



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN DESARROLLO Y MEDIO AMBIENTE

Tesis previa la obtención del Grado Académico de Magíster en Desarrollo y Medio Ambiente.

TEMA:

“ACCIONES ANTROPOGÉNICAS EN EL HUMEDAL COCHAHUMA Y SU INCIDENCIA EN LA CANTIDAD Y CALIDAD DEL AGUA. PROPUESTA DE MANEJO PARTICIPATIVO PARA SU RECUPERACIÓN Y MANTENIMIENTO”

AUTOR:

ING. CARLOS MARCELO ROMERO ARGUDO.

DIRECTOR:

ING. ELÍAS CUÁSQUER FUEL, MSC.

**AZOGUES – ECUADOR
2012**

CERTIFICACIÓN:

El suscrito Director de Tesis previa la obtención del Grado Académico de Magíster en Desarrollo y Medio Ambiente, titulado “**ACCIONES ANTROPOGÉNICAS EN EL HUMEDAL COCHAHUMA Y SU INCIDENCIA EN LA CANTIDAD Y CALIDAD DEL AGUA. PROPUESTA DE MANEJO PARTICIPATIVO PARA SU RECUPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**” del Ing. Carlos Marcelo Romero Argudo, certifica que ha sido revisada en todos sus componentes por lo que se autoriza su presentación formal ante el tribunal respectivo.

Quevedo, julio del 2012.

Ing. José Elías Cuasquer Fuel, MSc.

DIRECTOR

AUTORÍA

Los resultados de la investigación, las ideas, criterios, conceptos, análisis, opiniones y conclusiones, así como la propuesta alternativa expuestos en esta tesis de investigación de grado, son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ing. Carlos Marcelo Romero Argudo

DEDICATORIA

A mi familia, por su apoyo constante durante este proceso de especialización.

A mi hija por constituirse en la fuente de impulso y motivación para culminar esta meta.

Ing. Carlos Marcelo Romero Argudo

AGRADECIMIENTO

A las Universidades Técnica Estatal de Quevedo y José Peralta, que nos brindó la oportunidad de acceder a este postgrado y permitirnos mejorar nuestro nivel de formación académica.

Al Ing. MSc. Elías Cuásquer Fuel, Director de Tesis, por su apertura, confianza y asesoramiento oportuno durante todo el proceso de desarrollo y elaboración de la investigación.

Al Ministerio del Ambiente, a los Municipios de Cañar y Azogues, EMAPAL, a las demás instituciones y organizaciones que aportaron con su información, datos técnicos y criterios para enriquecer el estudio y la propuesta.

Ing. Carlos Marcelo Romero Argudo

PRÓLOGO

El agua es un recurso natural escaso, indispensable para la vida y para el ejercicio de la inmensa mayoría de las actividades económicas; es irremplazable, no ampliable por la mera voluntad del hombre, irregular en su forma de presentarse en el tiempo y en el espacio, fácilmente vulnerable y susceptible de varios usos sucesivos.

Los humedales como ecosistemas vivos contribuyen a la producción, preservación y conservación del equilibrio hídrico, como consecuencia de ello, surge la necesidad de administrar adecuadamente los recursos naturales como fuente de vida para los seres humanos, con el objeto de asegurar el equilibrio ecológico y supervivencia de los ecosistemas, en este caso el humedal de Cochahuma. Por lo tanto surge la necesidad de gestionar **o administrar de una forma integral el agua**, para lograr el mantenimiento del capital natural, de tal manera que permita mejorar la calidad de vida de las comunidades, dentro del complejo sistema de relaciones económicas y sociales que condicionan obtener resultados favorables, valederos para las futuras generaciones, si no se toman medidas a tiempo.

El reto clave en la conservación y sostenibilidad de los humedales como se lo plantea en el presente estudio, es pasar del enfoque tradicional de *gestión de recurso* al enfoque *ecosistémico*. Recuperar el *buen estado ecológico* de esos ecosistemas exige, no sólo preservar la calidad físico-química de las aguas (como recurso), sino cuidar la salud de los hábitats (condiciones geomorfológicas de los cauces y régimen adecuado de caudales) como el paramo, vertientes, zonas de recarga hídrica en general. **Un río vivo**, un humedal sano, con su adecuada biodiversidad, asegura un ciclo natural de autodepuración y regeneración activa y eficiente. La construcción de zanjas o canales, son heridas que desangran el humedal y lo conducen a la muerte.

Por otro lado, una buena conservación morfológica y estructural de cauces y riberas que alimentan el humedal resulta esencial para mejorar, tanto su funcionalidad en la dinámica fluvial, como el buen estado ecológico del humedal, razón por la que se plantea implementar un plan de manejo participativo a fin de contrarrestar el desastre ecológico, económico y social que puede producirse si no se toman las medidas adecuadas con participación de todos los actores. Con seguridad este estudio contribuirá positivamente a la restauración y conservación del humedal de Cochahuma y su zona de influencia, puesto que aporta con cartografía actualizada, e información tanto de cantidad como de calidad del agua que alertan sobre la degradación del humedal.

Ing. Edison Gerardo Correa Ordoñez

RESUMEN EJECUTIVO

El humedal Cochahuma es un importante pantano rodeado de una cadena de colinas y ubicado en 2 parroquias Nororientales del cantón y provincia del Cañar, como son Honorato Vázquez e Ingapirca; sus aguas son depositadas en los ríos Molobog y Cañar, los cuales forman parte de la cuenca del Pacífico.

Las características biofísicas del humedal Cochahuma, lo identifican como un ecosistema de tipo palustre y no lacustre, que presenta afloramientos de agua y que permanece constantemente encharcado.

Desde hace muchos años se ha detectado la degradación y amenaza de desaparición del humedal, como consecuencia de las acciones de drenaje realizadas por los pobladores asentados en las áreas contiguas al área pantanosa.

La investigación realizada cumple con los objetivos e hipótesis planteados, es así que se cuenta con una base de datos e información recopilada in situ de la microcuenca de humedal Cochahuma, como su ubicación, la situación legal y límites, accesibilidad, la relación del humedal con la comunidad, las acciones antropogénicas que lo están afectando, la reducción del área pantanosa, y el estado de sus fuentes de agua y caudales.

La ampliación de las áreas de pasto está amenazando la estabilidad del humedal, como consecuencia de las actividades de drenaje llevadas a cabo por los pobladores de las comunidades de Santa Rosa, San José y Vendeleche.

La utilización de imágenes satelitales y los recorridos de campo permitieron establecer una comparación de la reducción del área pantanosa entre los años 1985 al 2012, de 121 hectáreas; los análisis del agua establecieron la calidad del agua del humedal así como el caudal de los principales cursos de agua.

El Plan de Manejo elaborado apunta a restaurar y mantener el humedal, suspendiendo las acciones de drenaje que están reduciendo la superficie pantanosa, y respetando la zonificación establecida, a través de la aplicación de 3 programas:

- Programa de recuperación y protección del humedal, sus recursos bióticos, y sus fuentes de agua.
- Programa de mejoramiento de sistemas productivos agropecuarios.
- Programa de participación, capacitación y organización comunitaria.

La aplicación del plan de manejo requiere la participación activa de todos los involucrados institucionales y comunitarios, por lo que se hace necesario socializar el presente estudio en todos los niveles, y comprometer su intervención con el aporte de recursos económicos o logísticos.

El plan de manejo pretende encaminar a los actores a emprender acciones y establecer compromisos formales, que permitan recuperar y conservar los recursos naturales del humedal y su área de influencia.

SUMMARY

Cochahuma wetland is an important swamp surrounded by a chain of hills and located at 2 northeastern parishes of the canton and province of Cañar, such as Honorato Vazquez and Ingapirca, its waters are deposited in rivers Molobog and Cañar, which form part of the Pacific Basin.

The biophysical characteristics of the Cochahuma wetland identify it as an ecosystem of marshy and lake, it has water outcrops and remains constantly waterlogged.

For many years the Ministry of Environment and other institutions related to the subject, have detected the threat of degradation and disappearance of wetlands as a result of drainage actions taken by the settlers settled in areas adjacent to the wetland area.

The research meets the objectives and hypotheses raised, so that has a database of wetland watershed Cochahuma, its location, legal status and limits accessibility, biophysical, socio-economics, the relationship of the wetland community, the state of its water sources, flow and current land use.

The use of satellite images and field trips allowed a comparison of the reduction in wetland area from 1985 to 2009 of 128 ha, the water analysis established the degree of eutrophication and wetland water quality and flow of major waterways.

Extending the grazing areas is threatening the stability of the wetland as a result of drainage activities undertaken by the residents of the communities of Santa Rosa, San Jose and Vendeleche.

The management plan developed aims to restore and maintain wetland, suspending drainage actions that are reducing the area marshy and respecting the zoning established through the application of 3 programs:

- Program wetland restoration and protection, biotic resources, and sources of water.
- Program improvement of agricultural production systems.
- Program participation, training and community organization.

The implementation of the management plan requires the active participation of all involved institutions and communities, so it is necessary to socialize this study at all levels, and engage his speech with the input of financial resources or logistics.

The management plan seeks to direct the actors to take action and establish formal commitments, that can recover and conserve the natural resources of the wetland and its catchment area.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DESCRIPCIÓN

	PAG.
CERTIFICACIÓN.....	1
AUTORÍA.....	3
DEDICATORIA.....	4
AGRADECIMIENTO.....	5
PRÓLOGO.....	6
RESUMEN EJECUTIVO.....	8
SUMMARY.....	10
CONTENIDO GENERAL.....	12
ÍNDICE DE TABLAS.....	¡Error! Marcador no definido.
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvi
ÍNDICE DE CUADROS.....	xviii
INTRODUCCIÓN.....	20
CAPÍTULO I	
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.....	2
1.2 SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA.....	4
1.3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	5
1.4 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	6
1.6 CAMBIOS ESPERADOS.....	8
1.7 OBJETIVOS.....	8
1.7.1 Objetivo General.....	8
1.7.2 Objetivos Específicos.....	9
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO.....	10
2.1 FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL.....	11
2.1.1 Humedales.....	10
2.1.2 Ciénagas.....	11
2.1.3 Eutrofización.....	12
2.1.4 Resiliencia ambiental.....	12
2.1.5 Contaminación del Agua.....	13
2.1.6 La Convención de Ramsar.....	14
2.1.7 Páramos.....	14
2.1.8 Bosques y vegetación protectores.....	15
2.1.9 Plan de manejo.....	16
2.2 FUNDAMENTACIÓN TEORICA.....	16
2.2.1 Importancia de los humedales.....	16
2.2.2 Importancia del manejo de los humedales.....	17
2.2.3 La convención Ramsar sobre los humedales.....	18
2.2.4 Humedales Ramsar del Ecuador.....	19
2.2.5 Tipos de humedales.....	20
2.2.6 El proceso de eutrofización.....	20
2.2.7 Contaminación de aguas dulces.....	23

2.2.8 Sustancias contaminantes del agua.....	24
2.2.9 Metodología de Investigación Acción Participativa (IAP).....	26
2.2.10 Índice de Calidad del Agua (ICA)	27
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	34
2.3.1 Constitución Política del Ecuador.....	34
2.3.2 Objetivos del Milenio	35
2.3.3 Política y Estrategia Nacional para la conservación y el uso racional de los humedales en el Ecuador	35
2.3.4 Ley de aguas codificada	36
2.3.5 Ley de Prevención y control de la contaminación ambiental	38
2.3.6 Texto unificado de legislación ambiental secundaria (TULAS).....	39
2.3.7 Ordenanza de Protección de Páramos, Bosques Naturales, Fuentes y Vertientes para la Protección del Agua en el Cantón Cañar	41
2.4 HIPÓTESIS.....	43
2.4.1 Hipótesis General	43
2.4.2 Hipótesis Específicas	43
2.4.3 Operacionalización de variables	43
CAPÍTULO III	
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	49
3.1 MÉTODOS Y TÉCNICAS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN.....	50
3.1.1 Métodos de investigación.....	50
3.1.2 Técnicas de la investigación	51
3.2 CONSTRUCCIÓN METODOLÓGICA DE LA INVESTIGACIÓN	52
3.3 ELABORACIÓN DEL MARCO TEÓRICO	53
3.4 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN EMPÍRICA	53
3.5 DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA.....	56
3.6 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	57
3.7. CONSTRUCCIÓN DEL INFORME DE LA INVESTIGACIÓN.....	58
CAPÍTULO IV	
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS EN RELACIÓN CON LA HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.....	59
4.1 ENUNCIADO DE LA HIPÓTESIS	60
4.2 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN PERTINENTE A LA HIPÓTESIS	60
4.2.1 Variable independiente: Acciones antropogénicas en el humedal.....	60
4.2.2 Variables dependientes	69
4.2.2.1 Tamaño del humedal	69
4.2.2.2 Cantidad de agua.....	75
4.2.2.3 Calidad de agua.....	84
4.3 COMPROBACIÓN/DISPROBACIÓN DE HIPÓTESIS	92
4.4 CONCLUSIÓN PARCIAL.....	96
CAPÍTULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	97
5.1 CONCLUSIONES	98
5.2 RECOMENDACIONES.....	98

CAPÍTULO VI	
PROPUESTA ALTERNATIVA	100
6.1 TÍTULO DE LA PROPUESTA	101
6.2 JUSTIFICACIÓN.....	101
6.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	102
6.4 OBJETIVOS.....	104
6.5 IMPORTANCIA.....	105
6.6 UBICACIÓN SECTORIAL Y FÍSICA	105
6.7 FACTIBILIDAD	107
6.8 PLAN DE TRABAJO	108
6.9 ACTIVIDADES.....	112
6.10 RECURSOS	113
6.11 IMPACTOS.....	115
6.12 EVALUACIÓN.....	116
6.13 INSTRUCTIVO DE FUNCIONAMIENTO.....	117
BIBLIOGRAFÍA.....	120
ANEXOS	123
ANEXO 1: GUÍA DE ENTREVISTA APLICADA A PROPIETARIOS	124

ÍNDICE DE TABLAS

DESCRIPCIÓN	PÁG.
Tabla 2.1. Método de cálculo del ICA.....	28
Tabla 2.2. Rangos de valores para calidad de agua según el índice WQI (ICA).....	28
Tabla 2.3. Criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario.....	39
Tabla 2.4. Operacionalización de la variable independiente.....	45
Tabla 2.5. Operacionalización de la variable dependiente No. 1.....	46
Tabla 2.6. Operacionalización de la variable dependiente No. 2.....	47
Tabla 2.7. Operacionalización de la variable dependiente No. 3.....	48
Tabla 4.1. Propiedades en el área adjunta al humedal.....	60
Tabla 4.2. Opinión de propietarios sobre nivel de afectación del humedal a los suelos.....	61
Tabla 4.3. Forma de afectación del humedal a los terrenos.....	62
Tabla 4.4. Opinión sobre la afectación de la práctica de zanjas a la calidad ambiental del humedal.....	63
Tabla 4.5. Opinión sobre la afectación del pastoreo de ganado a la calidad ambiental del humedal.....	64
Tabla 4.6. Opinión sobre la afectación de quemas de la vegetación a la calidad ambiental del humedal.	65
Tabla 4.7. Opinión sobre la afectación de la deforestación a la calidad ambiental del humedal.....	66
Tabla 4.8. Opinión sobre la falta de capacitación ha recibido sobre la importancia y funciones de los humedales.....	68
Tabla 4.9. Reducción del tamaño del humedal por acciones antropogénicas entre los años 1985 al 2012.....	72
Tabla 4.10. Opinión sobre la reducción de la superficie del humedal.....	73
Tabla 4.11. Opinión sobre la reducción del área del humedal debida a acciones desarrolladas por los pobladores en su vida diaria.....	74
Tabla 4.12. Caudales de las quebradas del humedal y el río Molobog según datos	

de archivo.....	76
Tabla 4.13. Caudales de las quebradas del humedal y el río Molobog medidos in situ durante el segundo semestre del año 2011.....	77
Tabla 4.14. Resumen de caudales de las quebradas del humedal y el río Molobog según datos de archivo (1985) y medidos in situ al año 2011.....	79
Tabla 4.15. Opinión sobre la reducción de cantidad de agua en río Molobog.....	81
Tabla 4.16. Opinión sobre la reducción de cantidad (caudal) de agua de las quebradas que ingresan al humedal Cochahuma.....	82
Tabla 4.17. Opinión sobre la reducción en general de la cantidad de agua en el humedal Cochahuma.....	83
Tabla 4.18. Opinión sobre la contaminación del agua en el humedal Cochahuma..	84
Tabla 4.19. Opinión sobre la contaminación del agua de las quebradas que ingresan al humedal están contaminadas de manera.....	85
Tabla 4.20. Opinión sobre la incidencia de las actividades agropecuarias y la contaminación del agua del humedal.....	87
Tabla 4.21. Resultados de análisis de agua de quebradas Gasual, San José, Huacha Pillun, San José 2, y río Molobog.....	89
Tabla 4.22. Resultados de los análisis de agua en la zona interior del humedal....	90
Tabla 4.23. Determinación del índice de calidad del agua (ICA).....	91
Tabla 4.24. Resumen de datos obtenidos del instrumento de entrevista a la población de propietarios de tierras.....	93

ÍNDICE DE FIGURAS

DESCRIPCIÓN	PÁG.
Figura 1.1. Mapa de ubicación Política Administrativa del Humedal Cochahuma....	2
Figura 2.1. Valoración de la calidad de agua en función del Oxígeno Disuelto.....	30
Figura 2.2. Valoración de la calidad de agua en función de Coliformes fecales.....	30
Figura 2.3. Valoración de la calidad de agua en función del pH.....	31
Figura 2.4. Valoración de la calidad de agua en función de la DBO.....	31
Figura 2.5. Valoración de la calidad de agua en función de la variación de temperatura.....	32
Figura 2.6. Valoración de la calidad de agua en función de los Fosfatos Totales....	32
Figura 2.7. Valoración de la calidad de agua en función de los Nitratos.....	33
Figura 2.8. Valoración de la calidad de agua en función de la turbidez.	33
Figura 2.9. Valoración de la calidad de agua en función de los sólidos totales.....	34
Figura 3.1. Esquema del Marco Teórico.....	54
Figura 4.1. Propiedades en el área adjunta al humedal.....	60
Figura 4.2. Opinión de propietarios sobre nivel de afectación del humedal a los suelos.....	61
Figura 4.3. Forma de afectación del humedal a los terrenos.....	62
Figura 4.4. Opinión sobre la afectación de la práctica de zanjas a la calidad ambiental del humedal.....	63
Figura 4.5. Opinión sobre la afectación del pastoreo de ganado a la calidad ambiental del humedal.....	65
Figura 4.6. Opinión sobre la afectación de quemas de la vegetación a la calidad ambiental del humedal.....	66
Figura 4.7. Opinión sobre la afectación de la deforestación a la calidad ambiental del humedal.....	67
Figura 4.8. Opinión sobre la falta de capacitación ha recibido sobre la importancia y funciones de los humedales.....	68

Figura 4.9. Mapa de la superficie del humedal Cochahuma en el año 1985.	70
Figura 4.10. Mapa de la superficie del humedal Cochahuma en el año 2001.	70
Figura 4.11. Mapa de la superficie del humedal Cochahuma en el año 2012.	71
Figura 4.12. Mapa de la superficie del humedal Cochahuma en los años 1985 y 2012.....	71
Figura 4.13. Reducción del tamaño del humedal por acciones antropogénicas entre los años 1985 al 2012.....	72
Figura 4.14. Opinión sobre la reducción de la superficie del humedal.....	73
Figura 4.15. Opinión sobre la reducción del área del humedal debida a acciones desarrolladas por los pobladores en su vida diaria.....	75
Figura 4.16.A. Caudales de las quebradas del humedal.....	77
Figura 4.16.B. Caudales de las quebradas del humedal y el río Molobog.....	78
Figura 4.17. Porcentajes de reducción de los caudales según la comparación de datos de 1985 y de 2011 (actualidad).....	80
Figura 4.18. Opinión sobre la reducción de cantidad de agua en río Molobog.....	81
Figura 4.19. Opinión sobre la reducción de cantidad (caudal) de agua de las quebradas que ingresan al humedal Cochahuma.....	82
Figura 4.20. Opinión sobre la reducción en general de la cantidad de agua en el humedal Cochahuma.....	83
Figura 4.21. Opinión sobre la contaminación del agua en el humedal Cochahuma.	85
Figura 4.22. Opinión sobre la contaminación del agua de las quebradas que ingresan al humedal están contaminadas de forma.....	86
Figura 4.23. Opinión sobre la incidencia de las actividades agropecuarias en la contaminación del agua del humedal.....	87
Figura 4.24. Determinación del índice de calidad del agua (ICA).....	91
Figura 6.1. Centros poblados de San José y Santa Rosa.....	106
Figura 6.2. Centros poblados de San José y Santa Rosa.....	106

ÍNDICE DE CUADROS

DESCRIPCIÓN	PÁG.
Cuadro 6.1. Recuperación y protección del humedal.....	109
Cuadro 6.2. Desarrollo de los sistemas productivos agropecuarios.....	110
Cuadro 6.3. Capacitación y organización comunitaria.....	111
Cuadro 6.4. Plan de actividades.....	112
Cuadro 6.5. Recursos financieros.....	114
Cuadro 6.6. Evaluación para el cumplimiento de las actividades contempladas en la propuesta.....	117

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo titulado “Acciones antropogénicas en el humedal Cochahuma y su incidencia en cantidad y calidad del agua. Propuesta de manejo participativo para su recuperación y mantenimiento”, nace de la necesidad de impulsar proyectos para rescatar y conservar los pocos humedales que tenemos y que están siendo afectados por el hombre. La importancia de este tipo de investigación y propuesta se basa en la necesidad de salvaguardar las fuentes de agua y en la consecución de los propósitos del Convenio Ramsar, del cual el Ecuador es signatario, así como el fortalecimiento de la “Política y Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales del Ecuador”.

La investigación y propuesta realizada permite conocer los aspectos biofísicos y socioeconómicos del humedal Cochahuma y su área de influencia, el nivel de intervención y reducción de su área pantanosa durante 24 años, las actividades degradativas que han alterado su estado original y la problemática ambiental actual que están afectando a la calidad del agua. En base a este análisis se plantea una propuesta que permite contar con una herramienta de planificación y coordinación interinstitucional, para enfrentar de manera participativa los problemas que actualmente están afectando a la microcuenca, el humedal y sus recursos. Este trabajo es resultado de un proceso de participación y conjugación de los conocimientos técnicos, los recorridos de campo, las experiencias campesinas, y los criterios de los actores comunitarios e institucionales.

En la primera parte de la investigación, el marco contextual comprende un reconocimiento general del humedal y su área de influencia, su ubicación como parte de una zona de recarga hídrica, las razones que justifican la realización del presente trabajo; se describe de manera general la problemática ambiental que se encuentra afectando al estado de conservación del humedal, y se establecen los objetivos del proyecto.

El segundo capítulo comprende la fundamentación conceptual y teórica en el cual se relatan los conocimientos relacionados con la descripción de los humedales, su situación actual a nivel mundial y nacional, su clasificación, sus funciones ecológicas, la importancia para las poblaciones locales, su situación legal y nivel de protección como parte de la Convención Ramsar, la eutrofización como indicador del nivel de contaminación y transformación de estos ecosistemas, y las normativas y ordenanzas legales que amparan su conservación y mantenimiento.

El tercer capítulo, se describen los métodos y técnicas utilizadas para la recolección y procesamiento de la información tanto a nivel de oficina como también de campo, se detallan las categorías y subcategorías de análisis utilizados, se explican los pasos secuenciales aplicados, y se expone la forma de elaboración del informe de investigación.

El cuarto capítulo se centra en el análisis e interpretación de los resultados en relación con las hipótesis de investigación. En esta sección se describen y analizan las hipótesis planteadas relacionándolas con la información científica obtenida, con el objetivo de proceder a la comprobación o disprobación de las mismas. El capítulo abarca los problemas ambientales identificados, y define los resultados obtenidos por el nivel de alteración y degradación experimentado desde el año de 1985, tanto en la reducción de su superficie como en la calidad del agua.

En el quinto capítulo se establecen las conclusiones y recomendaciones, las mismas que se detallan en base a los objetivos propuestos, hipótesis planteadas, y resultados obtenidos; es decir definen los aspectos relacionados con el tipo de humedal identificado, la reducción del área pantanosa, los impactos y efectos ambientales de la microcuenca, la cantidad y calidad del agua del humedal y su zona de influencia directa.

En el capítulo seis se plantea la propuesta alternativa, que comprende una zonificación establecida en base a los aspectos biofísicos y socioeconómicos analizados, y un plan de manejo establecido en torno a la problemática ambiental identificada.

En el plan de manejo se definen y plantean 3 programas de acción como son:

- Programa de recuperación y protección del humedal
- Programa de mejoramiento de sistemas productivos agropecuarios.
- Programa de participación, capacitación y organización comunitaria.

A su vez los programas incluyen las actividades, estrategias, responsables, tiempo, presupuesto aproximado e indicadores.

En la sección anexos se incluye la documentación de respaldo, como el modelo de la encuesta aplicada.

Como autor de este trabajo de investigación espero haber contribuido a la solución del problema determinado y cubrir una necesidad social y educativa. Es una contribución fundamentada y fuente bibliográfica de la Institución, por lo que asumo el compromiso y responsabilidad para socializar a los destinatarios.

