	5.15 X 10 ⁶ upc/g de suelo
<i>Gliocladium</i>	4.17 X 10 ⁶ upc/g de suelo
<i>Helicocephalum</i>	1.72 X 10 ⁶ upc/g de suelo
<i>Ulocladium</i>	1.50 X 10 ⁶ upc/g de suelo
<i>Cilindrocladium</i>	1.40 X 10 ⁶ upc/g de suelo
<i>Cilindrocarpon</i>	1.96 X 10 ⁶ upc/g de suelo

Ufc: unidad formadora de colonia
Upc: unidad propagadora de colonia

Conclusiones:

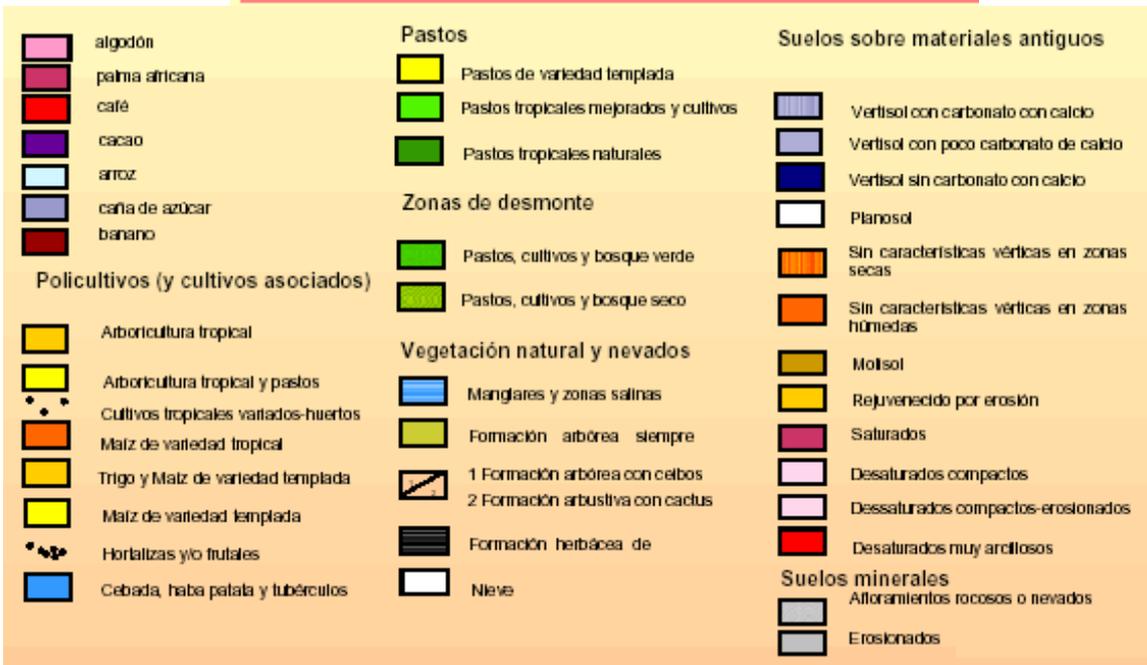
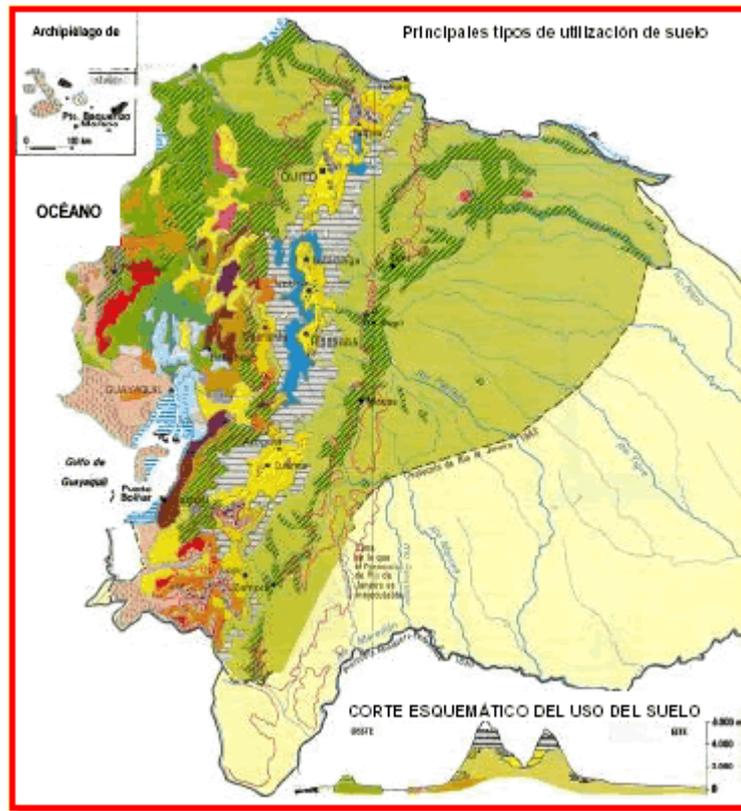
- Los géneros de hongos aislados son propios de suelos de páramos.
- La presencia de *Penicillium* y *Aspergillus*, demuestra la ubicuidad y la capacidad de crecer a diferentes temperaturas sobre sustratos con diversos contenidos de humedad, muy probablemente por la capacidad que tienen para producir una amplia gama de antibióticos y micotoxinas que los protegen de otros organismos del suelo dificultando el crecimiento de otras especies fúngicas, así como también el extenso sistema enzimático que poseen.
- No se realizó identificación por géneros de bacterias por lo tanto no se puede determinar si dichos microorganismos sean patógenos o benéficos.