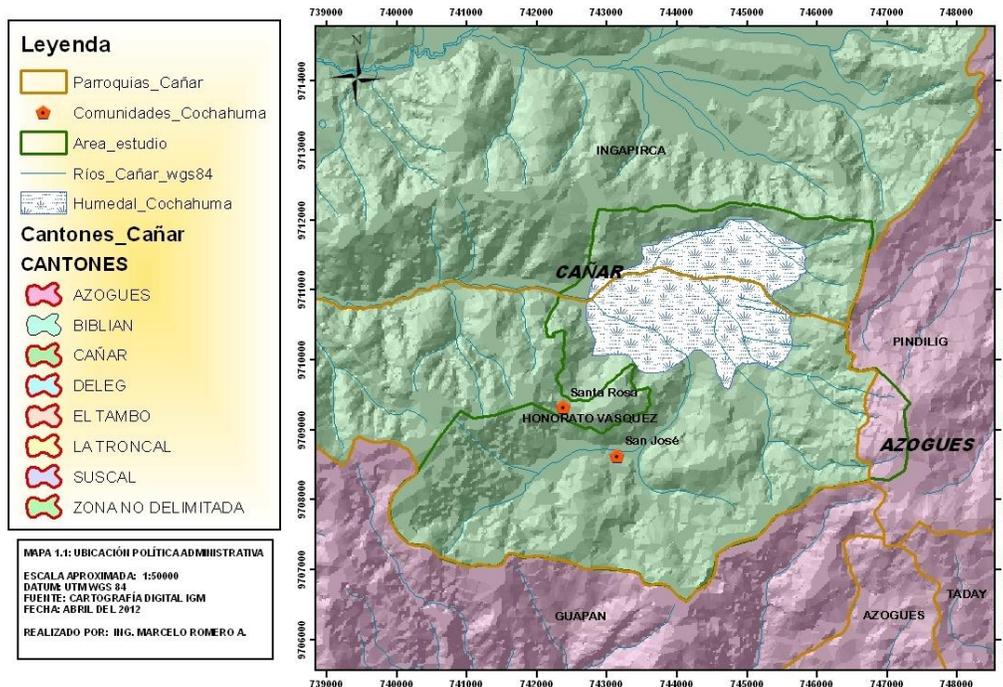
CAPÍTULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

El humedal Cochahuma se encuentra ubicado en dos parroquias Nororientales del cantón y provincia del Cañar, como son Honorato Vázquez e Ingapirca; sus aguas son depositadas en los ríos Molobog y Cañar, los cuales forman parte de la vertiente del Pacífico. Los principales centros poblados que se asientan alrededor del humedal son San José y Santa Rosa de Cochahuayco (ver figura 1.1).

Figura 1.1.

Mapa de ubicación Política Administrativa del Humedal Cochahuma.



Elaborada por: Romero, M. (2012).

Los humedales son económicamente más valiosos en su estado natural que cuando son drenados o modificados de alguna manera para otros usos, por lo que el manejo de estos ecosistemas deberá basarse en el principio de uso sostenible, que es el principio rector de la Convención de Ramsar, Irán. En el año 1971, en dicha ciudad se reunieron ecologistas de todo el mundo y acordaron crear una Convención mundial

para la conservación de los humedales del planeta. Esta tiene más de cien países adherentes. Ecuador se adhirió con Decreto 1496 del 4 de mayo de 1990. Registro Oficial No. 434 del 10 de mayo de 1990.

Las actividades humanas requieren de los recursos naturales provistos por los humedales y dependen por lo tanto del mantenimiento de sus condiciones ecológicas. Estas actividades incluyen la pesca, la agricultura, la actividad forestal, el manejo de vida silvestre, el pastoreo, el transporte, la recreación y el turismo. 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.

El humedal Cochahuma es un extenso pantano rodeado de una cadena de colinas; su área está sometida a la aplicación de diferentes actividades productivas, sociales y ambientales, provocadas por los pobladores de la zona. Las actividades antrópicas que actualmente se practican en este ecosistema natural, se relacionan directamente con la problemática descrita, su deterioro y degradación están direccionados a la transformación del área pantanosa en parcelas de pastoreo y agricultura (ver figura 1.2).

Figura 1.2.
Vista panorámica del humedal Cochahuma.



Elaborada por: Romero, M. (2012).

1.2 SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA

En los últimos años se ha detectado un alto nivel de degradación y amenaza de desaparición del humedal Cochahuma, como consecuencia de la apertura de zanjas de drenaje realizadas por los pobladores asentados en los terrenos contiguos al área pantanosa. El drenaje lo realizan con el objetivo de eliminar el agua existente y convertir el área pantanosa en áreas de pastoreo. La paulatina degradación del área del humedal influye notablemente en la reducción del caudal del río Molobog, el mismo que nace en la desembocadura del humedal, afectando notablemente a las poblaciones que se benefician de sus aguas (Ver Figura 1.3).

Figura 1.3.
Zanjas de drenaje y pastoreo en el humedal.



Elaborada por: Romero, M. (2012).

La apertura de zanjas de drenaje, con la finalidad de secar el área pantanosa, para dedicarla al pastoreo; y la introducción de ganado vacuno; han alterado y acelerado el proceso de eutrofización de este humedal. Un río, un lago o un embalse sufren eutrofización cuando sus aguas se enriquecen en nutrientes. Podría parecer a primera vista que es bueno que las aguas estén bien repletas de nutrientes, porque así podrían vivir más fácilmente los seres vivos. El problema radica en que si hay exceso de nutrientes crecen en abundancia las plantas y otros organismos. Más

tarde, cuando mueren, se pudren y llenan el agua de malos olores y le dan un aspecto nauseabundo, disminuyendo drásticamente su calidad.

Estas prácticas han provocado un incremento de las zonas de pastoreo, y una notable disminución del área de inundación; lo que a su vez influye en la existencia de un alto nivel de contaminación del agua y una reducción de los caudales de salida de agua hacia el río Molobog.

1.3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La degradación y desaparición paulatina del área del humedal, es causado por las actividades de drenaje de los pobladores que tienen sus propiedades en las áreas contiguas a la misma. Esto aparentemente está causando una notable reducción de su área pantanosa, la contaminación de sus aguas por la presencia del ganado, una mayor reducción del caudal del río Molobog, una alteración de su área paisajística, y una creciente amenaza de desaparición de la misma; a pesar de sus potenciales propiedades hidrológicas, físicas y biológicas que aun no han sido estudiadas.

El deterioro del humedal Cochahuma se ha incrementado en los últimos 10 años, debido al crecimiento poblacional y la escasez de tierra cultivable disponible. En base a esta problemática, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo inciden las acciones antropogénicas en la superficie pantanosa y en la cantidad y calidad del agua del humedal Cochahuma?

Entre los problemas derivados, se tienen:

- ¿Cuáles son las principales actividades antropogénicas que tienen incidencia en la superficie pantanosa y en la cantidad y calidad del agua?

- ¿Cuál ha sido la variación de la superficie pantanosa en el humedal Cochahuma?
- ¿Cuál ha sido la variación de la cantidad de agua en el humedal Cochahuma?
- ¿Cuál ha sido la variación de la calidad del agua en el humedal Cochahuma?

1.4 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La presente investigación se realizó en el humedal Cochahuma que se encuentra localizado en las parroquias Ingapirca y Honorato Vázquez del cantón Cañar. Las comunidades asentadas en el área de influencia son San José y Santa Rosa.

El humedal Cochahuma y su área influencia no contaban con los estudios necesarios, que reflejen su estado de degradación actual, por lo que se hace imprescindible realizar un diagnóstico fundamentado en estudios físicos, químicos, biológicos y socio-económicos de este humedal y su entorno; y la definición de medidas que propicien su recuperación y uso sostenible contempladas en una propuesta elaborada con la participación de la población involucrada.

1.5 JUSTIFICACIÓN

El Estado Ecuatoriano cuenta con una política a favor de la permanencia y conservación de los humedales, recogida en el documento “Política y Estrategia Nacional para la conservación y el uso racional de los humedales del Ecuador”. La política ecuatoriana sobre humedales tiene como objetivo usar racionalmente los recursos naturales, manteniendo las características naturales de estos ecosistemas y considerando el manejo integral de los sistemas tierra – agua.

La investigación realizada, se justifica en la necesidad de proponer las condiciones necesarias que garanticen la recuperación y manejo sostenible del humedal Cochahuma.

La recuperación y permanencia de este ecosistema acuático requiere una visión integral del problema, es decir tener en cuenta que la degradación de este ecosistema es causado por factores de desconocimiento de la población campesina asentada a su alrededor.

El presente trabajo busca enfrentar esta situación planteando acciones en los distintos ámbitos del problema, se prevé la formulación de una propuesta de manejo que incluye un diagnóstico fundamentado en estudios físicos, químicos, biológicos y socio-económicos del humedal Cochahuma y su entorno.

La conservación del humedal implica contar con la voluntad consensuada de la comunidad para apoyar y respetar las medidas de recuperación, a establecerse en la propuesta de manejo. Es por ello que para la elaboración de la propuesta se debió contar con la activa participación de la población involucrada en el área de influencia.

El humedal Cochahuma tiene un interés colectivo, por los servicios ambientales que presta, tanto a las poblaciones locales que se benefician de sus aguas; como también porque representa un potencial hídrico, ecológico y paisajístico, que puede ser aprovechado por las poblaciones locales e instituciones relacionadas con la temática, pues actualmente no se cuenta con ninguna investigación sobre este humedal, así como tampoco con ningún proyecto de recuperación y conservación del mismo.

El humedal Cochahuma ha sido objeto de debates y discusiones a nivel particular e institucional, se han levantado muchas voces de protesta tanto por personas

particulares como también por instituciones, pero hasta el momento nadie ha realizado ninguna acción concreta para su recuperación y conservación.

1.6 CAMBIOS ESPERADOS

Los cambios esperados como resultado de esta investigación son los que se detallan a continuación.

- Concienciación de la población asentada en el área contigua al humedal sobre las funciones importancia, grado de fragilidad, y la necesidad de recuperar y conservar este ecosistema.
- Suspensión de las actividades antropogénicas que están contribuyendo a la degradación del humedal, en común acuerdo con los propietarios de los terrenos del área adjunta al humedal.
- Establecimiento de acuerdos para la delimitación y protección de humedal.
- Mejoramiento de las condiciones del hábitat, para garantizar la conservación de las especies de flora y fauna silvestre presentes en el humedal y su área de influencia.
- Elaboración de un plan de recuperación y manejo participativos, a ser aplicado por parte de las comunidades e instituciones involucradas.

1.7 OBJETIVOS

1.7.1. Objetivo General

Evaluar la incidencia de las acciones antropogénicas en la superficie pantanosa y en la cantidad y calidad del agua del humedal Cochahuma.

1.7.2. Objetivos Específicos

- Identificar las principales actividades antropogénicas que tienen incidencia en la superficie pantanosa y en la cantidad y calidad del agua.
- Determinar la variación de la superficie pantanosa en el humedal Cochahuma.
- Estimar la variación de la cantidad de agua en el humedal Cochahuma.
- Determinar la variación de la calidad del agua en el humedal Cochahuma.
- Elaborar una Propuesta de Manejo Participativo para la recuperación y mantenimiento del humedal Cochahuma.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

2.1.1. Humedales

El término humedales se refiere a una amplia variedad de hábitats interiores, costeros y marinos 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. 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.

La Convención Ramsar en su artículo 1.1, define a los humedales como 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 metros¹.

2.1.2. Ciénagas

Se denominan ciénagas o pantanos a las áreas permanentemente encharcadas y a la vegetación a ella asociada. Un pantano es un hábitat intermedio entre los propiamente acuáticos (lagunas, por ejemplo) y los que sólo permanecen temporalmente inundados como las turberas².

Los pantanos son zonas donde la humedad es permanente dando a los suelos características de lodazales y no es raro observar afloramientos de agua que

¹Ministerio del Ambiente. Comité Nacional RAMSAR (2006). Política y Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en el Ecuador. Quito.

²**The Ramsar Convention on Wetlands (2010). Humedales: manteniendo nuestro planeta con vida y saludable.**

dificultan inclusive al ganado caminar entre él, en algunos sectores son peligrosos según algunos campesinos), ya que son profundos y el ganado puede quedar atrapado y morir³.

2.1.3. Eutrofización

La eutrofización es el enriquecimiento de nutrientes en un ecosistema acuático. Básicamente comienza cuando el agua recibe un vertido de nutrientes, como desechos agrícolas o forestales, lo cual hace que favorezca el crecimiento excesivo de materia orgánica, provocando un crecimiento acelerado de algas y otras plantas verdes que cubren la superficie del agua y evita que la luz solar llegue a las capas inferiores. Como consecuencia de esto, el agua se enturbia, y al disminuir la cantidad de luz, la vegetación muere al no poder realizar la fotosíntesis, generando que otros microorganismos, como bacterias, se alimenten de la materia muerta, consumiendo el oxígeno que necesitaban peces y moluscos, y a la vez generar algas tóxicas y microorganismos patógenos que podrían causar enfermedades⁴.

2.1.4. Resiliencia ambiental

Desde el enfoque de ecosistemas se le consigna una definición similar a la mencionada en el campo de la física, es decir: "El grado con el cual un sistema se recupera o retorna a su estado anterior ante la acción de un estímulo". La definición alude a la capacidad de respuesta que los ecosistemas naturales pueden tener frente a determinados cambios producidos por factores o agentes externos. Es decir, se refiere a los complejos procesos físicos y ciclos biogeoquímicos regenerativos que los componentes bióticos y abióticos de un ecosistema operan en un tiempo

³Guaicha, M. (2001). El Páramo de Culebrillas, Un Desafío para el Desarrollo Local. Consorcio CICDA - CEDIR. El Tambo.

⁴Ecología Verde. (2008). Medio Ambiente, Ecología y Desarrollo Sostenible.

determinado como respuesta para recuperar su estado anterior al efecto producido por el factor externo, y en esa medida tender al equilibrio⁵.

Es la medida de la habilidad o capacidad que tiene un ecosistema de absorber estrés ambiental sin cambiar sus patrones ecológicos característicos, esto implica la capacidad del sistema para reorganizarse bajo tensiones ambientales y establecer flujos de energía alternativos para permanecer estable sin perturbaciones severas, sólo con algunas modificaciones menores en su estructura; de esta forma, la resiliencia ilustra la capacidad de los sistemas naturales de recuperarse al efecto adverso producido por la acción del hombre o de la misma naturaleza⁶.

2.1.5. Contaminación del Agua

La contaminación del agua se define a cualquier alteración de las propiedades físico, química, o biológica de las aguas, que pueda ocasionar el deterioro de la salud, la seguridad y el bienestar de la población, comprometer su uso para fines de consumo humano, agropecuario, industriales, comerciales o recreativos, y/o causar daño a la flora, a la fauna o al ambiente en general.

La contaminación del agua es incorporación al agua de materias extrañas como microorganismos, productos químicos, residuos industriales y de otros tipos, o aguas residuales. Estas materias deterioran la calidad del agua y la hacen inútil para los usos pretendidos. Se entiende por contaminación del medio hídrico o contaminación del agua a la acción o al efecto de introducir materiales o inducir condiciones sobre el agua que, de modo directo o indirecto, impliquen una alteración perjudicial de su calidad en relación a sus usos posteriores o sus servicios ambientales⁷.

2.1.6. La Convención de Ramsar

⁵Chamochumbi, W. (2005). La Resiliencia en el Desarrollo Sostenible. ECOPORTAL NET

⁶Trujillo, L. (2001). Resiliencia. Definiciones.

⁷ Wikipedia. (2010). La Enciclopedia Libre.

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, llamada la Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. Se negoció en los años 1960 por los países y organizaciones no gubernamentales que se preocupaban por la creciente pérdida y degradación de los hábitats de humedales de las aves acuáticas migratorias, el tratado se adoptó en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 y entró en vigor en 1975. Es el único tratado global relativo al medio ambiente que se ocupa de un tipo de ecosistema en particular, y los países miembros de la Convención abarcan todas las regiones geográficas del planeta⁸.

La Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, conocida en forma abreviada como Convenio de Ramsar, fue firmada en la ciudad de Ramsar (Irán) el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. Su principal objetivo es la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo.¹⁴

2.1.7. Páramos

El páramo es un ecosistema natural sobre el límite de bosque cerrado en los Andes del Norte, dominado por pajonales, rosetales, arbustales, humedales y pequeños bosquetes. Es un ecosistema de clima frío y es muy frágil a los cambios en el uso de la tierra, por lo que su potencial para el uso productivo es, en términos generales, muy limitado. Sin embargo, mucha gente de una gran riqueza cultural pero pobreza económica está aprovechando los recursos de este paisaje. Al mismo tiempo, una

⁸The Ramsar Convention on Wetlands.(2010). Humedales: manteniendo nuestro planeta con vida y saludable.

gran población aguas abajo lo está aprovechando indirectamente, aunque de manera sustancial, especialmente a través de su servicio ambiental hídrico.

Los páramos herbáceos (pajonales) bordean la ceja de montaña arbustiva, campos cultivados o deforestados. Estos páramos están dominados por hierbas en penacho (manejo) de los géneros *Calamagrostis*, *Festuca* y varias especies de *Stipa* (Sierra, 1999).

2.1.8. Bosques y vegetación protectores

Son aquellas formaciones vegetales, naturales y cultivadas, arbóreas, arbustivas o herbáceas, de dominio público o privado, que están localizadas en áreas de topografía accidentada, en cabeceras de cuencas hidrográficas o en zonas que por sus condiciones climáticas, edáficas e hídricas no son aptas para la agricultura o ganadería. Sus funciones son las de conservar el agua, el suelo, la flora y la fauna silvestre⁹.

Se consideran bosques y vegetación protectores aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, que cumplan con uno o más de los siguientes requisitos:

- Tener como función principal la conservación del suelo y la vida silvestre.
- Estar situados en áreas que permitan controlar fenómenos pluviales torrenciales o la preservación de cuencas hidrográficas, especialmente en las zonas de escasa precipitación pluvial.
- Ocupar cejas de montaña o áreas contiguas a las fuentes, corrientes o depósitos de agua.
- Constituir cortinas rompe vientos o de protección del equilibrio del medio ambiente.

⁹ Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, Art. 16.

- Hallarse en áreas de investigación hidrológico forestal.
- Estar localizados en zonas estratégicas para la defensa nacional.
- Constituir factor de defensa de los recursos naturales y de obras de infraestructura de interés público.

2.1.9. Plan de manejo

Es la primera aproximación para planificar la conservación, administración y manejo del área natural. Si un bosque protector no posee un plan de manejo, las actividades de preservación desarrollo y uso podrían ocurrir de manera casual, por presiones de diferente índole sin un previo análisis y sin un rumbo claro (Vázquez y Serrano, 2007).

Un plan de manejo elaborado correctamente identificará los temas que requieran estudios específicos o análisis detallados a través de metodologías, como inventarios forestales, muestreos de flora o fauna, análisis de suelos y otros.

2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.2.1. Importancia de los humedales

Los humedales generalmente sustentan una importante diversidad biológica y en muchos casos constituyen hábitats críticos para especies seriamente amenazadas.

Las actividades humanas requieren de los recursos naturales provistos por los humedales y dependen por lo tanto del mantenimiento de sus condiciones ecológicas. 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 están sujetos al deterioro tanto por las obras que se desarrollan en los ecosistemas acuáticos por represas y canalizaciones, como por actividades que se realizan en zonas terrestres cercanas a los humedales, ya sea por extracción de agua o por adición de nutrientes, contaminantes o sedimentos, por ejemplo la agricultura, deforestación, minería, pastoreo y desarrollo industrial y urbano. La presencia de especies migratorias también sufre el impacto de la alteración de la condición original del curso de agua (represas, dragados y puentes)¹⁰.

Los humedales son importantes, y a veces esenciales, para la salud, el bienestar y la seguridad de quienes viven en ellos o en su entorno. Figuran entre los medios más productivos del mundo y reportan un amplio abanico de beneficios¹¹.

2.2.2 Importancia del manejo de los humedales

Los humedales proporcionan recursos naturales de gran importancia para la sociedad, 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". 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, con 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 ambiente¹².

¹⁰Dirección de Recursos Ictícolas y Acuícolas. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Definiciones y conceptos sobre humedales.

¹¹Ramsar. (1971). Convención sobre los humedales. Documento informativo No. 1.

¹²Granizo T., Aldaz K. (1995). Censo Neotropical de Aves Acuáticas en Ecuador. Programa de Humedales, Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). Quito.

2.2.3 La convención Ramsar sobre los humedales

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 se han adherido a la misma. La misión de la Convención es “la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”.

En el año 2010, 159 estados miembros de todo el mundo se habían sumado a dicho acuerdo, protegiendo 1888 humedales, con una superficie total de 185,2 millones de hectáreas, designados para ser incluidos en la lista de Humedales de Importancia Internacional de Ramsar. Cada tres años los países miembros se reúnen para evaluar los progresos y compartir conocimientos y experiencias¹³.

2.2.4 Humedales Ramsar del Ecuador

La Convención de Ramsar se encuentra en vigencia en el Ecuador desde el 7 de enero de 1991. Trece sitios: 262906,41 hectáreas, representan el 1,03 % de la extensión territorial del país.

¹³The Ramsar Convention on Wetlands (2010). Humedales: manteniendo nuestro planeta con vida y saludable.

- Reserva Ecológica de Manglares Churute. Inscripción: 07/09/90; Guayas; 55.212 ha; 02°28'S 079°42'W. Reserva Ecológica. El área tiene un gran potencial para el desarrollo del ecoturismo. Sitio Ramsar N° 502.
- Zona marina del Parque Nacional Machalilla. Inscripción: 07/09/90; Manabí; 24.165 ha.; 01°00'S 080°45'W. Parque Nacional. Sitio Ramsar N° 503.
- Reserva Biológica Limoncocha. Inscripción: 10/07/98; Sucumbíos; 4,613 ha; 00°25'S 076°35'W. Sitio Ramsar N° 956.
- Abras de Mantequilla. Inscripción: 14/03/00. Los Ríos. 67.177 has. 01°28'S 79°45'W. Sitio Ramsar N° 1023.
- La Segua. Inscripción: 07/06/00; Manabí; 1,745 ha; 00°42'S 080°12'W. Sitio Ramsar N° 1028.
- Isla Santay. Inscripción: 31/10/00. Guayas. 4,705 ha. 02°13'S 079°51'W. Sitio Ramsar N° 1041.
- Refugio de Vida Silvestre Isla Santa Clara. Inscripción: 02/02/02; El Oro; 7.414,74 ha; 03°10'S 080° 26'W. Sitio Ramsar N° 1142.
- Laguna de Cube. Inscripción: 02/02/02; Esmeraldas; 112,67 ha; 00°24'N 079°39' W. Reserva Ecológica. Sitio Ramsar N° 1143.
- Parque Nacional Cajas. Inscripción: 14/08/02. Azuay. 28.544 ha. 02°50'N, 079°14'W. Parque Nacional. Sitio Ramsar N° 1203.
- Humedales del Sur de Isabela. Inscripción: 17/09/02. Galápagos. 872 ha. 00°57'S 090°58'W. Sitio Ramsar N° 1202.
- Reserva Ecológica de Manglares Cayapas-Mataje. Inscripción: 12/06/03; Esmeraldas; 47.321,02 ha; 01°16'N, 079°00'W. Reserva Ecológica. Sitio Ramsar N° 1292.
- Complejo de Humedales Ñucanchi Turupamba. Inscripción: 05/06/06; Napo, Pichincha; 12,290 ha; 00°16'S 078°09'W. Sitio Ramsar No. 1625.
- Complejo Llanganati. Inscripción: 25/06/08; Tungurahua, Cotopaxi; 30,355 hectáreas; 01°06'S 078°21'W. Sitio Ramsar N° 1780.

2.2.5 Tipos de humedales

En general, se reconocen cinco tipos de humedales principales:

- a) Marinos (humedales costeros, inclusive lagunas costeras, costas rocosas y arrecifes de coral).
- b) Estuarinos (incluidos deltas, marismas de marea y manglares).
- c) Lacustres (humedales asociados con lagos).
- d) Ribereños (humedales adyacentes a ríos y arroyos).
- e) Palustres (es decir, "pantanosos" - marismas, pantanos y ciénagas).

Según la clasificación propuesta por la Convención de Ramsar, en el Ecuador continental hay 17 tipos de humedales continentales, que serían los tipos de ecosistemas dulceacuícolas¹⁴.

2.2.6 Proceso de eutrofización

Un río, un lago o un embalse sufren eutrofización cuando sus aguas se enriquecen en nutrientes. Podría parecer a primera vista que es bueno que las aguas estén bien repletas de nutrientes, porque así podrían vivir más fácilmente los seres vivos. Pero la situación no es tan sencilla. El problema está en que si hay exceso de nutrientes crecen en abundancia las plantas y otros organismos, más tarde, cuando mueren, se pudren y llenan el agua de malos olores y le dan un aspecto nauseabundo, disminuyendo drásticamente su calidad.

Cuando un lago o embalse es pobre en nutrientes (oligotrófico) tiene las aguas claras, la luz penetra bien, el crecimiento de las algas es pequeño y mantiene a pocos animales. Las plantas y animales que se encuentran son los característicos de aguas bien oxigenadas como las truchas.

¹⁴Edufuturo (2006). Tipos de humedales. Pichincha – Ecuador.

Al ir cargándose de nutrientes el lago se convierte en eutrófico. Crecen las algas en gran cantidad con lo que el agua se enturbia. Las algas y otros organismos, cuando mueren, son descompuestos por la actividad de las bacterias con lo que se gasta el oxígeno. No pueden vivir peces que necesitan aguas ricas en oxígeno, por eso en un lago de estas características encontraremos barbos, percas y otros organismos de aguas poco ventiladas¹⁵.

En un cuerpo de agua cerrado, por ejemplo una laguna, el proceso de eutrofización puede terminar por convertir al cuerpo de agua en tierra firme. Esto ocurre porque los nutrientes que ingresan masivamente al sistema generan una gran biomasa de organismos de vida generalmente efímera que al morir se acumulan sobre el fondo y no son totalmente consumidos por organismos degradadores (especialmente bacterias)¹⁶.

2.2.6.1. Causas de la eutrofización

La principal causa antropogénica de procesos de eutrofización es la contaminación química. Las formas más importantes desde este punto de vista son:

- La contaminación agropecuaria, sobre todo la contaminación difusa de los suelos y de los acuíferos con fertilizantes inorgánicos de origen industrial o extractivo; o por excrementos animales, a causa de una producción masiva de ganado, aves y peces. Estas causas aportan nitrógeno, en forma de nitrato y amonio, y fósforo, como fosfato, a la vez que cationes como potasio (K^+) magnesio (Mg^{2+}).
- Las contaminaciones forestales, por abandono en los ríos de residuos forestales y restos del aprovechamiento maderero, lo que aumenta la materia

¹⁵Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente. Tema 11: Contaminación del Agua.

¹⁶Wikipedia (2010). La Enciclopedia Libre.

orgánica disuelta, favoreciendo la proliferación de flora eutrófica como berros y lenteja de agua.

- La contaminación atmosférica por óxidos de nitrógeno (NO_x) y óxidos de azufre (SO_x). Éstos reaccionan con el agua atmosférica para formar ion nitrato (NO_3^-) e ion sulfato (SO_4^{2-}) que una vez que alcanzan el suelo forman sales solubles.
- La contaminación urbana. Los efluentes urbanos, si no hay depuración o ésta es sólo parcial, aportan nutrientes en dos formas: Residuos orgánicos e inorgánicos como el fosfato¹⁷.

2.2.6.2. Nutrientes que eutrofizan las aguas

Los nutrientes que más influyen en este proceso son los fosfatos y los nitratos. En algunos ecosistemas el factor limitante es el fosfato, como sucede en la mayoría de los lagos de agua dulce, pero en muchos mares el factor limitante es el nitrógeno para la mayoría de las especies de plantas.

En los últimos 20 ó 30 años las concentraciones de nitrógeno y fósforo en muchos mares y lagos casi se han duplicado. La mayor parte les llega por los ríos. En el caso del nitrógeno, una elevada proporción (alrededor del 30%) llega a través de la contaminación atmosférica.

2.2.7 Contaminación de aguas dulces

El agua dulce que utilizamos proviene de dos fuentes: agua superficial y agua subterránea (mantos freáticos). Se le llama agua superficial a aquella que al llover no se filtra a la tierra ya sea porque forma un charco, lago, laguna, etc., o porque regresa a la atmósfera. Las aguas subterráneas son las que se encuentran por debajo de la corteza terrestre.

¹⁷Wikipedia (2010). La Enciclopedia Libre. La Eutrofización.

2.2.7.1. Contaminación de aguas superficiales

La contaminación de los mantos de aguas superficiales puede ocurrir por fuentes no puntuales y por fuentes puntuales. La principal fuente no puntual de contaminación del agua es la agricultura. Mucha de la gente desecha los productos químicos y fertilizantes en los ríos y caudales cercanos. Una fácil solución para éste problema sería disminuir casi completamente el uso de éstos productos en tierras planas o cerca de laderas. Los ganaderos también pueden controlar la contaminación de los mantos acuíferos, al controlar el escurrimiento e infiltración de desechos animales en las granjas, así como, evitando utilizar terrenos inclinados hacia las aguas superficiales cercanas.

Las aguas negras y los desechos industriales arrastrados por el agua de fuentes puntuales generalmente no son tratados. La mayoría de éstos desechos son descargados a las corrientes de agua más cercanas o en lagunas de desechos donde el aire, la luz solar y los microorganismos degradan a los desechos, matan a algunas bacterias patógenas (causantes de enfermedades) y permiten que los sólidos se sedimenten, contaminando no así al ambiente, pero si al cuerpo de agua que los contenga.

2.2.7.2. Contaminación de aguas subterráneas

El agua freática es el agua subterránea que constituye una fuente muy importante para extraer agua para beber y para riego agrícola, pero como su proceso de renovación es muy lento, resulta una fuente de agua fácil de agotar. Por otra parte, la contaminación del agua subterránea puede considerarse permanente.

Algunas bacterias y la mayoría de los contaminantes sólidos son removidos o eliminados cuando el agua superficial contaminada se filtra en el suelo a los mantos acuíferos. Pero este proceso puede llegar a ser sobrecargado por grandes

volúmenes de desechos domésticos e industriales. A pesar de que el suelo si retiene algunas sustancias contaminantes, no puede retener ni virus ni muchas sustancias químicas orgánicas, las cuales se disuelven en las aguas subterráneas. Las aguas subterráneas no pueden depurarse por sí mismas, ya que las corrientes de éstas son lentas y no turbulentas, y los contaminantes no se diluyen ni se dispersan fácilmente.

2.2.8 Sustancias contaminantes del agua

La contaminación del agua es producida por 8 agentes contaminantes:

- a) Microorganismos patógenos. Son los diferentes tipos de bacterias, virus, protozoos y otros organismos que transmiten enfermedades como el cólera, tifus, gastroenteritis diversas, hepatitis, etc. Normalmente estos microbios llegan al agua en las heces y otros restos orgánicos que producen las personas infectadas. Por esto, un buen índice para medir la salubridad de las aguas, en lo que se refiere a estos microorganismos, es el número de bacterias Coliformes presentes en el agua.
- b) Desechos orgánicos. Son el conjunto de residuos orgánicos producidos por los seres humanos, ganado, etc. Incluyen heces y otros materiales que pueden ser descompuestos por bacterias aeróbicas, es decir en procesos con consumo de oxígeno. Los índices para medir la contaminación por desechos orgánicos son la cantidad de oxígeno disuelto (OD), o la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO).
- c) Sustancias químicas inorgánicas. En este grupo están incluidos ácidos, sales y metales tóxicos como el mercurio y el plomo. Si están en cantidades altas pueden causar graves daños a los seres vivos, disminuir los rendimientos agrícolas y corroer los equipos que se usan para trabajar con el agua.
- d) Nutrientes vegetales inorgánicos. Nitratos y fosfatos son sustancias solubles en agua que las plantas necesitan para su desarrollo, pero si se encuentran en cantidad excesiva inducen el crecimiento desmesurado de algas y otros

organismos provocando la eutrofización de las aguas. Cuando estas algas y otros vegetales mueren, al ser descompuestos por los microorganismos, se agota el oxígeno y se hace imposible la vida de otros seres vivos. El resultado es un agua maloliente e inutilizable.

- e) Compuestos orgánicos. Muchas moléculas orgánicas como petróleo, gasolina, plásticos, plaguicidas, disolventes, detergentes, etc. acaban en el agua y permanecen, en algunos casos, largos períodos de tiempo, porque, al ser productos fabricados por el hombre, tienen estructuras moleculares complejas difíciles de degradar por los microorganismos.
- f) Sedimentos y materiales suspendidos. Muchas partículas arrancadas del suelo y arrastradas al agua, junto con otros materiales que hay en suspensión en las aguas, son, en términos de masa total, la mayor fuente de contaminación del agua. La turbidez que provocan en el agua dificulta la vida de algunos organismos, y los sedimentos que se van acumulando destruyen los lugares de alimentación o de desove de los peces, rellenan lagos o pantanos y obstruyen canales, ríos y puertos.
- g) Sustancias radiactivas. Isótopos radiactivos solubles a veces se presentan en el agua y, a veces, se pueden ir acumulando, alcanzando concentraciones considerablemente más altas en algunos tejidos vivos que las que tenían en el agua.
- h) Contaminación Térmica. El agua caliente liberada por centrales de energía o procesos industriales eleva la temperatura de ríos o lagos, disminuyendo su capacidad de contener oxígeno y afectando a la vida de los organismos.

2.2.9 Metodología de Investigación Acción Participativa (IAP)

La Investigación – Acción – Participación (IAP) es una metodología (para ser aplicada a nivel local) con el objetivo de generar procesos de cambio y de transformación social desde la base. La metodología viene proviene de la experiencia social-local y logra generar grandes procesos de transformación

fomentando la participación ciudadana de base. Consiste en intercalar el proceso de investigación de lo social junto con el de transformación contando con la participación de todos y todas los actores implicados en el proceso.

El enfoque de la IAP: La IAP nace en los años 70, con base en la orientación sociológica de la teoría de la dependencia - liberación, orientación que fue siendo asumida por las ciencias humanas, las ciencias de la educación, la pastoral y la misma teología. Uno de sus aspectos claves es el dar el valor que se merece, la acción - la praxis (acciones que conducen al cambio estructural) y el valor que tiene la comunidad toda, aun aquella que no tenido acceso a la escuela, colegio o universidad.

Es investigación: Orienta un proceso de estudio de la realidad o de aspectos determinados de ella, con rigor científico.

Es acción(asistencialista, o solidaria, o transformadora): En esta investigación hay acción la cual es entendida no solo como el simple actuar, o cualquier tipo de acción, sino como acción que conduce al cambio social estructural; esta acción es llamada por algunos de sus impulsores, praxis (proceso síntesis entre teoría y práctica), la cual es el resultado de una reflexión - investigación continua sobre la realidad abordada no solo para conocerla, sino para transformarla; en la medida que haya mayor reflexión sobre la realidad, mayor calidad y eficacia transformadora se tendrá en ella.

Es participativa: Es una investigación – acción realizada participativamente, no es solo realizada por los expertos, sino con la participación de la comunidad involucrada en ella; quiere superar la investigación al servicio de unos pocos (una clase privilegiada), y la investigación para las universidades - bibliotecas solamente. La investigación y la ciencia deben estar al servicio de la colectividad; busca ayudarle a resolver sus problemas y necesidades y ayudar a planificar su vida.

2.2.10. Índice de Calidad del Agua (ICA)

Para el cálculo del Índice de Calidad de Agua (ICA), se requiere del análisis de nueve parámetros básicos: oxígeno disuelto, Coliformes fecales, pH, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), variación de temperatura, fósforo total, nitratos, turbidez y sólidos disueltos totales. Estos parámetros fueron desarrollados por la “National Sanitation Foundation” o NSF de Estados Unidos. Algunos de esos parámetros físicos – químicos necesitan ser medidos *in situ*, debido a su rápida transformación en la muestra, y son: pH, temperatura del agua y oxígeno disuelto. Para los demás parámetros, excepto sólidos totales, es necesario realizar el análisis a máximo 8 horas de haber sido tomada la muestra, mientras estén preservadas en frío, igual que la inoculación al cultivo de Coliformes fecales. Las incubaciones de Coliformes fecales duran de 24 a 36 horas a unos 32°C, y las muestras para DBO 5 días a 27°C. Los resultados de los nueve parámetros, son comparados con gráficos de curvas de tendencias, donde un valor numérico o Valor Q es obtenido para cada uno. Este valor es luego multiplicado por un factor de ponderación y la suma de los resultados de las nueve multiplicaciones da un valor entre 1 y 100, que es el valor del índice (Tabla 2.1).

Tabla 2.1.
Método de cálculo del ICA.

Parámetros	Resultados/ Unidades	Valor Q	Factor de Ponderación	Total
Oxígeno disuelto	% saturación	Obtenido de los gráficos de tendencias	0,17	Obtenido de la multiplicación: Valor Q por el Factor de Valoración
Coliformes fecales	UFC/100 ml		0,16	
Ph	Unidades		0,11	
DBO ₅	mg/ml		0,11	
Temperatura	°C		0,11	
Fosfatos totales	mg/ml		0,10	
Nitratos	mg/ml		0,10	
Turbiedad	NTU		0,08	
Sólidos	mg/ml		0,07	
TOTAL WQI				Obtenido de la suma de los totales

Fuente: Diseño Metodológico para la Valoración de Bofedales y Turberas.

Los valores del índice WQI son categorizados como se observa en la Tabla 2.2, para convertirle en una valoración cualitativa.

Tabla 2.2.
Rangos de valores para calidad de agua según el índice WQI (ICA).

RANGOS DE VALORES	CALIDAD DEL AGUA
90 – 100	Muy Buena
70 – 89	Buena
50 – 69	Media
25 – 49	Mala
< 25	Muy mala

Fuente: Diseño Metodológico para la Valoración de Bofedales y Turberas

Gráficos de Tendencias:

El procedimiento para cada uno de los gráficos es de esta manera: se busca el valor obtenido en el eje X del gráfico de tendencias correspondiente al parámetro estudiado, y se procede a interpolar en el eje Y, correspondiente al Valor Q. Los gráficos se exponen en orden de prioridad.

- Oxígeno Disuelto (Gráfico de la Figura 2.1). Se mide en unidades de porcentaje (%) de saturación, la cual es dependiente de la temperatura. Si el valor obtenido es mayor de 140%, el Valor Q es igual a 50.
- Coliformes fecales (Gráfico de la Figura 2.2). Los Coliformes fecales se miden en UFC6/100 ml. Si el valor obtenido es mayor de 100.000 UFC/100 ml o muy numerosas para contar (MNPC), el Valor Q es igual a 3.
- Potencial Hidrógeno, pH (Gráfico de la Figura 2.3). El potencial hidrógeno se mide en Unidades de pH. Si el valor obtenido es menor o igual a 2 unidades, el Valor Q es igual a 2. Si el valor obtenido es mayor o igual a 10 unidades, el Valor Q es igual a 3.

- DBO₅ (Gráfico de la Figura 2.4). La DBO₅ se mide en mg/l para una incubación de cinco días. Si el valor obtenido es mayor de 30 mg/l, el Valor Q es igual a 2.
- Variación de temperatura (Gráfico de la Figura 2.5). La variación de temperatura se mide en grados Centígrados o Celsius (°C). Si el valor obtenido es mayor de 15°C, el Valor Q es igual a 9.
- Fosfatos totales (Gráfico de la Figura 2.6). Los fosfatos totales se miden en mg/l. Si el valor obtenido es mayor de 10 mg/l, el Valor Q es igual a 5.
- Nitratos (Gráfico de la Figura 2.7). Los nitratos se miden en mg/l. Si el valor obtenido de Nitratos es mayor de 100 mg/l, el Valor Q es igual a 2.
- Turbidez (Gráfico de la Figura 2.8). La turbidez se mide en unidades FAU. Si el valor obtenido es mayor de 100 FAU, el Valor Q es igual a 5.
- Sólidos disueltos Totales (Gráfico de la Figura 2.9). Los sólidos disueltos totales se miden en mg/l. Si el valor obtenido es mayor de 500 mg/l, el Valor Q es igual a 3¹⁸.

Figura 2.1.

Valoración de la calidad de agua en función del Oxígeno Disuelto.

¹⁸ECOCIENCIA (2010). Diseño Metodológico Para la Valoración Socioeconómica de los Bofedales y Turberas Altoandinos.

OXIGENO DISUELTO

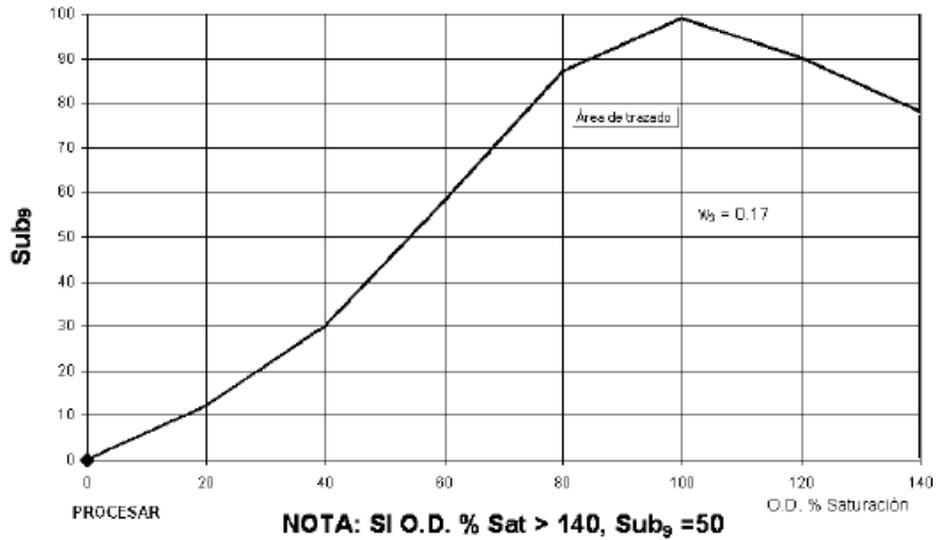


Figura 2.2.

Valoración de la calidad de agua en función de Coliformes fecales.

COLIFORMES FECALES

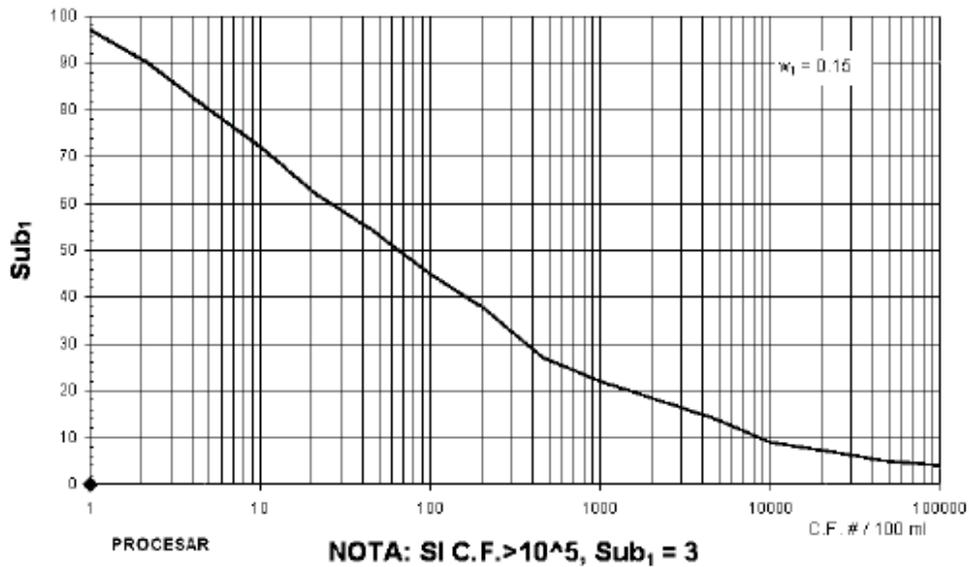


Figura 2.3.

Valoración de la calidad de agua en función del pH.

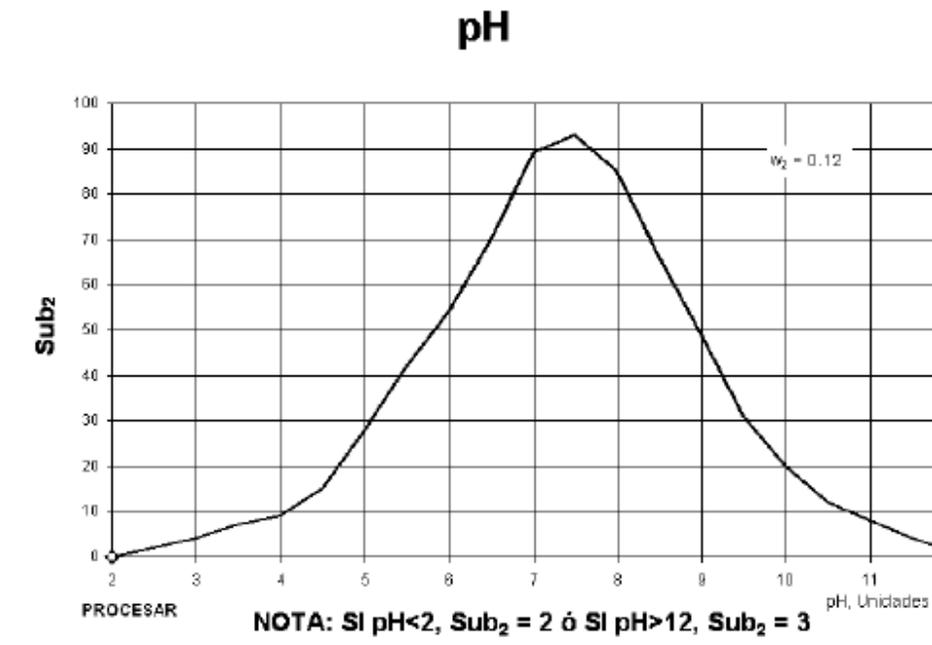


Figura 2.4.

Valoración de la calidad de agua en función de la DBO.

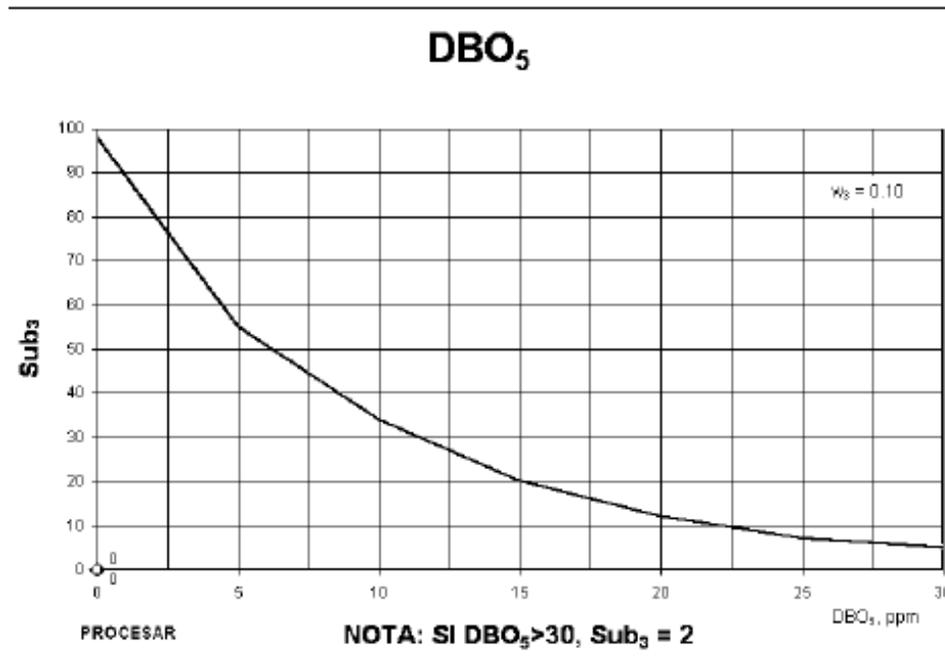


Figura 2.5.

Valoración de la calidad de agua en función de la variación de temperatura.

CAMBIO DE TEMPERATURA

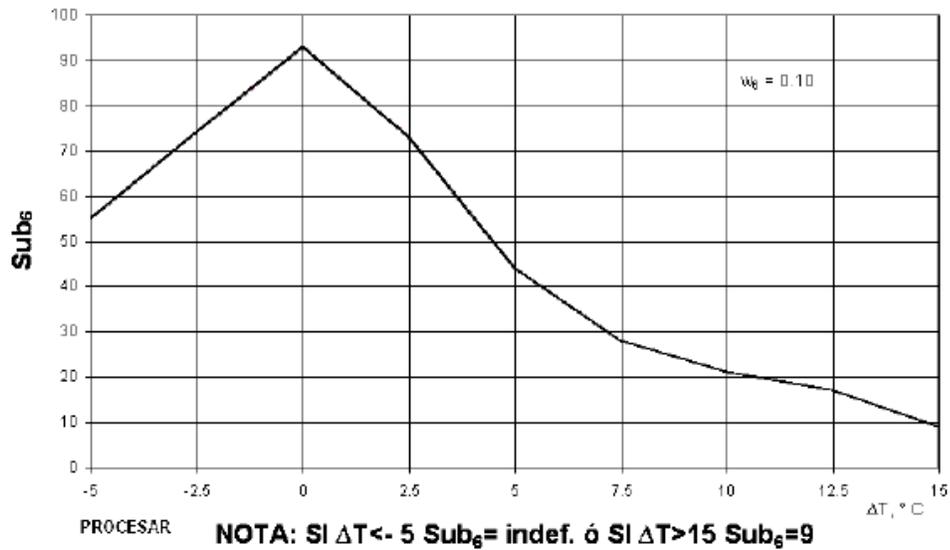


Figura 2.6.

Valoración de la calidad de agua en función de los Fosfatos Totales.

FOSFATOS

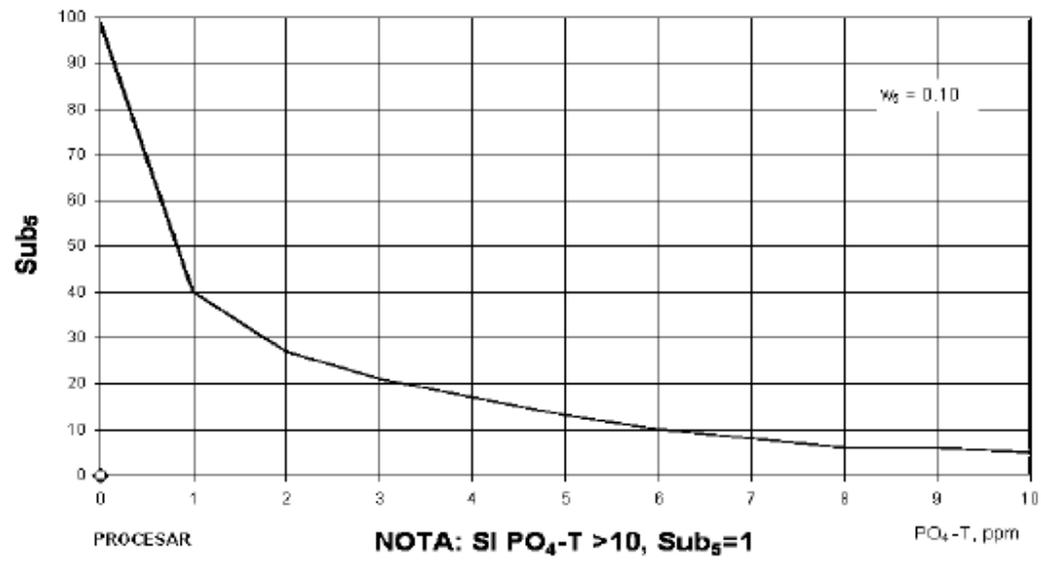


Figura 2.7.