Atentamente,

x *Marcia Pesántez*
Dra. Marcia Pesántez
ANALISTA

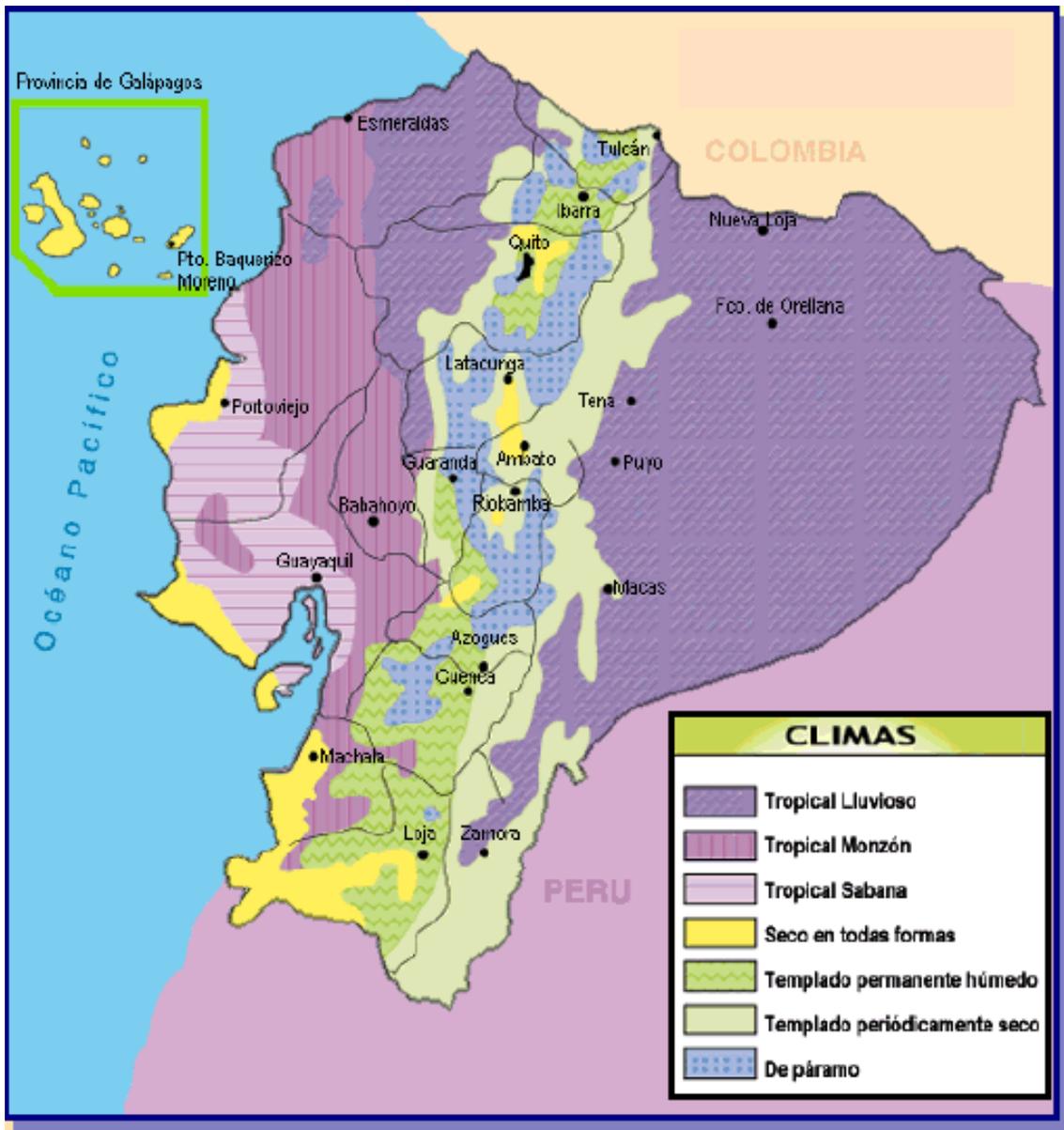


Anexo No 15: Mapa del uso del Suelo del Ecuador



FUENTE: ATLAS GEOGRÁFICO DEL ECUADOR

Anexo No 17: Mapa del Clima del Ecuador



FUENTE: ATLAS GEOGRÁFICO DEL ECUADOR

Anexo No 18: Levantamiento Fotográfico



FUENTE: ENMA RODRÍGUEZ

FOTOGRAFÍA No 2: RECONOCIMIENTO DE LA ZONA DE ESTUDIO



FUENTE: ENMA RODRÍGUEZ

FOTOGRAFÍA No 3: REPRESENTANTES DE LA COMUNIDAD DE PICHAN CENTRAL



FUENTE: ENMA RODRÍGUEZ

FOTOGRAFÍA No 4:ESPEJO DE AGUA DEL HUMEDAL EN ESTUDIO



FUENTE: ENMA RODRÍGUEZ

FOTOGRAFÍA No 5: MORADORES DE LA COMUNIDAD DE PICHAN CENTRAL



FUENTE: ENMA RODRÍGUEZ

FOTOGRAFÍA No 6: HUMEDAL EN ESTUDIO



FUENTE: ENMA RODRÍGUEZ

FOTOGRAFÍA No 7: TUBERÍA QUE BAJA A LA DISTRIBUCIÓN DESDE EL HUMEDAL HACIA LA COMUNIDAD