Valoración de la calidad de agua en función de los Nitratos.

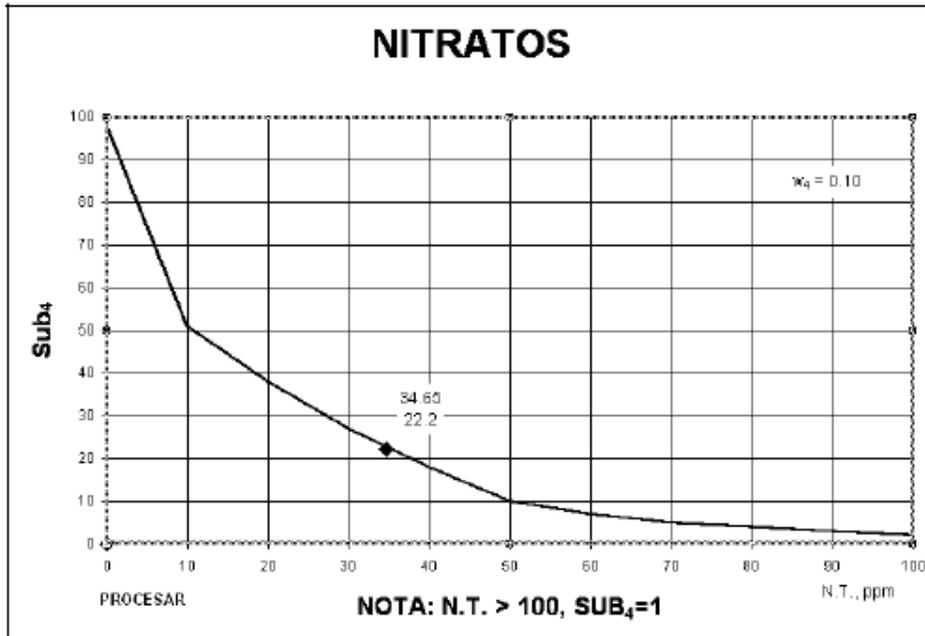


Figura 2.8.

Valoración de la calidad de agua en función de la turbidez.

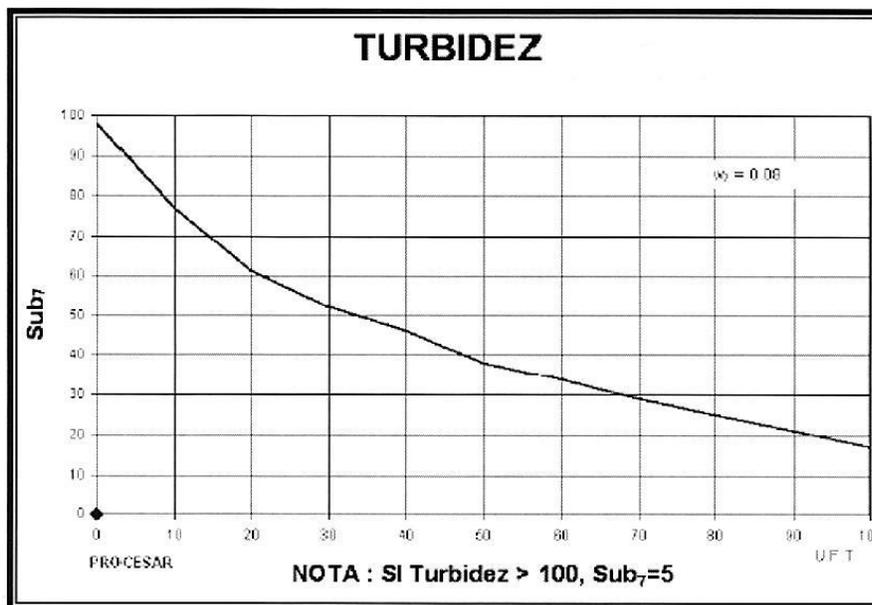
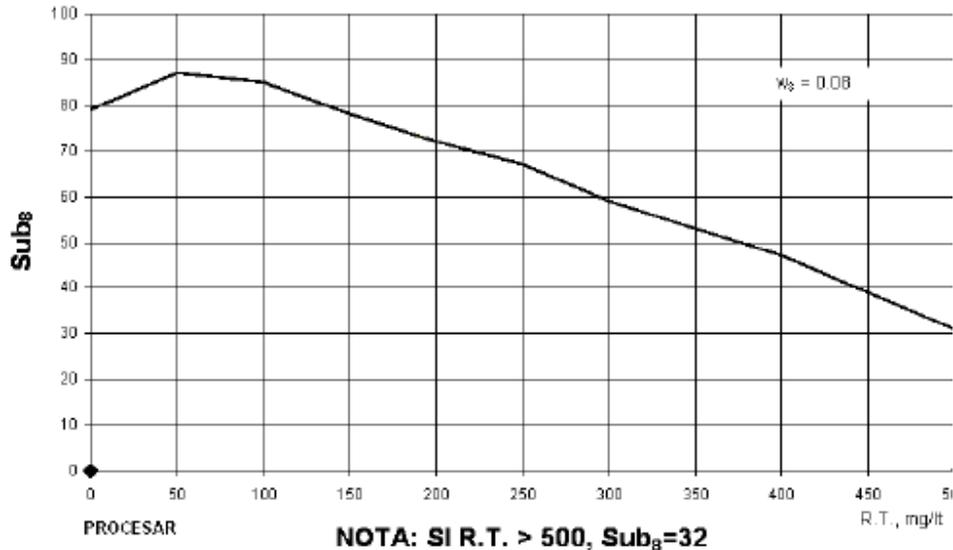


Figura 2.9.

Valoración de la calidad de agua en función de los sólidos totales.

SOLIDOS DISUELTOS TOTALES



2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

2.3.1. Constitución del Ecuador

En su título VII, Régimen del Buen Vivir; Capítulo Segundo, Biodiversidad y recursos Naturales, sección tercera, patrimonio natural y ecosistemas; artículo 406, El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros.

En la sección sexta, Agua, artículo 411, El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en

especial en las fuentes y zonas de recarga de agua. La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua¹⁹.

2.3.2. Objetivos del Milenio

En la Cumbre del Milenio del año 2000, gobernantes de países ricos y pobres por igual asumieron el compromiso (al más elevado nivel político) de fijar ocho objetivos delimitados en el tiempo que, al cumplirse, terminarán con la extrema pobreza del mundo entero para el año 2015. Los Objetivos del 1 al 7 los comprometieron a liberar a los pobres de la pobreza y del hambre, a ingresar a todos los niños a la escuela, a lograr la autonomía de la mujer, a reducir la mortandad infantil y a asegurar un medio ambiente sostenible.

Objetivo 7: Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.

Meta 9. Existe una clara reducción de la superficie natural del país y un acelerado proceso de degradación y fragmentación del paisaje debido al cambio en el uso del suelo. El modelo de desarrollo seguido por el Ecuador en las últimas décadas es incompatible con la sostenibilidad de los recursos naturales y el patrimonio natural del país. Para el 2001, el Ecuador registra solo un 55% del total de la superficie natural de sus ecosistemas²⁰.

2.3.3. Política y Estrategia Nacional para la conservación y el uso racional de los humedales en el Ecuador

Política 1. El Estado reconoce la importancia de las funciones, productos y atributos de los humedales interiores en el mantenimiento de la estabilidad del entorno natural, y de los bienes y servicios que brindan a los habitantes del territorio nacional y regional, particularmente el recurso agua y la biodiversidad.

¹⁹Asamblea Constituyente (2008). Constitución de la República del Ecuador. Montecristi.

²⁰Objetivosdelmilenio.org.mx/. Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Política 2. El Estado promoverá iniciativas específicas para la conservación de las especies dependientes de humedales interiores.

Políticas sobre restauración:

1. Es preferible y menos costoso el mantenimiento y la conservación de los humedales existentes que su restauración posterior.
2. La escala mínima de planificación aceptable para la restauración de humedales debe ser la cuenca de captación.
3. La restauración de humedales debe ser un proceso abierto que involucre a los actores locales, ya que ellos poseen el conocimiento del manejo tradicional de los recursos que contribuyó a la configuración original del paisaje.
4. Las actividades de restauración deben complementarse con medidas para promover la concienciación, e influir en los comportamientos y prácticas que provocaron la degradación del ecosistema²¹.

2.3.4. Ley de aguas codificada

Esta Codificación fue elaborada por la Comisión de Legislación y Codificación, de acuerdo con lo dispuesto en el numeral 2 del Art. 139 de la CPE.

Art. 1.- Las disposiciones de la presente Ley regulan el aprovechamiento de las aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados físicos y formas.

Art. 2.- Las aguas de ríos, lagos, lagunas, manantiales que nacen y mueren en una misma heredad, nevados, caídas naturales y otras fuentes, y las subterráneas,

²¹ Ministerio del Ambiente. Comité Nacional RAMSAR. (2006). Política y Estrategia Nacional Para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en el Ecuador. Quito.

afloradas o no, son bienes nacionales de uso público imprescriptible; no son susceptibles de posesión, accesión o cualquier otro modo de apropiación. No hay ni se reconoce derechos de dominio adquiridos sobre ellas y los preexistentes sólo se limitan a uso en cuanto sea eficiente y de acuerdo con esta Ley.

Art. 3.- Para los fines de esta Ley, declárense también bienes nacionales de uso público todas las aguas, inclusive las que se han considerado de propiedad particular. Sus usuarios continuarán gozándolas como titulares de un derecho de aprovechamiento de conformidad con esta Ley.

Art. 4.- Son también bienes nacionales de uso público, el lecho y subsuelo del mar interior y territorial, de los ríos, lagos o lagunas, quebradas, esteros y otros cursos o permanentes de agua.

Art. 20.- A fin de lograr las mejores disponibilidades de las aguas, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, prevendrá, en lo posible, la disminución de ellas, protegiendo y desarrollando las cuencas hidrográficas y efectuando los estudios de investigación correspondientes. Las concesiones y planes de manejo de las fuentes y cuencas hídricas deben contemplar los aspectos culturales relacionados a ellas, de las poblaciones indígenas y locales.

Art. 21.- El usuario de un derecho de aprovechamiento, utilizará las aguas con la mayor eficiencia y economía, debiendo contribuir a la conservación y mantenimiento de las obras e instalaciones de que dispone para su ejercicio.

Art. 22.- Prohíbese toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna.

El Consejo Nacional de Recursos Hídricos, (hoy SENAGUA) en colaboración con el Ministerio de Salud Pública y las demás entidades estatales, aplicará la política que

permita el cumplimiento de esta disposición. Se concede acción popular para denunciar los hechos que se relacionan con contaminación del agua. La denuncia se presentará en la Defensoría del Pueblo²².

2.3.5. Ley de Prevención y control de la contaminación ambiental

En el capítulo II de la prevención y control de la contaminación de las aguas en su art. 6, establece que queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.

Art. 7.- El Consejo Nacional de Recursos Hídricos, (hoy SENAGUA) en coordinación con los Ministerios de Salud y del Ambiente, según el caso, elaborarán los proyectos de normas técnicas y de las regulaciones para autorizar las descargas de líquidos residuales, de acuerdo con la calidad de agua que deba tener el cuerpo receptor.

Art.8.-Los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, fijarán el grado de tratamiento que deban tener los residuos líquidos a descargar en el cuerpo receptor, cualquiera sea su origen.

Art.9.-Los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, también, están facultados para supervisar la construcción de las plantas de tratamiento de aguas residuales, así como de su operación y mantenimiento, con el propósito de lograr los objetivos de esta Ley²³.

²²Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA) ex Consejo Nacional de Recursos Hídricos.2004. Codificación de la Ley de Aguas 2004 – 016. Quito.

²³Ministerio del Ambiente. (1999). Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. Quito.

2.3.6. Texto unificado de legislación ambiental secundaria (TULAS)

Criterios de calidad de aguas para la preservación de flora y fauna en aguas dulces frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuarios. Se entiende por uso del agua para preservación de flora y fauna, su empleo en actividades destinadas a mantener la vida natural de los ecosistemas asociados, sin causar alteraciones en ellos, o para actividades que permitan la reproducción, supervivencia, crecimiento, extracción y aprovechamiento de especies bioacuáticas en cualquiera de sus formas, tal como en los casos de pesca y acuicultura.

Los criterios de calidad para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, aguas marinas y de estuario, se presentan a continuación (ver Tabla 2.2)²⁴:

Tabla 2.3.
Criterios de calidad admisibles para la preservación de la flora y fauna en aguas dulces, frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuario.

Parámetros	Expresados Como	Unidad	Límite máximo permisible		
			Agua fría dulce	Agua cálida dulce	Agua marina y de estuario
Clorofenoles		mg/l	0,5	0,5	0,5
Bifenilospoliclorados/PCBs	Concentración total de PCBs.	mg/l	0,001	0,001	0,001
Oxígeno Disuelto	O.D.	mg/l	No menor al 80% y no menor a 6 mg/l	No menor al 60% y no menor a 5 mg/l	No menor al 60% y no menor a 5 mg/l
Potencial de hidrógeno	pH		6,5 – 9	6,5 – 9	6,5 – 9, 5
Sulfuro de hidrógeno ionizado	H ₂ S	mg/l	0,0002	0,0002	0,0002
Amoniaco	NH ₃	mg/l	0,02	0,02	0,4

²⁴Ministerio del Ambiente. (2002). Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS). Quito.

Aluminio	Al	mg/l	0,1	0,1	1,5
Arsénico	As	mg/l	0,05	0,05	0,05
Bario	Ba	mg/l	1,0	1,0	1,0
Berilio	Be	mg/l	0,1	0,1	1,5
Boro	B	mg/l	0,75	0,75	5,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,001	0,001	0,005
Cianuro Libre	CN ⁻	mg/l	0,01	0,01	0,01
Zinc	Zn	mg/l	0,18	0,18	0,17
Cloro residual	Cl	mg/l	0,01	0,01	0,01
Estaño	Sn	mg/l			2,00
Cobalto	Co	mg/l	0,2	0,2	0,2
Plomo	Pb	mg/l			0,01
Cobre	Cu	mg/l	0,02	0,02	0,05
Cromo total	Cr	mg/l	0,05	0,05	0,05
Fenoles monohídricos	Expresado como fenoles	mg/l	0,001	0,001	0,001
Grasas y aceites	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3	0,3	0,3
Hierro	Fe	mg/l	0,3	0,3	0,3
Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	0,5	0,5	0,5
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	Concentración total de HAPs	mg/l	0,0003	0,0003	0,0003
Manganeso	Mn	mg/l	0,1	0,1	0,1
Materia flotante	Visible	1.1.2.1.1.1	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Mercurio	Hg	mg/l	0,0002	0,0002	0,0001
Níquel	Ni	mg/l	0,025	0,025	0,1
Plaguicidas organoclorados totales	Concentración de organoclorados totales	µg/l	10,0	10,0	10,0
Plaguicidas organofosforados totales	Concentración de organofosforados totales	µg/l	10,0	10,0	10,0
Piretroides	Concentración de piretroides totales	mg/l	0,05	0,05	0,05
Plata	Ag	mg/l	0,01	0,01	0,005
Selenio	Se	mg/l	0,01	0,01	0,01

Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	0,5	0,5	0,5
Temperatura	°C		Condiciones naturales + 3 Máxima 20	Condiciones naturales + 3 Máxima 32	Condiciones naturales + 3 Máxima 32
Coliformes Fecales	nmp/100 ml		200	200	200

Fuente: Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria.

2.3.7. Ordenanza de Protección de Páramos, Bosques Naturales, Fuentes y Vertientes para la Protección del Agua en el Cantón Cañar

Al referirse a la Conservación y Protección en su Art. 8 establece que las zonas de páramo, bosques naturales, fuentes y vertientes de agua, determinados por el I. Municipio de Cañar, previo informe técnico de la Unidad de Gestión Ambiental del cantón, en coordinación con la Jefatura de Planificación Física y Ordenamiento Territorial, se manejarán con sujeción a programas específicos de ordenamiento de unidades ecosistémicas de conformidad con el plan de manejo integral, en el que orientará su manejo y determinará las actividades y proyectos a desarrollarse.

Las actividades en áreas protegidas determinadas por otras entidades serán coordinadas con la Unidad de Gestión Ambiental.

Art. 9.-Las actividades de conservación en los páramos, bosques naturales, fuentes y vertientes de agua, tienen las siguientes finalidades:

- a) Prevenir y controlar la contaminación del suelo y de las aguas, así como la degradación del ambiente rural;
- b) Proteger y evitar la eliminación de las especies de flora y fauna silvestres amenazadas o en proceso de extinción;

- c) Establecer viveros de plantas nativas para la reproducción y fomento de la flora nativa;
- d) Desarrollar actividades demostrativas de uso y aprovechamiento domestico de los recursos naturales;
- e) Cumplir y hacer cumplir las disposiciones legales para la conservación de los páramos, bosques naturales y fuentes de agua;
- f) Desarrollar una amplia educación ambiental a nivel urbana y rural sobre la necesidad de la protección de las fuentes de agua;
- g) Estimular buenas prácticas de protección de los recursos naturales de las poblaciones, comunidades y organizaciones.

Art. 10.-El I. Municipio del Cañar, previo los informes técnicos correspondientes determinará y delimitará dentro del ordenamiento territorial del cantón las áreas consideradas como protegidas para la conservación de páramos, bosques naturales y vertientes de agua, para lo cual se coordinará y considerará los criterios establecidos por el Comité Cantonal de apoyo a la Unidad de Gestión Ambiental.

Art. 19.- El uso, aprovechamiento y manejo sustentable de los recursos naturales de los páramos, bosques naturales y fuentes y vertientes de agua, se rige mediante la generación de acuerdos entre propietarios y usuarios de conformidad con los objetivos de conservación.

Art.20.-El uso del suelo en los páramos, bosques naturales y fuentes de agua, por parte de las comunidades ancestrales aledañas al área protegida, como el de otros particulares, deberá compatibilizarse con las estrategias de manejo integral de la zona. El Plan de Manejo Integral determinará el sistema de planificación territorial, la educación ambiental, la asesoría técnica y la compensación ambiental de ser necesario.

Toda intervención privada o pública dentro de páramos, bosques naturales y fuentes de agua se someterá a las regulaciones establecidas por esta Ordenanza y deberán contar con informe favorable de la Unidad de Gestión Ambiental.

2.4 HIPÓTESIS

2.4.1. Hipótesis General

Las acciones antropogénicas que se realizan en el humedal Cochahuma inciden negativamente en la superficie pantanosa y en la cantidad y calidad del agua.

2.4.2. Hipótesis Específicas

- Las acciones antropogénicas que se realizan en el humedal Cochahuma inciden negativamente en el tamaño de la superficie pantanosa.
- Las acciones antropogénicas que se realizan en el humedal Cochahuma inciden negativamente en la cantidad del agua.
- Las acciones antropogénicas que se realizan en el humedal Cochahuma inciden negativamente en la calidad del agua.

2.4.3. Operacionalización de variables

Variable independiente: Acciones antropogénicas en el humedal de Cochahuma

Definición conceptual: Entiéndase por acciones antropogénicas en el humedal, a la construcción de zanjas de drenaje, pastoreo de ganado y aumento de las actividades agrícolas, que inciden en la reducción del área pantanosa, es decir, aquellas acciones de origen humano.

Variable dependiente 1: Tamaño de la superficie pantanosa

Definición conceptual: Es la superficie (área), por ejemplo, en ha que abarca el área pantanosa, según el movimiento de sus fronteras.

Variable dependiente 2: Cantidad de agua

Definición conceptual: Es el flujo o caudal de agua que corre encada quebrada en un período determinado, e integrados en un único valor.

Variable dependiente 3: Calidad del agua

Definición conceptual: Mérito, que por su esencia, tiene el agua, atendiendo a sus propiedades físico, químicas, y biológicas, cuya alteración pueda ocasionar dañosa la salud, la seguridad y al bienestar de la población.

Tabla 2.4.
Operacionalización de la variable independiente.

VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍNDICE	UNIDAD DE ANÁLISIS	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Independiente: Acciones antropogénicas en el humedal Cochahuma	Socio – Ambiental	Zanjas de drenaje	<ul style="list-style-type: none"> • Muy marcado • Medianamente marcado • Poco marcado • Muy poco marcado 	Área del humedal	<ul style="list-style-type: none"> • Observación directa • Entrevista 	Guía de entrevista
		Pastoreo de ganado	<ul style="list-style-type: none"> • Muy marcado • Medianamente marcado • Poco marcado • Muy poco marcado 		<ul style="list-style-type: none"> • Observación directa • Entrevista 	Guía de entrevista
		Quemas de la vegetación	<ul style="list-style-type: none"> • Muy marcado • Medianamente marcado • Poco marcado • Muy poco marcado 		<ul style="list-style-type: none"> • Observación directa • Entrevista 	Guía de entrevista
		Deforestación	<ul style="list-style-type: none"> • Muy marcado • Medianamente marcado • Poco marcado • Muy poco marcado 		<ul style="list-style-type: none"> • Observación directa • Entrevista 	Guía de entrevista
		Falta de capacitación	<ul style="list-style-type: none"> • Muy marcado • Medianamente marcado • Poco marcado • Muy poco marcado 		<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de entrevista

Tabla 2.5.
Operacionalización de la variable dependiente No. 1.

VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍNDICE	UNIDAD DE ANÁLISIS	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Dependiente: Tamaño de la superficie pantanosa	Ambiental (suelo)	Superficie pantanosa intervenida por acciones antropogénicas	Hectáreas:1985 y 2001 Muy marcada Medianamente marcada Poco marcada Muy poco marcada	Humedal	Mapeo temático multitemporal Entrevista	Mapas 1985 y 2001 Guía de entrevista
		Superficie pantanosa intervenida por acciones antropogénicas	Hectáreas: 2012 Muy marcada Medianamente marcada Poco marcada Muy poco marcada	Humedal	Mapeo temático Entrevista	Mapa 2012 Guía de entrevista

Tabla 2.6.
Operacionalización de la variable dependiente No. 2.

VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍNDICE	UNIDAD DE ANÁLISIS	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Dependiente: Cantidad de agua	Ambiental (suelo)	Flujo o caudal de agua que corre en cada quebrada en un período determinado, e integrados en un único valor, hace 20 años	Metros cúbicos por día (m ³ /d)	Humedal	Investigación de archivos Entrevista	Guía de entrevista
		Flujo o caudal de agua que corre en cada quebrada en un período determinado, e integrados en un único valor, en la actualidad	Metros cúbicos por día (m ³ /d)	Humedal	Aforos	Flexómetro Cronómetro digital

Tabla 2.7.
Operacionalización de la variable dependiente No. 3.

VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍNDICE	UNIDAD DE ANÁLISIS	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Dependiente: Calidad del agua	Ambiental (agua)	Calidad del Agua (ICA) hace 10 años	Excelente Buena Regular Mala Muy mala	Humedal	Entrevista	Investigación de archivos Guía de entrevista
		Índice de Calidad del Agua (ICA) en la actualidad	Excelente Buena Regular Mala Muy mala	Humedal	Análisis de: <ul style="list-style-type: none"> • Oxígeno Disuelto • Coliformes Fecales • pH • DBO₅ • Nitratos • Fosfatos • Turbiedad • Sólidos Totales 	Instrumentos y equipos del Laboratorio

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. MÉTODOS Y TÉCNICAS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN

3.1.1. Métodos de investigación

a) Hipotético – deductivo

- Se propuso una hipótesis a partir de variables de investigación, luego se realizó una correlación entre las variables, determinando el grado de relación entre ellas para comprobar la hipótesis.
- Se verificó la hipótesis en las condiciones actuales, determinando las causas que originaron e intensificaron la problemática socio ambiental del humedal.
- La verificación de la hipótesis permitió proponer un plan de solución a la problemática identificada.

b) Exploratorio – descriptivo

- Se recopilaron trabajos similares y relacionados con el tema de estudio, realizado por otros investigadores para luego leerla, clasificarla y sistematizarla.
- Se identificó experiencias y evidencias concretas que se relacionan con el estudio y se hizo una selección de informantes claves como los propietarios de los terrenos.
- La investigación se realizó a través de recorridos, recolección de datos, entrevistas con los propietarios de los terrenos, mapeos y análisis de laboratorio; lo que permitió conocer la realidad de la zona.
- En el transcurso de la investigación, el método se convirtió en un procedimiento necesario e indispensable para la comprobación de la hipótesis planteada, y en su etapa final permitió predecir las tendencias y el desarrollo de las actividades a aplicarse.

- En este nivel se presenta la problemática del humedal en forma concreta y ampliada, lo que permite contar con los suficientes datos reales para proyectar acciones operativas que se contemplan en la propuesta de manejo.

3.1.2. Técnicas de la Investigación

Las técnicas utilizadas en el presente estudio comprendieron la aplicación de un conjunto de instrumentos y medios a través de los cuales se efectuó el método, procediéndose a desarrollar las siguientes técnicas:

a) Observación

Permitió verificar el estado actual de los recursos naturales de la zona, y las acciones antropogénicas que se desarrollan en el área de influencia directa del humedal Cochahuma.

b) Entrevista

Con la aplicación de esta técnica se pudo recopilar la información mediante conversaciones con los agricultores asentados en la zona de estudio, sobre los procesos, actividades y alteraciones que se están llevando a cabo desde hace algunos años atrás en el humedal Cochahuma.

c) Encuesta

Es una técnica de adquisición de información de interés sociológico, mediante un cuestionario previamente elaborado, a través del cual se pudo conocer la opinión o valoración en torno al humedal, por parte de los propietarios de los terrenos ubicados en el área adjunta. Las encuestas se aplicaron los días 5 y 12 de abril del 2012, luego de los talleres realizados.

d) Talleres

Con esta técnica se pudo socializar la información obtenida durante el proceso de investigación, conocer las inquietudes y percepciones en torno a las variables en estudio, y captar las necesidades relacionadas con la realidad actual del humedal. Los talleres se realizaron los días 5 y 12 de abril del 2012, en las comunidades de San José y Santa Rosa respectivamente.

3.2. CONSTRUCCIÓNMETODOLÓGICA DE LA INVESTIGACIÓN

El humedal Cochahuma es un importante ecosistema considerado como pantano localizado en una amplia planicie y rodeada de una cadena de colinas; sus aguas son depositadas en los ríos Molobog y Cañar, los cuales forman parte de la cuenca del Pacífico.

En los últimos años se ha detectado un alto nivel de degradación y amenaza de desaparición de este humedal, como consecuencia de la apertura de zanjas de drenaje realizadas por los pobladores asentados en los terrenos contiguos al área pantanosa. El drenaje lo realizan con el objetivo de eliminar el agua existente y convertir el área pantanosa en áreas de pastoreo. La paulatina degradación del área del humedal influye notablemente en la reducción del caudal del río Molobog, el mismo que nace en la zona de desembocadura, afectando notablemente a las poblaciones que se benefician de sus aguas. La recuperación y permanencia de este ecosistema palustre requiere una visión integral del problema, es decir tener en cuenta que la degradación de este ecosistema es causado por factores socio-económicos y desconocimiento de la población campesina asentada a su alrededor sobre las consecuencias de sus acciones.

La presente investigación se ejecutó a través de la aplicación de estrategias claves como la recopilación de información secundaria; procesamiento de datos en el SIG;

recorridos y visitas de campo; entrevistas, encuestas y talleres con líderes comunitarios y propietarios; reuniones con técnicos de instituciones; análisis de la problemática aplicando la metodología IAP (Investigación - Acción Participativa); y elaboración de una propuesta consensuada. En base al diagnóstico fundamentado en estudios físicos, químicos, biológicos y socio-económicos del humedal Cochahuma y su entorno se definieron las medidas orientadas a su recuperación y uso sostenible.

La conservación del humedal implica contar con la voluntad consensuada de la comunidad para apoyar y respetar las medidas de recuperación, y conservación que constan en el Plan de Manejo. Es por ello que para la elaboración de la propuesta se buscó la activa participación de la población involucrada en el área de influencia.

3.3. ELABORACIÓN DEL MARCO TEÓRICO

Las categorías y subcategorías de análisis se han identificado, estructurado y ordenado de acuerdo a la información bibliográfica recopilada, recorridos de campo, análisis in situ, entrevistas y talleres realizados con los propietarios de la zona.

3.4. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN EMPÍRICA

3.4.1. Población

- Conjunto de aguas del humedal Cochahuma.
- Conjunto de los 42 propietarios de tierras asociadas al humedal.

3.4.2. Muestra

La muestra está constituida por las aguas de los seis recursos considerados, a saber, Quebrada Gasual, Quebrada Huacha Pillun, Quebrada San José, Quebrada Ñuctushca, Quebrada Ñuctushca 2 y, Río Molobog.

3.4.3. Procedimiento metodológico

La metodología para la presente investigación fue adaptada de la metodología Investigación Acción Participativa (IAP), que generalmente se aplica nivel local, con el objetivo de generar procesos de cambio y de transformación social desde la base. Los pasos secuenciales adaptados de esta metodología y aplicados en este proceso, se detallan en la Figura 3.1.

Figura 3.1.
Esquema del Marco Teórico.



Elaborada por: Romero, M. (2012).

- a) Reconocimiento de la zona de estudio utilizando las cartas topográficas del Instituto Geográfico Militar (IGM), y mapas temáticos elaborados en el Sistema de Información Geográfica (SIG).
- b) Identificación de los actores directos asentados en el área de influencia directa, representados por los propietarios de los terrenos contiguos al humedal.
- c) Acercamiento comunitario a través de visitas y diálogos con los dirigentes de las comunidades San José y Santa Rosa de Cochahuayco.
- d) Levantamiento de la información relacionada con las variables en estudio por medio de encuestas aplicadas a los propietarios de los terrenos adjuntos al humedal. Se aplicaron 42 encuestas que comprenden el total de los propietarios, realizándose preguntas relacionadas con las 3 variables en estudio (anexo 1).
- e) Los días 5 y 12 de abril del 2012, se realizaron talleres de socialización con las comunidades San José y Santa Rosa. En estos talleres se discutió la problemática del humedal y se recopilaron las percepciones, ideas y posibles alternativas para el manejo del humedal, tanto por parte de los líderes como de los miembros comunitarios.
- f) Para la obtención de coordenadas, rutas, y puntos de posicionamiento se utilizó el GPS. El análisis comparativo de la reducción del área pantanosa se realizó utilizando 2 imágenes satelitales y la medición del humedal in situ, la misma que se efectuó los días 18 y 19 de abril del 2012, con el acompañamiento de los líderes de la comunidad San José.
- g) La medición del caudal del río Molobog y las quebradas que alimentan al humedal, se realizó por medio del método de flotación, utilizando el flexómetro, una hoja y el cronómetro. El caudal de las vertientes se obtuvo aplicando el método volumétrico utilizando un balde de 10 litros y el cronómetro.

El tamaño del humedal y su reducción se midió mediante la realización de mapas temáticos de superficies a los años 1985, 2001 y 2012, utilizando las cartas topográficas del Instituto Geográfico Militar (IGM), y otros elaborados en el Sistema de Información Geográfica (SIG).

La medición de la cantidad de agua, a través de caudales de las quebradas principales que alimentan al humedal como las quebradas San José, Huacha Pillun, Gasual, y del río Molobog, se realizó mediante el método de flotación, midiendo con el flexómetro un sector uniforme de 3 metros de largo, en el cual se tomaron tres datos del ancho y la profundidad del río. Luego se tomaron los datos de velocidad del río en segundos (3 a 4 muestras), en el sector de los 3 metros, para lo cual se utilizó una hoja y el cronómetro; posteriormente se obtuvieron los promedios de los datos tomados ya su vez los caudales respectivos (caudal = ancho del río x profundidad x velocidad).

Los caudales de las 2 quebradas ubicadas en la cabecera del humedal se obtuvieron mediante el método volumétrico, utilizando un balde de 10 dm³ de capacidad y el cronómetro. Se tomaron 4 muestras, y se calculó el promedio.

El análisis de la calidad del agua se realizó tomando 14 muestras de agua; en las vertientes de entrada, en el sector medio del humedal y a la salida o río Molobog; de las cuales 7 muestras fueron recolectadas en envases plásticos de 4 litros para el análisis físico-químico, y 7 muestras en envases plásticos esterilizados de 250 centímetros cúbicos para el análisis microbiológico; las muestras fueron debidamente selladas, etiquetadas y transportadas a los laboratorios de ETAPA y EMAPAL.

3.5. DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA

En la presente investigación se aplicó un cuestionario de entrevista a los 42 propietarios de tierras; se trabajó con el total de la población a través de entrevistas

estructuradas, recorridos de campo, y talleres de socialización con los agricultores y ganaderos asentados en la zona adyacente al humedal.

La entrevista contempló 16 ítems que se enmarcaban en la hipótesis planteada. Se aplicaron 8 ítems relacionados con la variable independiente y 8 con las dependientes.

3.6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El análisis e interpretación de los resultados se construyó con base en la hipótesis de investigación, a través de su estudio analítico; al ser las variables en estudio de tipo cualitativo, la información obtenida fue descrita como numérica, para ello se contabilizaron los resultados obtenidos en las entrevistas, se procesaron en el software SPSS, se convirtieron los diferentes indicadores de estas evaluaciones en frecuencias y porcentajes, y luego fueron graficados en forma de histogramas.

El análisis e interpretación de los resultados en función de las variables contempladas en la hipótesis, fue complementada con estudios de comprobación técnicos, mediciones in situ y recopilación de datos de campo. La variable independiente (acciones antropogénicas en el humedal), fue complementada con el análisis de imágenes satelitales y la medición del humedal in situ. Los resultados se presentaron a través de un mapeo multitemporal.

La variable dependiente 1 (tamaño del humedal) fue medida con base a imágenes satelitales, además de considerar la percepción ciudadana al efecto. La variable dependiente 2 (cantidad de agua), fue complementada con la realización de un muestreo de las quebradas presentes en el área de influencia del humedal, recopilando datos de sus caudales y su estado de conservación. Los resultados se presentaron por medio de tablas y gráficos estadísticos. La variable dependiente 3 (calidad del agua), fue validada con la realización de los análisis de laboratorio del

agua de las quebradas y el humedal. Los resultados fueron interpretados por medio del Índice de Calidad del Agua (ICA) y presentados a través de tablas y gráficos estadísticos.

3.7. CONSTRUCCIÓN DEL INFORME DE LA INVESTIGACIÓN

El informe de investigación se construyó con base en seis capítulos, que van desde el Marco Contextual, que trata sobre la problemática, pasando por el Marco Teórico, que fundamenta conceptual, científica y legalmente a los objetivos de investigación y por lo tanto a sus variables consideradas en relación con la hipótesis planteada. Luego de plantear el capítulo correspondiente al Análisis e Interpretación de los Resultados, con la verificación de la hipótesis, se procedió a elaborar el capítulo sobre las Conclusiones y Recomendaciones, basadas en los objetivos específicos de la investigación, concluyendo con el diseño de la Propuesta, que plantea alternativas de solución a la problemática respondida durante el proceso investigativo.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS EN RELACIÓN CON LAS HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

4.1. ENUNCIADO DE LA HIPÓTESIS

Las acciones antropogénicas que se realizan en el humedal Cochahuma inciden negativamente en la superficie pantanosa y en la cantidad y calidad del agua.

4.2. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN EMPÍRICA PERTINENTE A LA HIPÓTESIS

4.2.1. Variable independiente: Acciones antropogénicas en el humedal

Información obtenida de la aplicación del instrumento entrevista

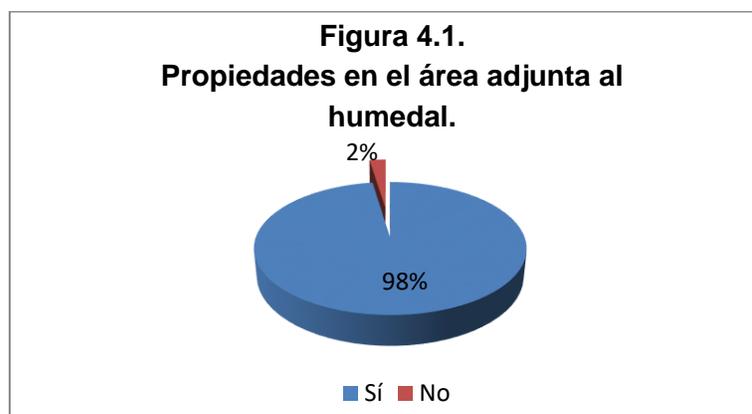
1) ¿Tiene Usted terrenos en el área adjunta al humedal?

Tabla 4.1.
Propiedades en el área adjunta al humedal.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	41	97,62
No	1	2,38
TOTAL	42	100,00

Fuente: Entrevista a propietarios

Elaboración: Autor



Fuente: Entrevista a propietarios

Elaboración: Autor

El 98% de las personas entrevistadas son propietarios de los terrenos ubicados en el área adjunta al humedal, el 2% que corresponde a 1 persona, manifiesta que no posee terrenos en el área adjunta, sino en la parte periférica externa.

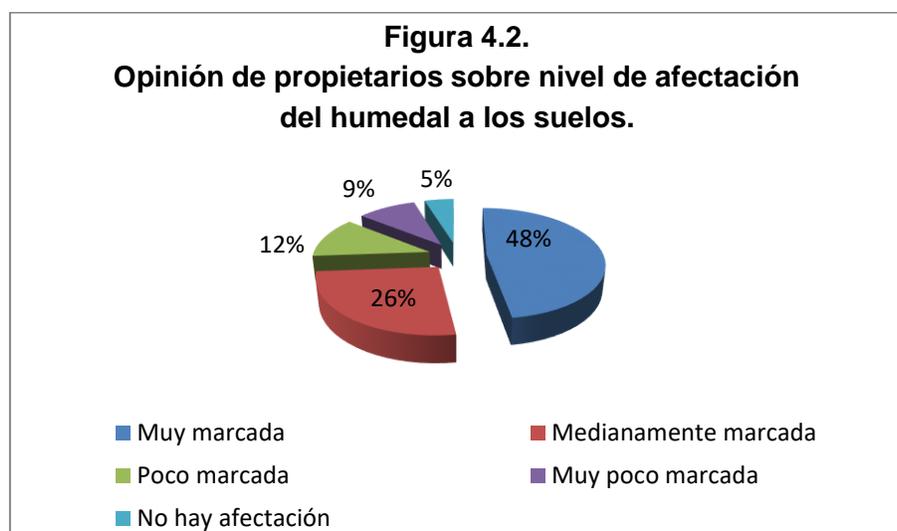
2) Usted considera que la afectación a sus terrenos por el humedal es

Tabla 4.2.

Opinión de propietarios sobre nivel de afectación del humedal a los suelos.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy marcada	20	47,62
Medianamente marcada	11	26,19
Poco marcada	5	11,90
Muy poco marcada	4	9,52
No hay afectación	2	4,76
TOTAL	42	100,00

Fuente: Entrevista a propietarios
Elaboración: Autor



Fuente: Entrevista a propietarios
Elaboración: Autor

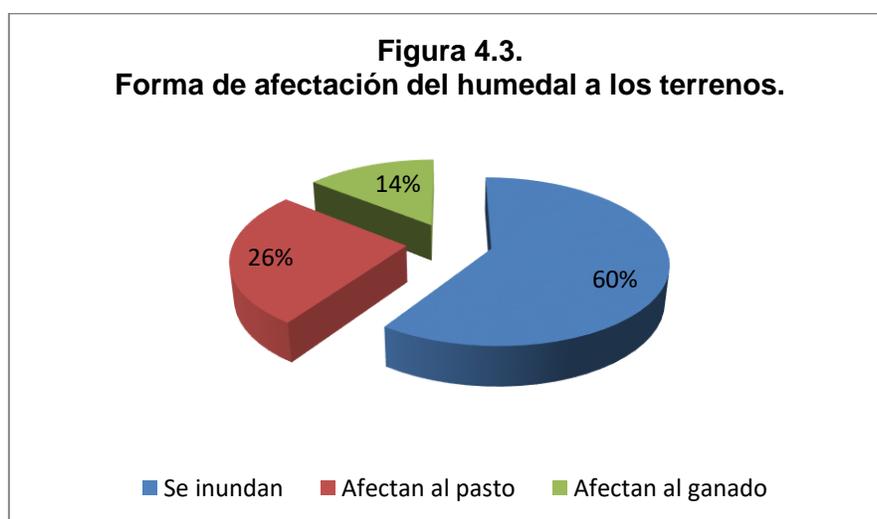
Un porcentaje significativo de encuestados (48%) coincidió en que la afectación a sus terrenos por el humedal es muy marcada; mientras que el 26% la estimó como medianamente marcada. El 12% la evaluó como poco marcada, mientras que el 10% opinó que dicha afectación es muy poco marcada y, el 5% consideró que no hay afectación a sus tierras por el humedal.

3) ¿De qué manera sus terrenos son afectados por el humedal?

Tabla 4.3
Forma de afectación del humedal a los terrenos.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Se inundan	25	59,52
Afectan al pasto	10	26,19
Afectan al ganado	7	14,29
TOTAL	42	100,00

Fuente: Entrevista a propietarios
Elaboración: Autor



Fuente: Entrevista a propietarios
Elaboración: Autor

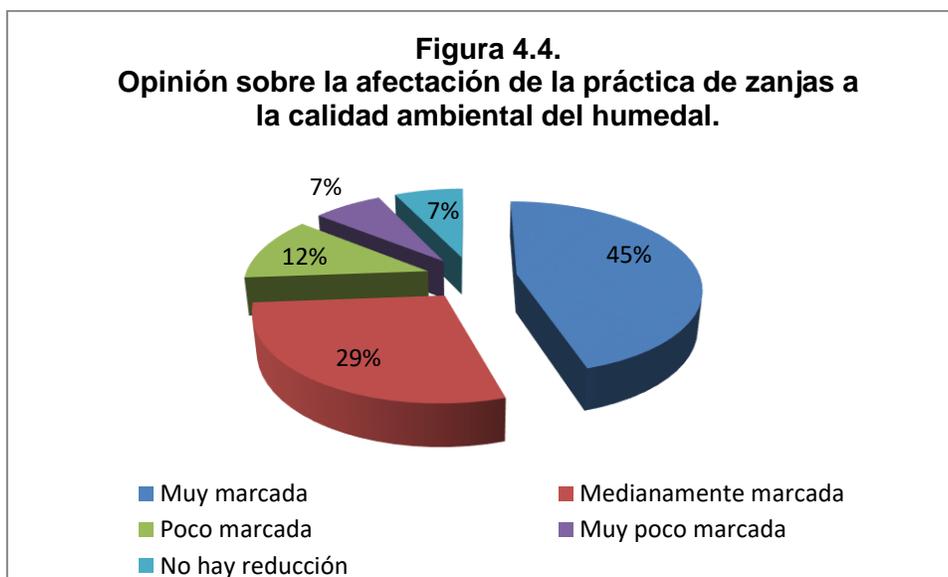
El 60% de los propietarios considera que el humedal inunda sus terrenos, el 26% considera que humedal afecta a los pastos, y el 14% considera que el humedal afecta al ganado.

- 4) Usted considera que la práctica de zanjas de drenaje ha afectado a la calidad ambiental del humedal, de manera

Tabla 4.4.
Opinión sobre la afectación de la práctica de zanjas a la calidad ambiental del humedal.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy marcada	19	45,24
Medianamente marcada	12	28,57
Poco marcada	5	11,90
Muy poco marcada	3	7,14
No hay reducción	3	7,14
TOTAL	42	100,00

Fuente: Entrevista a propietarios
Elaboración: Autor



Fuente: Entrevista a propietarios
Elaboración: Autor

Un porcentaje significativo de encuestados (45%) coincidió en que la práctica de zanjás de drenaje ha afectado muy marcadamente a la calidad ambiental del humedal; mientras que el 29% la estimó como medianamente marcada. El 12% la evaluó como poco marcada, mientras que el 7% opinó que dicha afectación es muy poco marcada y, otro 7% consideró que no hay afectación a la calidad del humedal al practicar zanjás de drenaje en el mismo.

- 5) Usted considera que la práctica del pastoreo de ganado ha afectado a la calidad ambiental del humedal, de manera

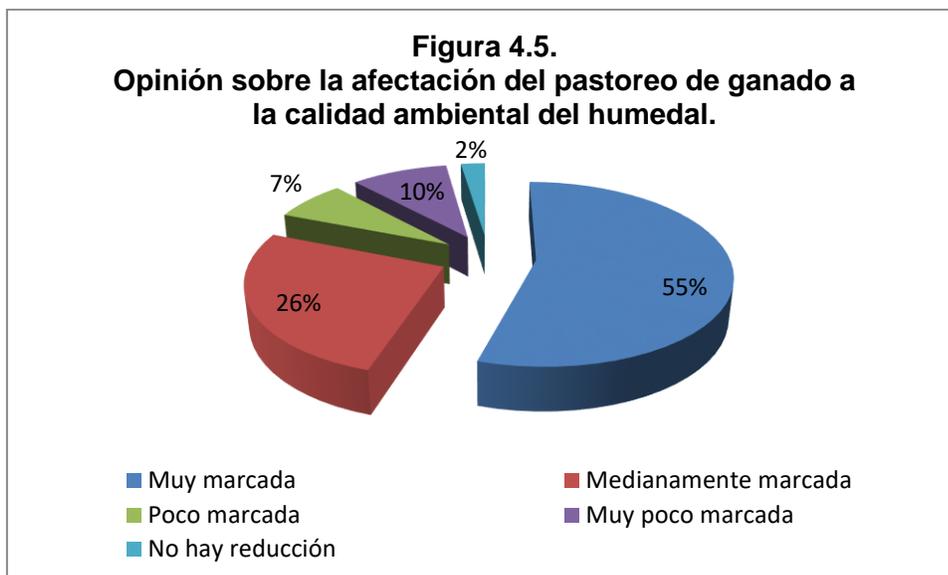
Tabla 4.5.
Opinión sobre la afectación del pastoreo de ganado a la calidad ambiental del humedal.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy marcada	23	54,76
Medianamente marcada	11	26,19
Poco marcada	3	7,14
Muy poco marcada	4	9,52
No hay reducción	1	2,38
TOTAL	42	100,00

Fuente: Entrevista a propietarios

Elaboración: Autor

Una mayoría significativa de encuestados (55%) coincidió en que la práctica del pastoreo ha afectado muy marcadamente a la calidad ambiental del humedal; mientras que el 26% la estimó como medianamente marcada. El 7% la evaluó como poco marcada, mientras que el 10% opinó que dicha afectación es muy poco marcada y, el 2% consideró que no hay afectación a la calidad del humedal al practicarse el pastoreo en el mismo.



Fuente: Entrevista a propietarios
Elaboración: Autor

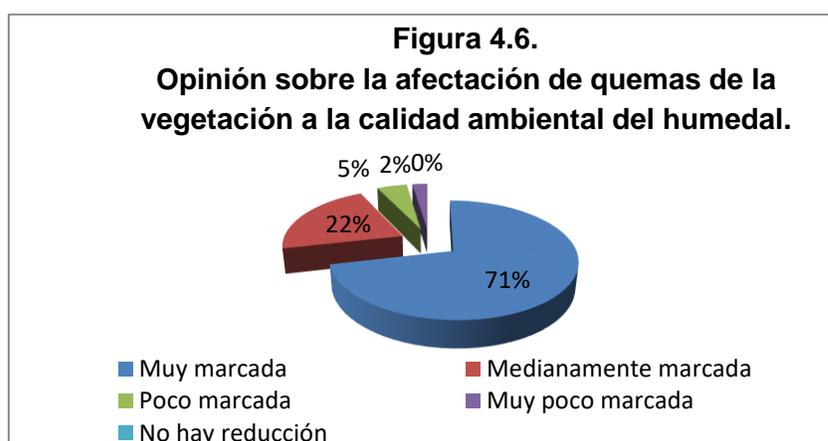
6) Usted considera que la práctica de quemas de la vegetación ha afectado a la calidad ambiental del humedal, de manera

Tabla 4.6.
Opinión sobre la afectación de quemas de la vegetación a la calidad ambiental del humedal.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy marcada	30	71,43
Medianamente marcada	9	21,43
Poco marcada	2	4,76
Muy poco marcada	1	2,38
No hay reducción	0	0,00
TOTAL	42	100,00

Fuente: Entrevista a propietarios
Elaboración: Autor

Una mayoría significativa de encuestados (71%) coincidió en que la práctica de quemas de la vegetación ha afectado muy marcadamente a la calidad ambiental del humedal; mientras que el 21% la estimó como medianamente marcada. El 5% la evaluó como poco marcada, mientras que el 2% opinó que dicha afectación es muy poco marcada y, ninguno consideró que no hay afectación a la calidad del humedal al practicarse quemas de la vegetación en el mismo.



Fuente: Entrevista a propietarios
Elaboración: Autor

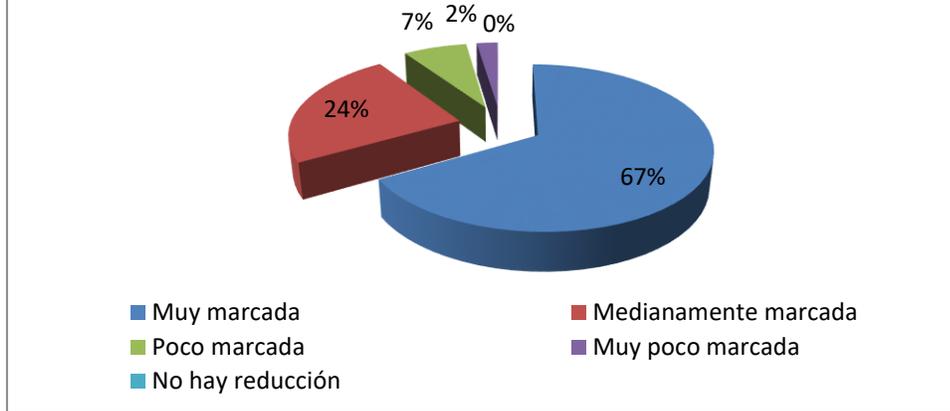
7) Usted considera que la deforestación ha afectado a la calidad ambiental del humedal, de manera

Tabla 4.7.
Opinión sobre la afectación de la deforestación a la calidad ambiental del humedal.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy marcada	28	66,67
Medianamente marcada	10	23,81
Poco marcada	3	7,14
Muy poco marcada	1	2,38
No hay reducción	0	0,00
TOTAL	42	100,00

Fuente: Entrevista a propietarios
Elaboración: Autor

Figura 4.7.
Opinión sobre la afectación de la deforestación a la calidad ambiental del humedal.