FUENTE: ENMA RODRIGUEZ

FOTOGRAFÍA No 8: TAQUE DE RESERVA DE AGUA DEL HUMEDAL



FUENTE: ENMA RODRIGUEZ

FOTOGRAFÍA No 9: DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA MEDIANTE GPS



FUENTE: ENMA RODRÍGUEZ

FOTOGRAFÍA No 10: MUESTREO PARA ANÁLISIS DE AGUA DEL HUMEDAL



FUENTE: ENMA RODRÍGUEZ

FOTOGRAFÍA No 11: MUESTREO PARA ANÁLISIS DE SUELO



FUENTE: ENMA RODRIGUEZ

FOTOGRAFÍA No 12: LOCALIZACIÓN DE LOS PLUVIÓMETROS



FUENTE: ENMA RODRIGUEZ

FOTOGRAFÍA No 13: PRUEBA DE INFILTRACIÓN



FUENTE: ENMA RODRIGUEZ

FOTOGRAFÍA No 14: EVIDENCIAS DE ESPECIES ANIMALES



FUENTE: ENMA RODRIGUEZ

FOTOGRAFÍA No 15: ESPECIES VEGETALES MÁS REPRESENTATIVAS DEL PÁRAMO



FUENTE: ENMA RODRIGUEZ

FOTOGRAFÍA No 16: QUEMA DEL PAJONAL ESPORÁDICO



FUENTE: ENMA RODRIGUEZ

FOTOGRAFÍA No 17: ENCUESTAS REALIZADAS A TODA LA COMUNIDAD DE PICHAN CENTRAL