Fuente: Entrevista a propietarios
Elaboración: Autor

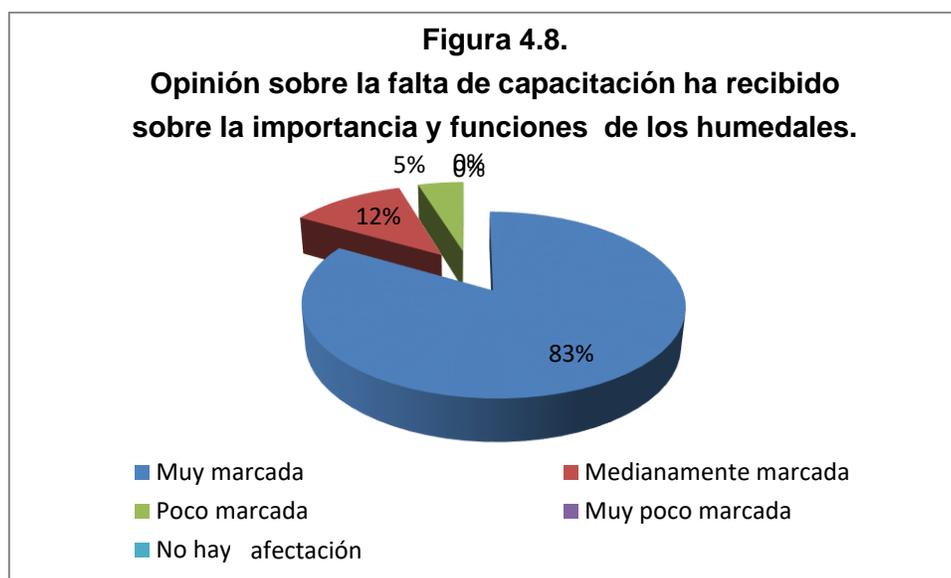
Una mayoría significativa de encuestados (67%) coincidió en que la deforestación sufrida por el recurso ha afectado muy marcadamente a la calidad ambiental del humedal; mientras que el 24% la estimó como medianamente marcada. El 7% la evaluó como poco marcada, mientras que el 2% opinó que dicha afectación es muy poco marcada y, ninguno consideró que no hay afectación a la calidad del humedal al producirse la deforestación en el mismo.

8) Usted considera que la falta de capacitación ha recibido sobre la importancia y funciones de los humedales es

Tabla 4.8.
Opinión sobre la falta de capacitación ha recibido sobre la importancia y funciones de los humedales.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy marcada	35	83,33
Medianamente marcada	5	11,90
Poco marcada	2	4,76
Muy poco marcada	0	0,00
No hay reducción	0	0,00
TOTAL	42	100,00

Fuente: Entrevista a propietarios
 Elaboración: Autor



Fuente: Entrevista a propietarios
 Elaboración: Autor

Una mayoría significativa de encuestados (83%) coincidió en que la falta de capacitación sobre la importancia y funciones de los humedales ha sido muy marcada; mientras que el 12% la estimó como medianamente marcada. El 5% la evaluó como poco marcada. Ningún encuestado consideró que la falta de capacitación sobre la importancia y funciones de los humedales ha sido muy poco marcada o que no se da.

4.2.2. Variables dependientes

4.2.2.1. Tamaño del humedal

A. Mapeo multitemporal del humedal Cochahuma para determinar la reducción del área del humedal

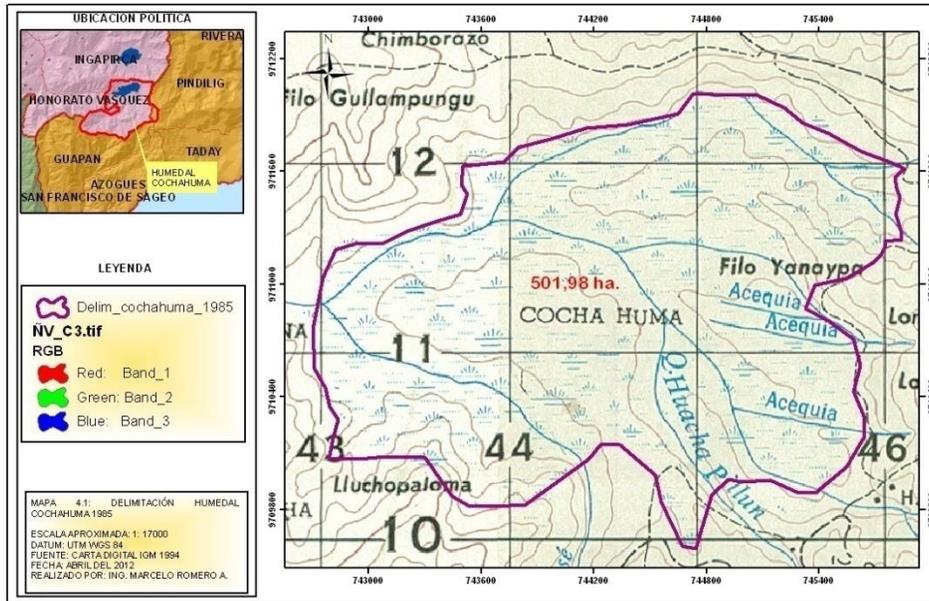
Se procedió a la utilización de herramientas cartográficas como son:

- Carta topográfica Cañar digitalizada correspondiente al año 1985.
- Imagen Satelital Landsat del año 2001.
- Medición in situ del área actual del humedal, realizada el 12 y 13 de abril del 2012.

Estos elementos fueron analizados y procesados en el programa ARC GIS 9.3, los mismos que permitieron realizar una comparación de la superficie intervenida en el humedal en los años 1985, 2001 y 2012.

Figura 4.9.

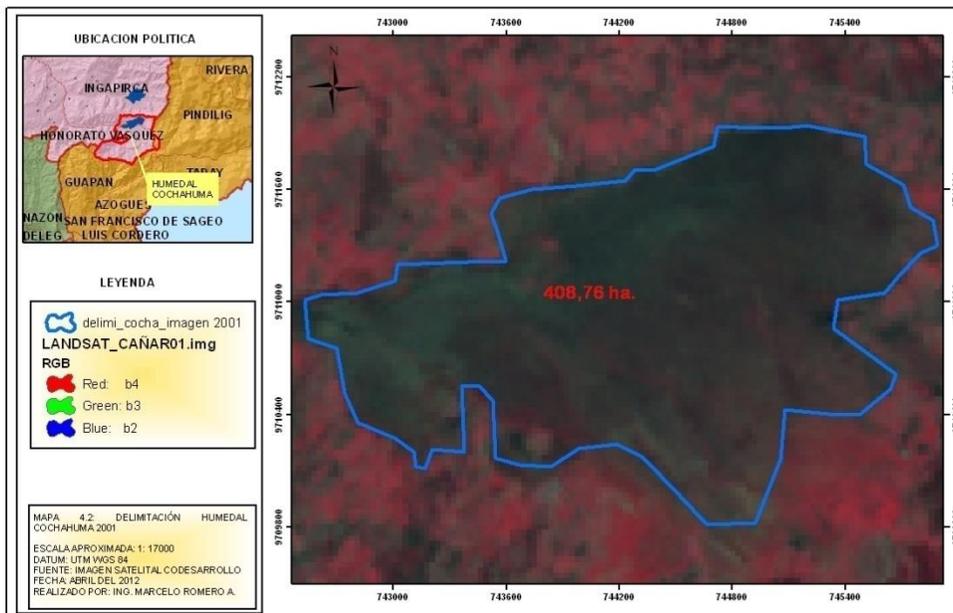
Mapa de la superficie del humedal Cochahuma en el año 1985.



Elaboración: Autor

Figura 4.10.

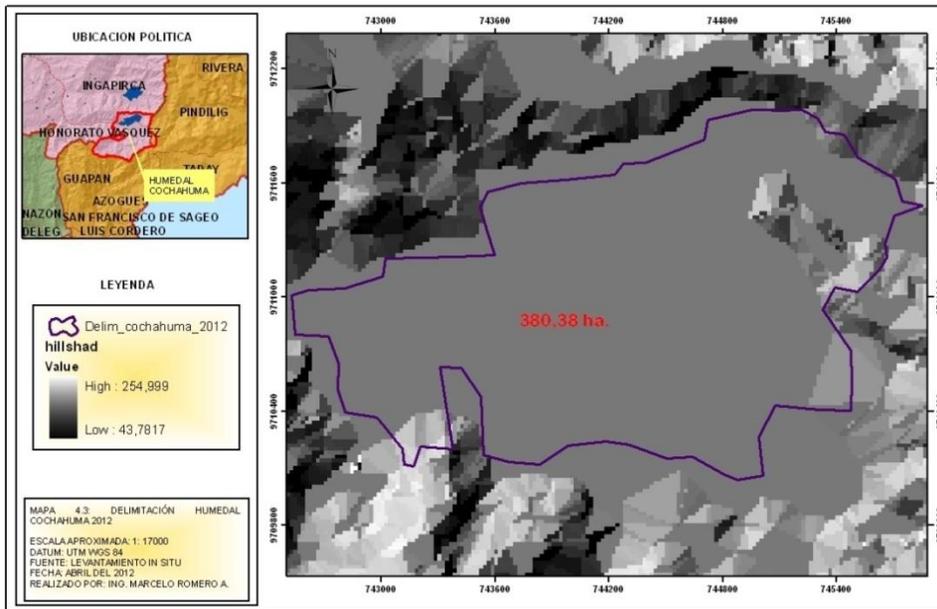
Mapa de la superficie del humedal Cochahuma en el año 2001.



Elaboración: Autor

Figura 4.11.

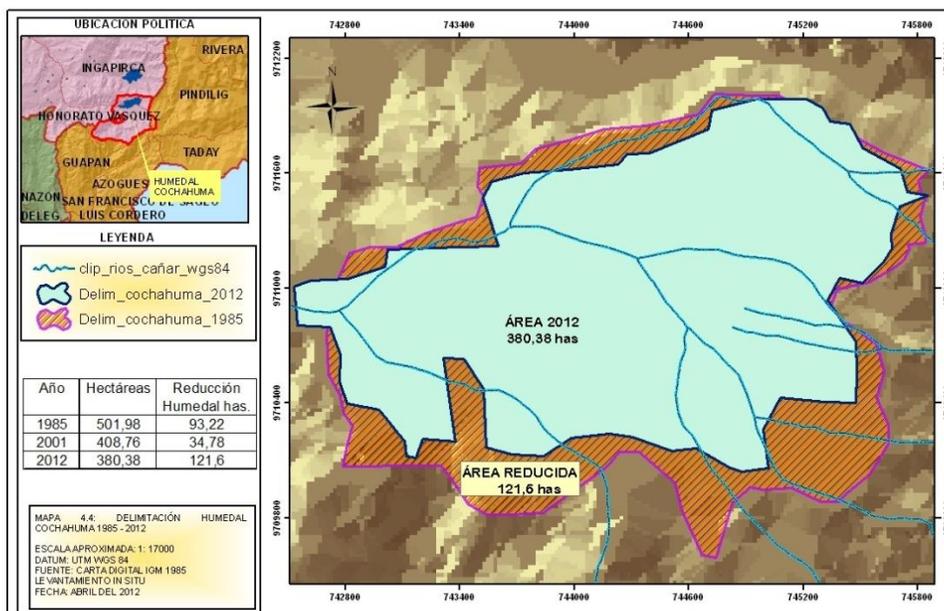
Mapa de la superficie del humedal Cochahuma en el año 2012.



Elaboración: Autor

Figura 4.12.

Mapa de la superficie del humedal Cochahuma en los años 1985 y 2012.

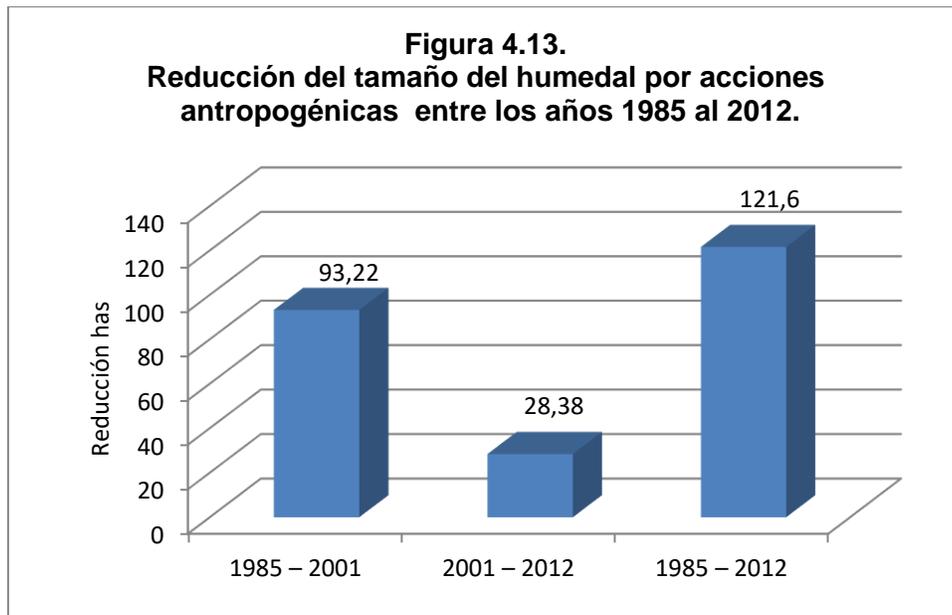


Elaboración: Autor

Tabla 4.9.
Reducción del tamaño del humedal por acciones antropogénicas entre los años 1985 al 2012.

Año	Superficie (ha)	Período (años)	Reducción Humedal (ha)	Número de años	Promedio de ha/año
1985	501,98	1985 – 2001	93,22	16	5,82
2001	408,76	2001 – 2012	28,38	11	2,58
2012	380,38	1985 – 2012	121,6	27	4,50

Elaboración: Autor



Elaboración: Autor

Como se aprecia en los datos de la Tabla 4.9 y gráfico de la Figura 4.13, entre los años 1985 y 2001, hubo una reducción de 93,22 hectáreas de la superficie ocupada por el humedal Cochahuma, lo cual es una cifra realmente alarmante y, debida, sobre todo a las actividades antropogénicas que se han ejecutado en el mismo. Ya entre los años 2001 y 2012, dicha reducción fue significativamente menor, es decir, de 28,38 hectáreas, aunque aún alta. Evidentemente, ya los colonos estaban

establecidos a esa fecha y las labores que se practican por una sola vez, ya habían sido ejecutadas. En general, en el período de tiempo de 27 años, desde el 1985 hasta el 2012, la reducción del área de humedal es de 121,6 hectáreas.

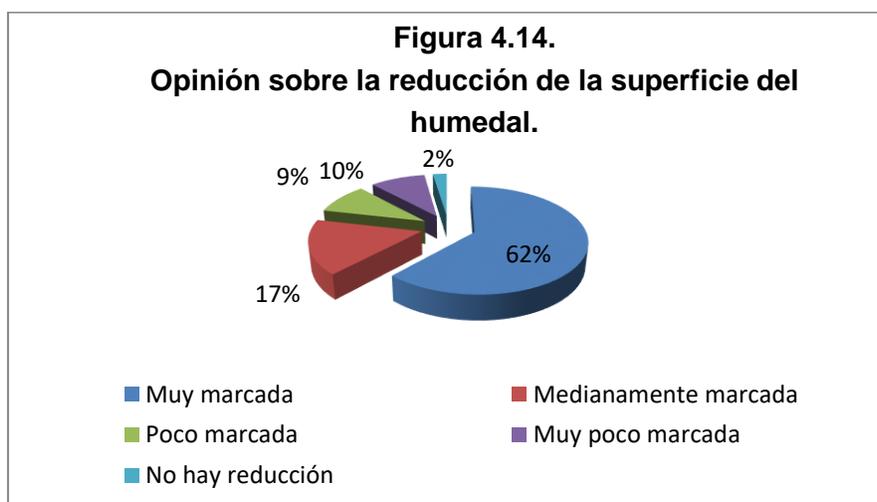
B. Entrevista

- 9) Usted considera que la superficie del humedal, al compararla con la de años anteriores, se ha reducido de manera

Tabla 4.10.
Opinión sobre la reducción de la superficie del humedal.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy marcada	26	61,90
Medianamente marcada	7	16,67
Poco marcada	4	9,52
Muy poco marcada	4	9,52
No hay reducción	1	2,38
TOTAL	42	100,00

Fuente: Entrevista a propietarios
Elaboración: Autor



Fuente: Entrevista a propietarios
Elaboración: Autor

Se observa que una mayoría absoluta de encuestados (62%) coincidieron en que la superficie del humedal, al compararla con la de años anteriores, se ha reducido muy marcadamente. El 17% considera dicha reducción como medianamente marcada, mientras que el 10% la estimó como poco marcada y, otro 10% como muy poco marcada. Sólo el 2% de la muestra evaluó la disminución del tamaño del humedal, con relación al de años anteriores como inexistente.

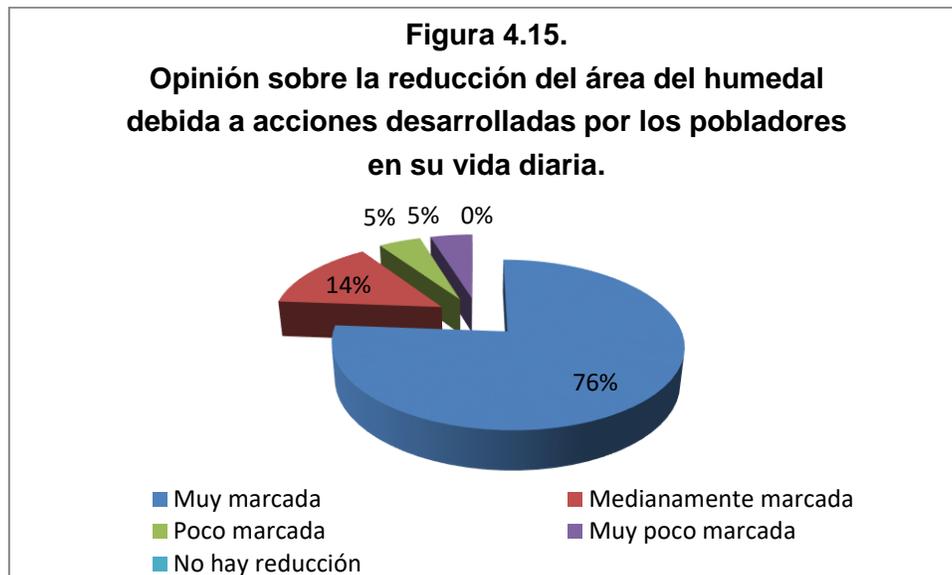
10) Usted considera que la reducción del área del humedal debida a acciones desarrolladas por los pobladores en su vida diaria es

Tabla 4.11.

Opinión sobre la reducción del área del humedal debida a acciones desarrolladas por los pobladores en su vida diaria.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy marcada	32	76,19
Medianamente marcada	6	14,29
Poco marcada	2	4,76
Muy poco marcada	2	4,76
No hay reducción	0	0,00
TOTAL	42	100,00

Fuente: Entrevista a propietarios
Elaboración: Autor



Fuente: Entrevista a propietarios
 Elaboración: Autor

Se aprecia que una mayoría absoluta de encuestados (76%) coincidieron en que la reducción del área del humedal debida a acciones desarrolladas por los pobladores en su vida diaria es muy marcada. El 14% considera dicha reducción como medianamente marcada, mientras que el 5% la estimó como poco marcada y, otro 5% como muy poco marcada. Nadie evaluó la disminución del tamaño del humedal, con relación a actividades antropogénicas como inexistente.

4.2.2.2. Cantidad de agua

A. Caudales obtenidos de archivos al año 1985

En la Tabla 4.12 se presentan los caudales del año 1985 correspondientes a datos de archivo.²⁵ No se reportaron datos sobre caudales y estado de conservación para las quebradas San José y Ñuctushca 2.

²⁵ Clarence, J. H. (1987). A Study on Water Management inside Five Humedals Located in the Ecuadorian Austro. Paper presented for Hydraulic Resources of the Division for Sustainable Development, United Nation Organization. Geneva, Switzerland.

Tabla 4.12.

Caudales de las quebradas del humedal y el río Molobog según datos de archivo.

Nombre del recurso hídrico	Caudal Aproximado	Estado de conservación
Quebrada Gasual	134 dm ³ /s	Satisfactorio
Quebrada Huacha Pillun	178 dm ³ /s	Satisfactorio
Quebrada San José	-----	-----
Quebrada Ñuctushca	6,91 dm ³ /s	Satisfactorio
Quebrada Ñuctushca 2	-----	-----
Río Molobog	1,59 m ³ /s	Satisfactorio

Fuente: Clarence, J. H. (1987).

Obsérvese que de todas las corrientes superficiales, el río Molobog es el que presentaba mayor caudal de agua, equivalente a aproximadamente 1,59 m³/s, de ahí y en dos órdenes de magnitud inferiores, se ubicaban la Quebrada Huacha Pillun con 178dm³/s, la Quebrada Gasual con 134dm³/sy, la Quebrada Ñuctushca con 6,91 dm³/s. Acerca de los recursos hídricos Quebrada San José y Quebrada Ñuctushca 2, la única fuente encontrada no reporta datos.

En cuanto al Estado de conservación de las quebradas y del río, en todos los casos reportados, se consideró como satisfactorias, aunque no se explicó el porqué de dicha evaluación.

B. Caudales obtenidos de mediciones in situ

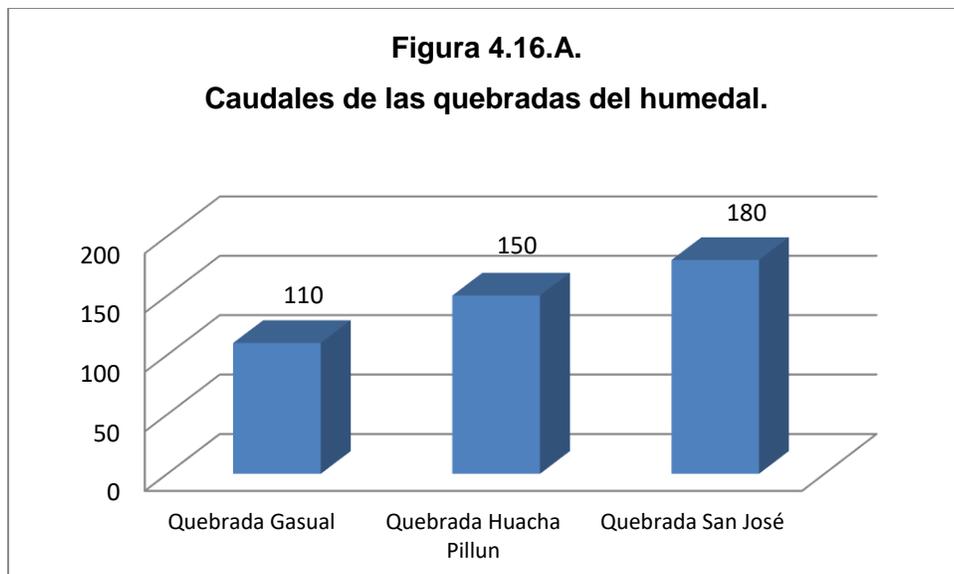
En la Tabla 4.13 y Figuras 4.16.A y 4.16.B se presentan los resultados obtenidos de las mediciones de caudales in situ durante el segundo semestre del año 2011 y, que fueron considerados como actuales.

Tabla 4.13.

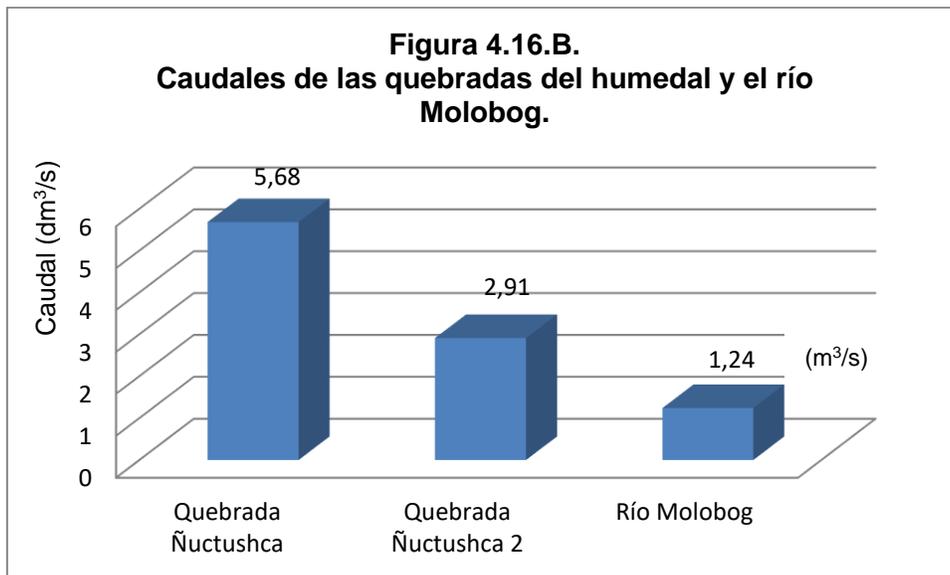
Caudales de las quebradas del humedal y el río Molobog medidos in situ durante el segundo semestre del año 2011.

Nombre	Coordenadas UTM-WGS 84	Altitud m.s.n.m	Caudal Aproximado	Fecha	Estado de conservación
Quebrada Gasual	X 745600 Y 9709883	3285	110 dm ³ /s	21-VII-2011	Protegida en la parte alta (Poco satisfactorio)
Quebrada Huacha Pillun	X 745294 Y 9709271	3285	150 dm ³ /s	21-VII-2011	Desprotegida, tala y quemas (No satisfactorio)
Quebrada San José	X 743741 Y9708921	3276	180 dm ³ /s	21-VII-2011	Desprotegida, pastoreo (Poco satisfactorio)
Quebrada Ñuctushca	X 746004 Y 9711737	3295	5,68 dm ³ /s	9-VIII-2011	Protegida en la parte alta (Satisfactorio)
Quebrada Ñuctushca 2	X 746147 Y 9711408	3288	2,91 dm ³ /s	9-VIII-2011	Desprotegida, pastoreo (Poco satisfactorio)
Río Molobog	X 740845 Y9711162	3254	1,24 m ³ /s	21-VII-2011	Desprotegida, pastoreo (Poco satisfactorio)

Elaboración: Autor



Elaboración: Autor



Elaboración: Autor

Nota: Obsérvese que el caudal del río Molobog está en m³/s.

En la Tabla 4.13 y Figuras 4.16.A y 4.16.B se presentan los resultados de las medidas in situ de los caudales de los seis recursos hídricos al año 2011, que se consideró en este trabajo como datos actuales (2012). El río Molobog rindió un caudal de 1,24 m³/s, mientras que para las quebradas San José, Huacha Pillun, Gasual, Ñuctushca y Ñuctushca 2, se obtuvieron flujos de 180; 150; 110; 5,68 y; 2,91 dm³/s, respectivamente, en orden decreciente.

En la Tabla 4.14 se presentan resultados integrados de los caudales obtenidos según datos de archivo al año 1985 y los medidos in situ durante el segundo semestre del año 2011. En la Figura 4.17 se grafican los porcentajes de reducción de los caudales según la comparación de datos de 1985 y de 2011 (actualidad).

Tabla 4.14.

Resumen de caudales de las quebradas del humedal y el río Molobog según datos de archivo (1985) y medidos in situ al año 2011.

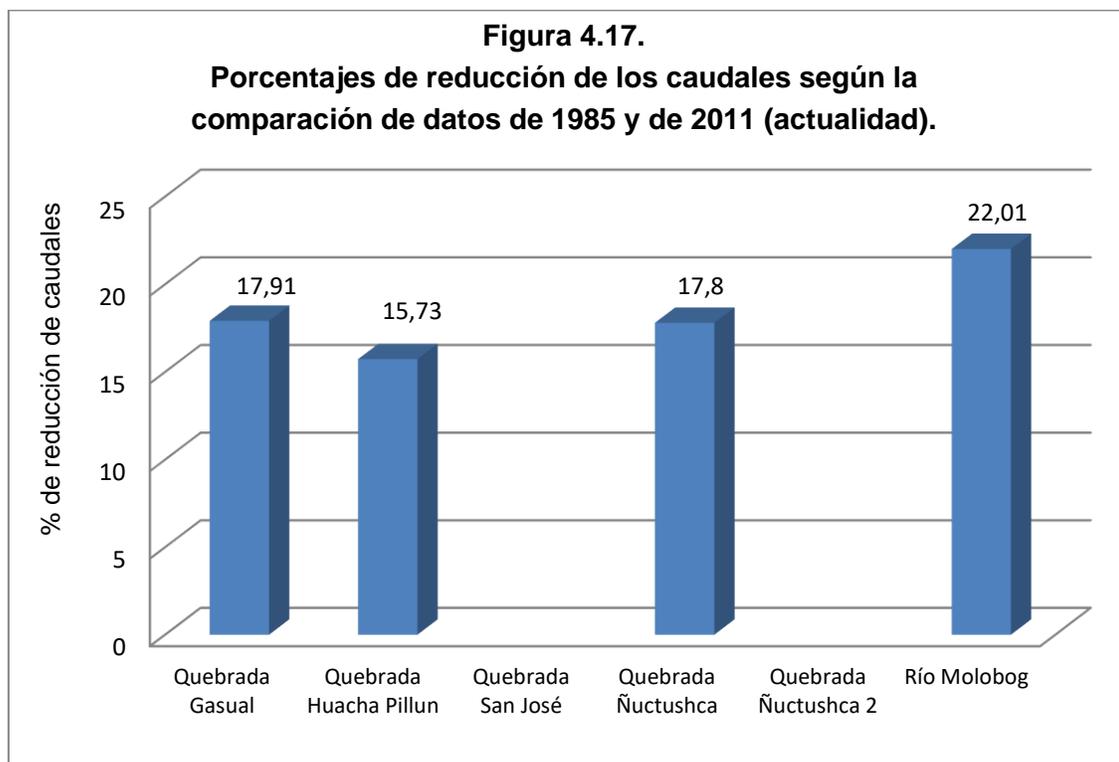
Nombre	AÑO 1985		AÑO 2012		% Disminución
	Caudal Aproximado	Estado de conservación	Caudal Aproximado	Estado de conservación	
Quebrada Gasual	134 dm ³ /s	Satisfactorio	110 dm ³ /s	Protegida en la parte alta (Poco satisfactorio)	17,91
Quebrada Huacha Pillun	178 dm ³ /s	Satisfactorio	150 dm ³ /s	Desprotegida, tala y quemas (No satisfactorio)	15,73
Quebrada San José	-----	----- -	180 dm ³ /s	Desprotegida, pastoreo (Poco satisfactorio)	-----
Quebrada Ñuctushca	6,91 dm ³ /s	Satisfactorio	5,68 dm ³ /s	Protegida en la parte alta (Satisfactorio)	17,80
Quebrada Ñuctushca 2	-----	-----	2,91 dm ³ /s	Desprotegida, pastoreo (Poco satisfactorio)	-----
Río Molobog	1,59 m ³ /s	Satisfactorio	1,24 m ³ /s	Desprotegida, pastoreo (Poco satisfactorio)	22,01

Elaboración: Autor

Fuente: Clarence, J. H. (1987) y Mediciones in situ por el Autor.

Se analiza que los caudales han disminuido significativamente, más adelante se ampliará este aspecto) y, el estado de conservación de los recursos ha pasado de satisfactorio (Quebrada Ñuctushca) a poco satisfactorio (Quebrada Gasual, Quebrada San José, Quebrada Ñuctushca 2, Río Molobog, desprotegidas y con

pastoreo intensivo) y no satisfactorio (Quebrada Huacha Pillun; desprotegida, con talas y quemas).



Elaboración: Autor

Se aprecia que los porcentajes de reducción de caudales de los recursos siempre sobrepasaron el 15%: Río Molobog, 22%; Quebrada Gasual, 18%; Quebrada Ñuctushca, 18% y Quebrada Huacha Pillun, 16%. Los recursos Quebrada San José y Quebrada Ñuctushca 2, no aparecen con sus porcentajes de reducción por no contarse con datos anteriores para el cálculo correspondiente.

C. Percepción ciudadana sobre el comportamiento de los caudales en el humedal

11) Considera Usted que en el río Molobog se ha reducido la cantidad o caudal de agua de manera

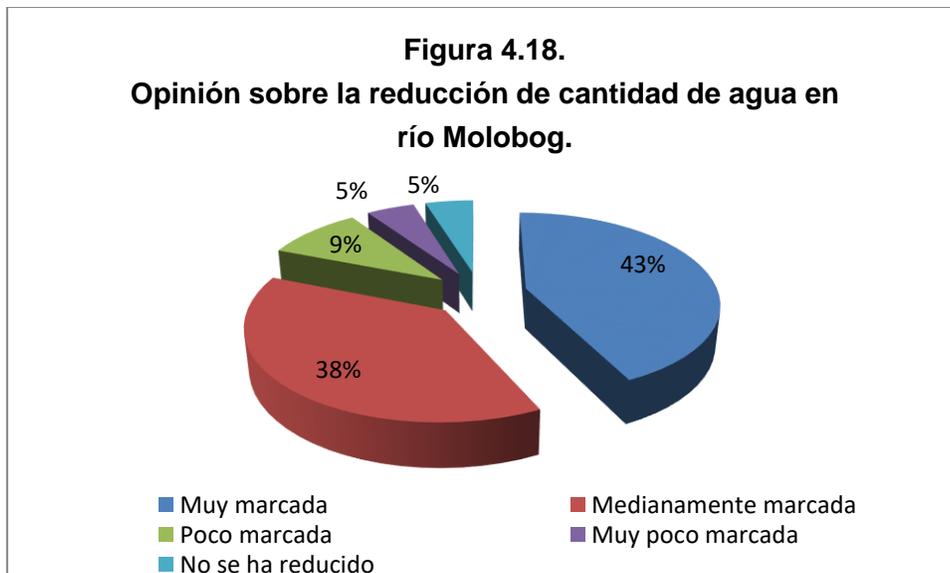
Tabla 4.15.

Opinión sobre la reducción de cantidad de agua en río Molobog.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy marcada	18	42,86
Medianamente marcada	16	38,10
Poco marcada	4	9,52
Muy poco marcada	2	4,76
No se ha reducido	2	4,76
TOTAL	42	100,00

Fuente: Entrevista a propietarios

Elaboración: Autor



Fuente: Entrevista a propietarios

Elaboración: Autor

El 88% de los propietarios entrevistados considera que si se ha reducido la cantidad de agua del río Molobog, el 12% considera que no se ha reducido el caudal de agua.

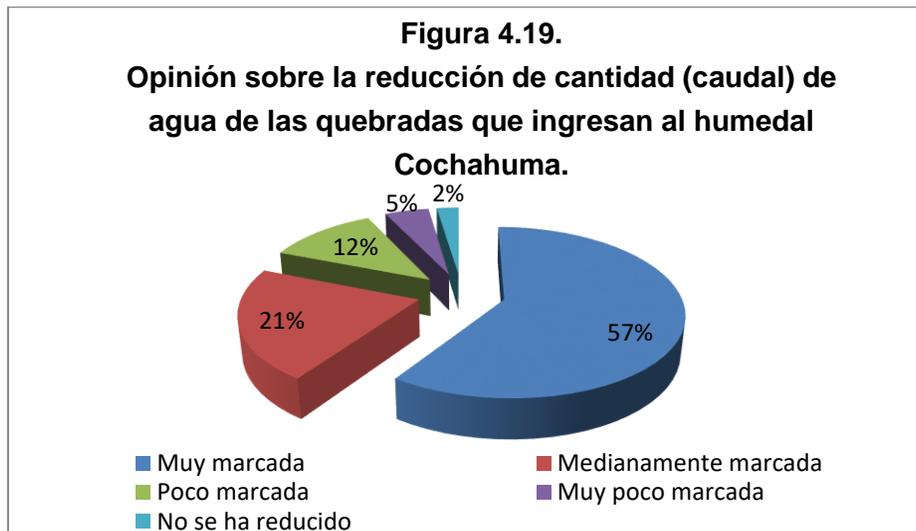
- 12) Considera Usted que en las quebradas que ingresan al humedal Cochahumase ha reducido la cantidad (caudal) de agua de manera

Tabla 4.16.

Opinión sobre la reducción de cantidad (caudal) de agua de las quebradas que ingresan al humedal Cochahuma.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy marcada	24	57,14
Medianamente marcada	9	21,43
Poco marcada	5	11,90
Muy poco marcada	2	4,76
No se ha reducido	1	2,38
TOTAL	42	100,00

Fuente: Entrevista a propietarios
Elaboración: Autor



Fuente: Entrevista a propietarios
Elaboración: Autor

Una mayoría significativa de encuestados representada por el 60% de ellos coincidió en que en las quebradas que ingresan al humedal Cochahuma se ha reducido la cantidad (caudal) de agua muy marcadamente. Un considerable 21% consideró que esta reducción fue medianamente marcada; mientras que el 12% la evaluó como poco marcada. Solamente el 5% la estimó como muy poco marcada y un porcentaje

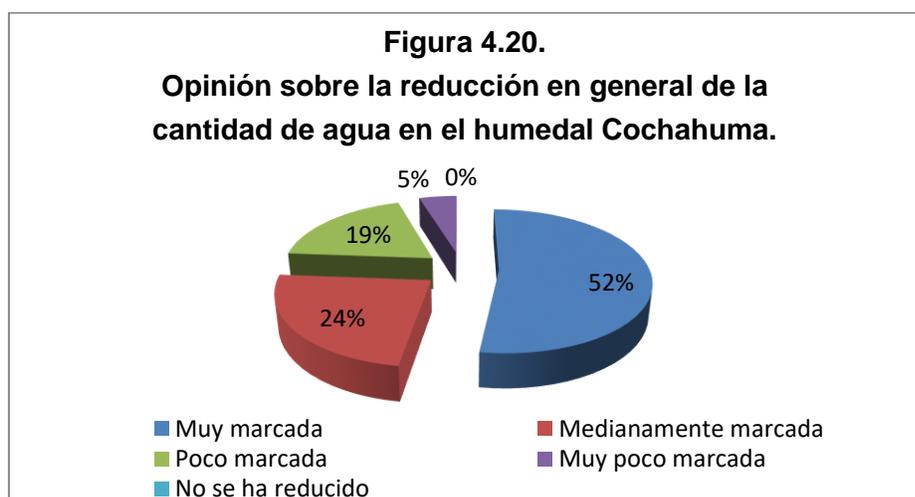
aún menor (2%) respondió que la reducción del caudal de agua en las quebradas que ingresan al humedal, fue inexistente, es decir, no hubo disminución.

13) Considera Usted que la reducción en general del agua en el humedal Cochahuma es

Tabla 4.17.
Opinión sobre la reducción en general de la cantidad de agua en el humedal Cochahuma.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy marcada	22	52,38
Medianamente marcada	10	23,81
Poco marcada	8	19,05
Muy poco marcada	2	4,76
No se ha reducido	0	0,00
TOTAL	42	100,00

Fuente: Entrevista a propietarios
Elaboración: Autor



Fuente: Entrevista a propietarios
Elaboración: Autor

Más de la mitad de encuestados (52%) coincidió en que en las quebradas que ingresan al humedal Cochahuma se ha reducido la cantidad (caudal) de agua muy marcadamente. Un considerable 24% consideró que esta reducción fue medianamente marcada; mientras que el 19% la evaluó como poco marcada. Solamente el 5% la estimó como muy poco marcada ningún encuestado respondió que la reducción del caudal de agua en las quebradas que ingresan al humedal, fue inexistente, es decir, no hubo disminución.

4.2.2.3. *Calidad de agua*

A. Resultados de la entrevista

14)Usted considera que el agua del humedal está contaminada de manera

Tabla 4.18.
Opinión sobre la contaminación del agua en el humedal Cochahuma.

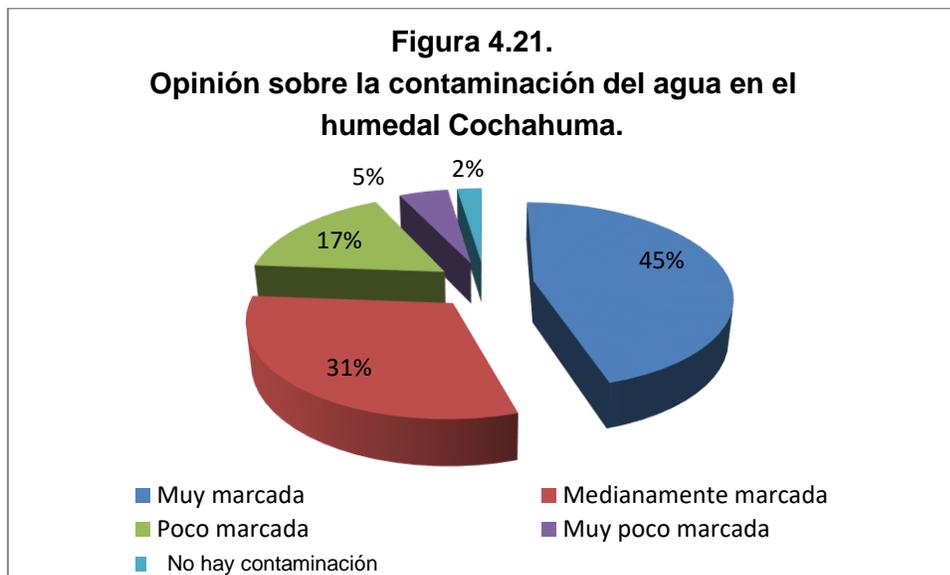
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy marcada	19	45,24
Medianamente marcada	13	30,95
Poco marcada	7	16,67
Muy poco marcada	2	4,76
No hay contaminación	1	2,38
TOTAL	42	100,00

Fuente: Entrevista a propietarios

Elaboración: Autor

El 45% de encuestados coincidió en que el agua del humedal está muy marcadamente contaminada. El 31% consideró que esta contaminación es medianamente marcada; mientras que el 17% la evaluó como poco marcada.

Solamente el 5% la estimó como muy poco marcada y un porcentaje aún menor (2%) respondió que no hay contaminación en las aguas del humedal.



Fuente: Entrevista a propietarios

Elaboración: Autor

15) Usted considera que el agua de las quebradas que ingresan al humedal están contaminadas de manera

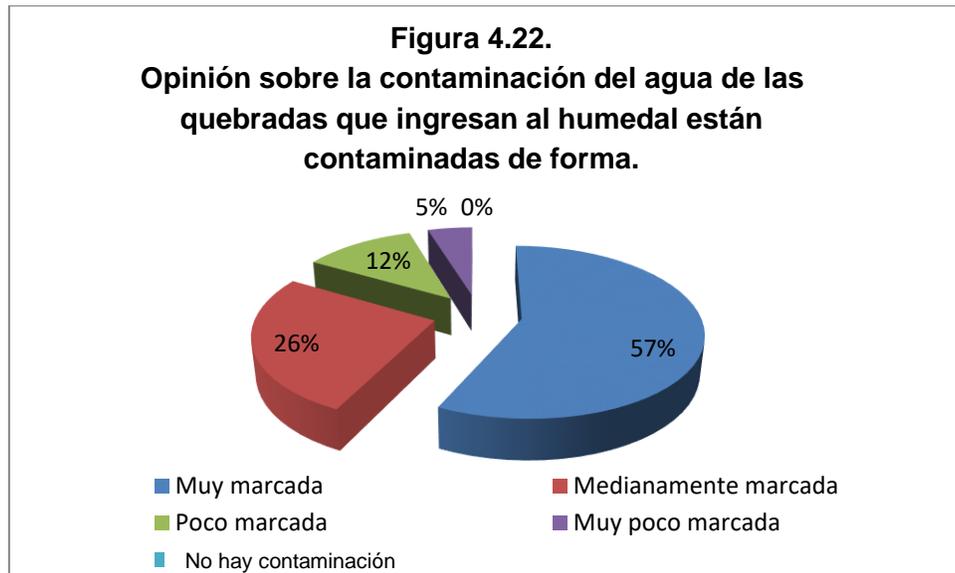
Tabla 4.19.

Opinión sobre la contaminación del agua de las quebradas que ingresan al humedal están contaminadas de manera.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy marcada	24	57,14
Medianamente marcada	11	26,19
Poco marcada	5	11,90
Muy poco marcada	2	4,76
No hay contaminación	0	0,00
TOTAL	42	100,00

Fuente: Entrevista a propietarios

Elaboración: Autor



Fuente: Entrevista a propietarios
 Elaboración: Autor

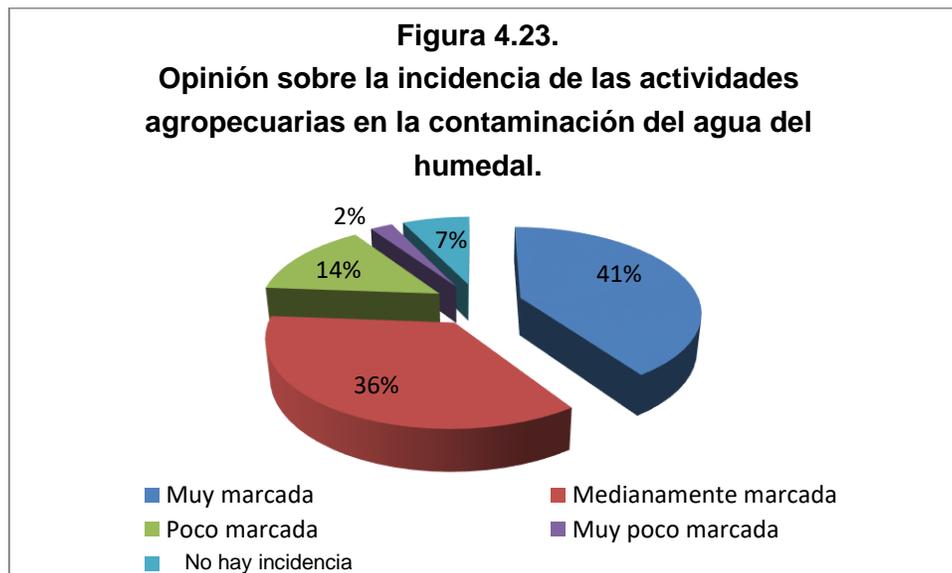
Una mayoría significativa de encuestados representada por el 57% de ellos coincidió en que las quebradas que ingresan al humedal Cochahuma se encuentran contaminadas muy marcadamente. Un 26% consideró que la contaminación es medianamente marcada; mientras que el 12% la evaluó como poco marcada. Solamente el 5% la estimó como muy poco marcada; ningún encuestado respondió que las quebradas que ingresan al humedal, no están contaminadas.

16) Usted considera que las actividades agropecuarias y domésticas que se realizan en el humedal están contaminando el agua de manera

Tabla 4.20.
Opinión sobre la incidencia de las actividades agropecuarias y la contaminación del agua del humedal.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy marcada	17	40,48
Medianamente marcada	15	35,71
Poco marcada	6	14,29
Muy poco marcada	1	2,38
No hay incidencia	3	7,14
TOTAL	42	100,00

Fuente: Entrevista a propietarios
 Elaboración: Autor



Fuente: Entrevista a propietarios
 Elaboración: Autor

El 45% de encuestados coincidió en que las actividades agropecuarias y domésticas que se realizan en el humedal están incidiendo agua muy marcadamente en la contaminación de las aguas del mismo. El 36% consideró que esta incidencia es

medianamente marcada; mientras que el 15% la evaluó como poco marcada. Solamente el 2% la estimó como muy poco marcada y un porcentaje algo mayor (7%) respondió que no hay incidencia de las actividades agropecuarias y domésticas en la contaminación en las aguas del humedal.

B. Índice de Calidad del Agua (ICA) según resultados del análisis de laboratorio

La determinación de la calidad del agua de las quebradas que ingresan al humedal y la zona pantanosa se realizó en base al Índice de Calidad del Agua (ICA), que combina y valora 9 parámetros, cuyo procedimiento se detalló en el Capítulo correspondiente al Marco Teórico.

Las muestras de agua se tomaron en las 3 vertientes principales de entrada al humedal, en la zona intermedia, y a la salida, con el objetivo de comparar la calidad del agua entre estas zonas que presentan diferentes grados de intervención antropogénica.

Los análisis de las vertientes antes de ingresar al humedal (10 muestras), se realizaron en los laboratorios de la Empresa Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de la ciudad de Cuenca (ETAPA). Estas muestras fueron tomadas el día 5 de septiembre del 2011.

Los análisis de la zona interna del humedal (4 muestras), se realizaron en los laboratorios de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado (EMAPAL) de la ciudad de Azogues. Estas muestras se tomaron el día 19 de septiembre del 2011.

Tabla 4.21.

Resultados de análisis de agua de quebradas Gasual, San José, Huacha Pillun, San José 2, y río Molobog.

PARÁMETRO	MÉTODO	UNIDADES	QUEBRADA GUASUAL	QUEBRADA HUACHA PILLUN	QUEBRADA SAN JOSÉ	ZONA INTERNA SAN JOSÉ 2	RÍO MOLOBOG
DBO ₅	PEE/LS/FQ/01	mg/dm ³	0,5	0,3	0,6	0,4	0,2
DQO	PEE/LS/FQ/02	mg/dm ³	8	6	10	10	10
Fosforo Total	PEE/LS/FQ/03	mg/dm ³	0,05	<0,03	0,03	<0,03	<0,03
Nitratos + Nitritos	SM 4500 NO3 E	mg/dm ³	0,04	0,02	0,20	0,18	<0,01
Oxígeno Disuelto	SM 4500 O-G	mg/dm ³	7,2	7,3	7,1	7,15	6,8
pH	SM 4500 H B	-----	7,04	6,28	6,67	6,37	6,35
Turbiedad	SM 2130 B	NTU	4,04	2,06	13,7	8,14	2,15
Coliformes Totales	SM 9221 E	NMP/100 cm ³	3,9E+02	1,3E+03	7,9E+03	1,1E+03	1,1E+03

Fuente: Laboratorios ETAPA
Elaboración: Autor

Tabla 4.22.
Resultados de los análisis de agua en la zona interior del humedal.

PROCEDENCIA	Ph	T°C	CND	STD	Alc	DT	Dca	DMg	Ca	Mg	Cl	FTU	Color	Fe	NO2	NO3	PO4	Colif Fecal	Colif Total
			us/cm	mg/l		Ppm	ppm	ppm	Ppm	ppm	ppm	FTU		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	NMP/100ML	NMP/100ML
Zona pantanosa Agua estancada	6,6	14,0	106,4	53,2	72	53	30	23	12	5,56	0,0014	579,0	7140,0	2,35	0,031	14,4	0,90	980,4	>2419,6
Unión quebrada San José	7,2	13,2	82,5	41,2	45	34	16	18	6,4	4,35	0,0014	6,5	53,0	0,59	0,027	7,8	0,20	< 1	111,9

Normas INEN 1108 para agua de consumo humano.

Observación: Método Colilert de 24 horas.

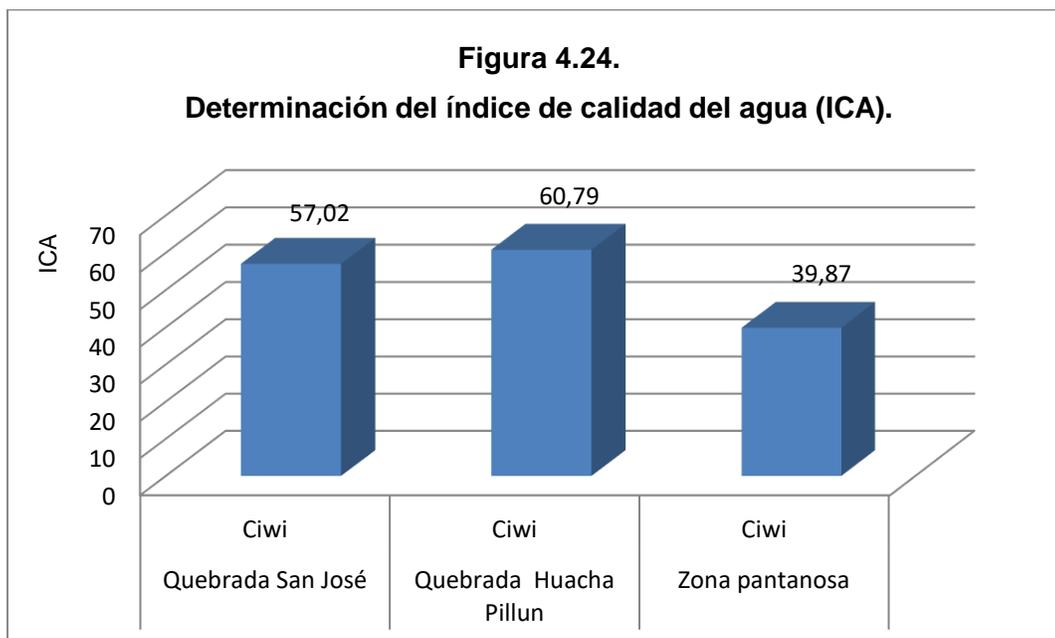
Fuente: Laboratorio EMAPAL

Elaboración: Autor

Tabla 4.23.
Determinación del índice de calidad del agua (ICA).

Parámetro	Quebrada San José Civi	Quebrada Huacha Pillun Civi	Zona pantanosa Civi
Oxígeno Disuelto	0,68	0,68	0,85
Coliformes Fecales	4,59	7,14	3,84
Ph	8,47	6,93	8,47
DBO ₅	10,12	10,78	10,23
Temperatura	1,76	1,76	1,32
Fosfatos	9,9	9,9	4,2
Nitratos	9,8	9,9	4,4
Turbiedad	5,68	7,68	0,4
Sólidos Totales	6,02	6,02	6,16
TOTAL	57,02 Calidad media	60,79 Calidad media	39,87 Calidad mala

Elaboración: Autor



Según los datos mostrados en la Tabla 4.23 y representados gráficamente en la Figura 4.24, en la entrada y salida del humedal, la calidad de las aguas fue media, con valores del ICA entre 57 y 61; sin embargo, en la zona media del recurso hídrico bajo estudio, se obtuvo un valor del índice del 40%, lo que implica una mala calidad del agua.

Los parámetros indicadores de la contaminación del agua que más incidieron en el resultado descrito anteriormente para la zona pantanosa o intermedia del humedal fueron Coliformes fecales, fosfatos, nitratos, turbiedad y con menor incidencia, la temperatura.

4.3. COMPROBACIÓN / DISPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

La hipótesis planteada fue:

Las acciones antropogénicas que se realizan en el humedal Cochahuma inciden negativamente en la superficie pantanosa y en la cantidad y calidad del agua.

Las variables fueron las siguientes:

Variable independiente: Acciones antropogénicas

Variable dependiente 1: Tamaño de la superficie pantanosa

Variable dependiente 2: Cantidad de agua

Variable dependiente 3: Calidad del agua

Se procederá por separado a probar la hipótesis con respecto a cada variable, según sus indicadores.

- a) Percepción ciudadana sobre actividades antropogénicas y calidad ambiental del humedal

Tabla 4.24.

Resumen de datos obtenidos del instrumento de entrevista a la población de propietarios de tierras.

ÍNDICES	Zanjas de drenaje	Pastoreo de ganado	Quemas de vegetación	Deforestación	Falta de capacitación	Media	Desv. Est.	Σ(FREC.)
Muy marcado / Medianamente marcado	31	34	39	38	40	36,40	3,78	182
Poco marcado / Muy poco marcado / No hay afectación	11	8	3	4	2	5,60	3,78	28
TOTAL	42	42	42	42	42	-----	-----	210

Debe decidirse entre:

$H_0 : \mu = 5,60$ y en realidad no hay diferencias de opinión.

$H_0 : \mu > 5,60$ y hay sí hay diferencias de opinión.

Debe usarse una prueba unilateral y; a un nivel de significación del 0,01 (99%) de confianza, la regla de decisión es:

- a) Si el valor del estadígrafo Z observado es mayor que 2,33; los resultados son significativos a un nivel del 0,01 y H_0 es rechazada.
- b) De lo contrario, H_0 es aceptada (o no se toma decisión alguna)

Bajo la hipótesis de que H_0 es verdadera, se halla

$$Z = \frac{X_{\text{Media}} - \mu}{\sigma / \sqrt{N}} = \frac{36,40 - 5,60}{3,78 / \sqrt{42}} = 52,81$$

Es decir, que con absoluta confianza se puede rechazar H_0 y, es altamente significativa la diferencia de opiniones a favor de la tesis de que las actividades antropogénicas en el humedal Cochahuma, inciden negativamente en la calidad ambiental del mismo.

b) Tamaño de la superficie pantanosa

Desde el año 1985 hasta la fecha, la superficie del humedal se ha reducido en unas 121,6 ha, representativas del 24,22%, es decir, casi la cuarta parte su área inicial o medida al referido año. Russell²⁶ ha reportado reducciones que él considera alarmantes en la selva amazónica brasileña, del orden de un 14% como promedio en humedales cercanos a áreas pobladas, en períodos de tiempo similares al aquí considerado. Teniendo en cuenta esta información, el criterio de experto y el dato obtenido en el presente trabajo, se considera que más que

²⁶ RUSSELL, S. F. (2010).

probada la parte hipotética sobre la reducción significativa de la superficie ocupada por el humedal Cochahuma.

Asimismo, los datos obtenidos de los ítems del instrumento de entrevista implican una opinión altamente significativa sobre la reducción del área del humedal en los últimos 30 años. Aproximadamente.

c) Cantidad de agua

Los caudales de agua en las diferentes corrientes asociadas al humedal y, de las que encontraron datos, se han reducido al menos en un 16% (Quebrada Huacha Pillun) llegando hasta el 22% (Río Molobog). Según la literatura internacional consultada²⁷, en los últimos 30 años una variedad de cuencas y subcuencas hidrográficas de Centro y Suramérica que albergan comunidades humanas de diferentes tamaños poblacionales, han visto reducido significativamente sus caudales por diferentes causas, generalmente de origen antropogénico. Una reducción de más del 15% del caudal en un término menor de 30 años, es considerable, pues en el transcurso de un siglo se reduciría a la mitad de, el conjunto de caudales.²⁸ En este caso, como ya se estableció, esta reducción ha llegado hasta el 22%, por lo que es altamente significativa.

d) Calidad del agua

Según la observación reportada al año 1985, la calidad de las aguas de las quebradas y río que afluyen al humedal Cochahuma, era satisfactoria. En la actualidad, según los análisis practicados a las muestras de agua, los valores del ICA (Índice de Calidad del Agua) son relativamente bajos, en el rango de 40 a 61%, para las quebradas San José, Huacha Pillun y la zona pantanosa del

²⁷ ROSSENTHAL, W. C. (2009). A Study on Forest Tropical Streams: Fluxes and Quality. Journal of Water Pollution Control Federation, Vol. II, No. 3. New York, USA.

²⁸ Gamboa J. E. (2011). Programa Nacional de Humedales, Sistema Nacional de Áreas de Conservación. San José, Costa Rica.

humedal, por lo que se considera una alta significación del deterioro de la calidad del agua del ecosistema bajo estudio, en los últimos 30 años, aproximadamente.

4.4. CONCLUSIÓN PARCIAL

Una absoluta mayoría del 98% de propietarios de tierras coincide en que estas se encuentran adjuntas al área del humedal y que las acciones antropogénicas más significativas que se ejecutan en el humedal Cochahuma son las Zanjales de drenaje, el pastoreo de ganado, las quemadas de la vegetación, la deforestación y la falta de capacitación.

Con absoluta confianza se puede establecer, según la opinión de la población, que las actividades antropogénicas en el humedal Cochahuma, inciden negativamente en la calidad ambiental del mismo.

En casi los últimos 30 años, la superficie del humedal se ha reducido en unas 121,6 ha, representativas del 24,22%, es decir, casi la cuarta parte su área inicial o medida al referido año. Asimismo, se determinó el predominio altamente significativo en la opinión sobre la reducción del área del humedal en los últimos 30 años. Esta reducción ha llegado hasta el 22%, por lo que es altamente significativa.

El Índice de Calidad del Agua reportó valores son relativamente bajos, en el rango de 40 a 61%, para las quebradas San José, Huacha Pillun y la zona pantanosa del humedal, por lo que se considera una alta significación de su deterioro en los últimos 30 años, aproximadamente.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los objetivos específicos del estudio, se concluye lo siguiente:

- Las principales actividades antropogénicas que tienen incidencia en la superficie pantanosa y en la cantidad y calidad del agua del humedal Cochahuma son el pastoreo de ganado, las quemaduras de la vegetación, la deforestación y la falta de capacitación.
- La disminución de la superficie pantanosa en el humedal Cochahuma ha constituido, aproximadamente en los últimos 30 años una no conformidad ambiental significativa para el ecosistema del mismo.
- Asimismo, también ha sido una no conformidad ambiental la reducción de la cantidad de agua en el humedal, prácticamente en todas las quebradas y el río Molobog que interactúan con este importante ecosistema.
- La calidad del agua de las corrientes que alimentan e interactúan con el humedal bajo estudio, han sufrido disminuciones en su calidad ambiental, comprobado tanto por la aplicación de los resultados de los análisis de laboratorio al Índice de Calidad del Agua, como por la percepción ciudadana, lo cual es también una no conformidad significativa.
- Se elaboró una Propuesta de Manejo Participativo para la recuperación y mantenimiento del humedal Cochahuma.

5.2. RECOMENDACIONES

- Limitar, sosteniblemente, las principales actividades antropogénicas que tienen incidencia en la superficie pantanosa y en la cantidad y calidad del agua del humedal Cochahuma, como son el pastoreo de ganado, las quemaduras de la vegetación, la deforestación y la falta de capacitación.

- Establecer políticas dirigidas a la eliminación de invasiones de población a las áreas del humedal.
- Utilizar, sosteniblemente, las aguas de las quebradas y del río Molobog, de forma que se respeten los caudales ecológicos y la calidad ambiental de las mismas.
- Que se aplique la Propuesta de Manejo Participativo para la recuperación y mantenimiento del humedal Cochahuma, elaborada en el presente estudio.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA ALTERNATIVA

6.1. TÍTULO DE LA PROPUESTA

PLAN DE MANEJO PARTICIPATIVO PARA LA RECUPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL HUMEDAL COCHAHUMA

6.2. JUSTIFICACIÓN

La propuesta de manejo planteada tiene como finalidad recuperar el estado de deterioro del humedal y mejorar su situación actual, garantizando la protección de sus valiosos recursos naturales, así como su uso y aprovechamiento sustentable por parte de las comunas y poblaciones que dependen de los mismos. La propuesta prevé también el seguimiento y evaluación continua de la aplicación de los programas y actividades que se realicen en el interior y alrededores del humedal.

Los programas planteados corresponden a un modelo que integra actividades, medios, recursos e instrumentos estratégicos que tratan de dar solución a las necesidades de conservación de los recursos para las poblaciones que se benefician de ellos, así como también atender a la problemática identificada, tendiente a lograr los objetivos de manejo sustentable de la microcuenca que alimenta al humedal.

El Plan de Manejo pretende constituirse en la herramienta base para el manejo sustentable de los recursos naturales del área de influencia directa del humedal, por la importancia que posee el área en el ámbito ambiental, económico y social se considera de mucha importancia la participación directa del Ministerio del Ambiente y los Municipios de Cañar y Azogues, con la finalidad de generar acciones de cooperación interinstitucional para la ejecución de las actividades propuestas.

6.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

6.3.1. Constitución Política del Ecuador

En su título VII, Régimen del Buen Vivir; Capítulo Segundo, Biodiversidad y recursos Naturales, sección tercera, patrimonio natural y ecosistemas.

Art. 406.-El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros.

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

6.3.2. Política y Estrategia Nacional para la conservación y el uso racional de los humedales en el Ecuador

Humedales Interiores o Continentales (ríos, lagunas y lagos en las regiones costera, alto andina y amazónica)

Política 1. El Estado reconoce la importancia de las funciones, productos y atributos de los humedales interiores en el mantenimiento de la estabilidad del entorno natural, y de los bienes y servicios que brindan a los habitantes del territorio nacional y regional, particularmente el recurso agua y la biodiversidad.

Política 2. El Estado promoverá iniciativas específicas para la conservación de las especies dependientes de humedales interiores.

Políticas sobre restauración:

- Es preferible y menos costoso el mantenimiento y la conservación de los humedales existentes que su restauración posterior.
- La escala mínima de planificación aceptable para la restauración de humedales debe ser la cuenca de captación.
- La restauración de humedales debe ser un proceso abierto que involucre a los actores locales, ya que ellos poseen el conocimiento del manejo tradicional de los recursos que contribuyó a la configuración original del paisaje.
- Las actividades de restauración deben complementarse con medidas para promover la concienciación, e influir en los comportamientos y prácticas que provocaron la degradación del ecosistema.

6.3.3. Ley de aguas codificada

Esta Codificación fue elaborada por la Comisión de Legislación y Codificación, de acuerdo con lo dispuesto en el numeral 2 del Art. 139 de la CPE.

Art. 2.- Las aguas de ríos, lagos, lagunas, manantiales que nacen y mueren en una misma heredad, nevados, caídas naturales y otras fuentes, y las subterráneas, afloradas o no, son bienes nacionales de uso público imprescriptible; no son susceptibles de posesión, accesión o cualquier otro modo de apropiación. No hay ni se reconoce derechos de dominio adquiridos sobre ellas y los preexistentes sólo se limitan a uso en cuanto sea eficiente y de acuerdo con esta Ley.

Art. 20.- A fin de lograr las mejores disponibilidades de las aguas, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, prevendrá, en lo posible, la disminución de ellas,

protegiendo y desarrollando las cuencas hidrográficas y efectuando los estudios de investigación correspondientes. Las concesiones y planes de manejo de las fuentes y cuencas hídricas deben contemplar los aspectos culturales relacionados a ellas, de las poblaciones indígenas y locales.

Art. 22.- Prohíbese toda contaminación de las aguas que afecte a la salud humana o al desarrollo de la flora o de la fauna.

El Consejo Nacional de Recursos Hídricos, (hoy SENAGUA) en colaboración con el Ministerio de Salud Pública y las demás entidades estatales, aplicará la política que permita el cumplimiento de esta disposición. Se concede acción popular para denunciar los hechos que se relacionan con contaminación del agua. La denuncia se presentará en la Defensoría del Pueblo

6.4. OBJETIVOS

6.4.1. Objetivo general

Elaborar el Plan de Manejo Participativo para la Recuperación y Mantenimiento del Humedal Cochahuma.

6.4.2. Objetivos específicos

- Establecer zonas de recuperación, protección y conservación en la microcuenca del humedal.
- Ejecutar actividades de conservación y recuperación de la vegetación nativa de las fuentes de agua y su área de influencia.
- Establecer espacios de cooperación y concertación para la administración y gestión colectiva del humedal.

6.5. IMPORTANCIA

En la actualidad el humedal Cochahuma se caracteriza por presentar varias actividades antropogénicas que alteran su comportamiento natural. El plan de manejo está diseñado y estructurado en base a programas ordenados, cuya aplicación contribuirá a recuperar y conservar la superficie del humedal, mejorar la cantidad y calidad del agua, conservar la diversidad biológica, y mantener los servicios ambientales que genera para las poblaciones locales que se benefician de ellos.

El plan de manejo basa su importancia en los siguientes aspectos:

- Ambiental: Permitirá delimitar la zona de recuperación, el manejo de sus quebradas, y conservar el humedal en su estado natural.
- Social: Se establecerán acuerdos para suspender las actividades antropogénicas que se están ejecutando en el humedal.
- Organizacional: Se fortalecerá la capacidad organizacional de las comunidades e instituciones involucradas.
- Productivo: Se aplicarán actividades alternativas para mejorar la producción agropecuaria en las áreas destinadas a la producción y evitar la ampliación de la frontera agropecuaria.
- Capacitación: Permitirá mejorar la conciencia ambiental de la población en torno a los beneficios del humedal, conservación de los recursos naturales, e incremento de la producción.

6.6. UBICACIÓN SECTORIAL Y FÍSICA

El área de influencia del humedal comprende dos parroquias: Honorato Vázquez e Ingapirca, pertenecientes al cantón Cañar. El humedal Cochahuma se encuentra ubicado entre los cuadrantes UTM 17s 740000 - 748000 Este y 9706000 – 9713000 Norte; a una altitud que va desde los 3260 m.s.n.m., en la margen del humedal, hasta los 3700 m.s.n.m en la loma Señora Huanuña. Este

humedal forma parte de la microcuenca del río Vendeleche, subcuenca y afluente del río Cañar.

La propuesta de trabajo está dirigida a la aplicación de acciones con los 2 principales centros poblados que se asientan alrededor del humedal como son San José y Santa Rosa. En estos centros poblados desde hace algunos años se formó la cooperativa agropecuaria Santa Rosa de Cochahuayco, cuyos miembros son los principales propietarios de los terrenos localizados en el área contigua al humedal. De acuerdo a los datos proporcionados por uno de los líderes comunitarios, en estos 2 centros poblados hay aproximadamente 120 familias.

Figura 6.1 y 6.2.
Centros poblados de San José y Santa Rosa.



Fuente: Romero, M. (2012).

Las vías de acceso al humedal Cochahuma son de primero y segundo orden, y se puede llegar desde los cantones Azogues y Cañar por varias rutas:

- La vía Azogues – Tabacay (asfaltada), y San Antonio – San José – Cochahuma (lastrada), con una longitud aproximada de 17 km.
- La vía Azogues – Luís Cordero – Chanin (asfaltada), y Chanin – Cochahuma (lastrada), con una longitud aproximada de 29km.
- La Vía Cañar – Honorato Vázquez – entrada a Vende Leche (asfaltada), y Vende Leche – Santa Rosa – San José (lastrada), con una longitud aproximada de 24 km.

Los límites comprenden propiedades particulares dedicadas principalmente al pastoreo de ganado, con algunos remanentes de pajonales en pequeños sitios:

- Norte: Terrenos de propietarios de la comunidad Vende Leche.
- Sur: Terrenos de propietarios de las Cooperativas San José, Santa Rosa, y hacienda de herederos de Enrique López.
- Este: Terrenos de propietarios de la comunidad Amanta Jesús del Gran Poder.
- Oeste: Terrenos de propietarios de la Cooperativa Santa Rosa.

6.7. FACTIBILIDAD

6.7.1 Factibilidad económica

El proyecto es económicamente factible, pues el presupuesto requerido provendrá de las Instituciones involucradas en el proyecto como son el Gobierno Provincial del Cañar; el Municipio del cantón Cañar; el Ministerio del Ambiente; el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca; y la Comunidad. El presupuesto necesario para la ejecución del presente plan es de 159000 dólares americanos, el mismo que es valorado de acuerdo a asignaciones económicas, asistencia técnica y mano de obra de la comunidad. En las reuniones de socialización realizadas con las Instituciones involucradas, se establecieron los acuerdos respectivos para el financiamiento del proyecto, los mismos que se detallan en la sección correspondiente a los recursos.

6.7.2. Factibilidad técnica

La ejecución del proyecto asegura el asesoramiento y acompañamiento técnico de los diferentes profesionales de las instituciones que tienen competencia con la conservación del humedal y su área de influencia. Los técnicos del Ministerio del Ambiente aportarán con la aplicación de acciones relacionadas con zonificación, recuperación y conservación del humedal. Los técnicos del Gobierno Provincial

apoyarán en la ejecución de las actividades productivas y organización social de las comunidades. Los técnicos del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca; serán los responsables de la aplicación de actividades tendientes a mejorar la producción en el área de influencia, tanto a nivel de pastos y cultivos.

6.7.3. Factibilidad socio – cultural

La propuesta contempla la participación de los propietarios de los terrenos ubicados en el área adjunta al humedal. Esto implica fundamentalmente la voluntad consensuada de la comunidad de apoyar y respetar las medidas de recuperación establecidas en el plan de manejo.

La propuesta ha sido elaborada en forma participativa con los propietarios de los terrenos, en las dos reuniones ejecutadas y a través de las entrevistas realizadas. Esto garantiza la participación de la comunidad en la ejecución del proyecto; el mismo que contempla acciones y acuerdos establecidos por ellos en la fase del levantamiento de información; respetando las costumbres y tradiciones que tienen.

6.7.4. Factibilidad ambiental

La ejecución del proyecto no afectará a la flora ni a la fauna nativa de la zona, ni provocará impactos y efectos ambientales negativos; al contrario al recuperar el humedal y respetar sus recursos naturales; se mejora su estado de conservación natural, se dispone de una buena cantidad y calidad del agua, y se cuenta con un alto valor paisajístico de la zona.

6.8. PLAN DE TRABAJO

El plan de trabajo contempla la aplicación de tres programas de manejo:

- Recuperación y protección del humedal.

- Desarrollo de los sistemas productivos agropecuarios.
- Capacitación y organización comunitaria.

6.8.1. Recuperación y protección del humedal

Cuadro 6.1.
Recuperación y protección del humedal.

ACTIVIDAD	ESTRATEGIA	RESPONSABLES	INDICADORES
Aplicación de un plan de delimitación in situ de los terrenos adjuntos al pantano, en base a las escrituras; y realización de un catastro de tierras.	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniones y acuerdos entre comuneros e instituciones involucradas. • Delimitación y medición participativa de los terrenos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Director Provincial de la Secretaría Nacional de Tierras. • Director Provincial del Ministerio del Ambiente. • Propietarios de terrenos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Escrituras • Planos y documentos catastrales. • Informes. • Actas.
Señalización de las zonas de protección, y conservación del humedal y su área de influencia.	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniones, recorridos de campo y acuerdos con propietarios. • Cercado y señalización -para delimitación y respeto a sitios definidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Director Provincial del Ministerio del Ambiente. • Responsable de la Unidad de Gestión Ambiental del Municipio de Cañar. • Propietarios de terrenos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cercas y señalizaciones establecidas en el área de recuperación natural y zonas de protección permanente.
Desarrollar un programa de reforestación en las zonas identificadas y delimitadas para protección y conservación del humedal.	Acuerdos con propietarios, potenciando la repoblación forestal con especies nativas.	Director Provincial del Ministerio del Ambiente, propietarios de terrenos.	<ul style="list-style-type: none"> • Proyecto de reforestación elaborado. • Zonas reforestadas y planimetradas.
Monitoreo de calidad y caudales de agua de las fuentes presentes en el área del humedal.	Aplicación de un plan de monitoreo de los caudales de agua y análisis en laboratorios.	Responsable de Unidad de Gestión Ambiental del Municipio de Cañar.	Reportes e informes de resultados de la cantidad y calidad del agua.
Desarrollo de monitoreo permanente de flora y fauna silvestre del humedal.	Aplicación de un plan de estudios de flora y fauna silvestres del humedal.	Responsable de Departamento de Producción y Ambiente, Gobierno Provincial del Cañar.	Línea base de especies de flora y fauna del humedal.

Elaborado por: Romero, M. (2012).

6.8.2. Desarrollo de los sistemas productivos agropecuarios

Cuadro 6.2.

Desarrollo de los sistemas productivos agropecuarios.

ACTIVIDAD	ESTRATEGIA	RESPONSABLES	INDICADORES
Mejoramiento de pastos en la zona de producción agropecuaria, para incrementar la productividad y disminuir la ampliación de la frontera agrícola.	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniones con la comunidad. • Capacitación. • Parcelas demostrativas. • Giras de observación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Director Provincial del MAGAP, • Propietarios de terrenos. 	Áreas de pasto y potreros mejorados.
Disminuir las unidades bovinas en la zona de pastoreo mediante acciones de cálculo de la capacidad de carga.	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniones con la comunidad. • Capacitación. • Parcelas demostrativas. • Giras de observación 	<ul style="list-style-type: none"> • Director Provincial del MAGAP. • Propietarios de terrenos. 	Estudios de capacidad de carga aplicados en las zonas de pastoreo.
Incrementar la producción y productividad de cultivos andinos (papa, melloco).	<ul style="list-style-type: none"> • Parcelas demostrativas • Capacitación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Director Provincial del MAGAP. • Propietarios de terrenos. 	Parcelas de cultivos andinos en producción.
Manejo y aprovechamiento adecuado de plantaciones de pino.	Reuniones y acuerdos para manejo y prácticas adecuadas de cosecha de pino.	<ul style="list-style-type: none"> • Director Provincial del MAGAP. • Propietarios de terrenos. 	Plantaciones de pino con podas, raleos y sistemas de cosecha adecuados.

Elaborado por: Romero, M. (2012).

6.8.3. Capacitación y organización comunitaria

**Cuadro 6.3.
Capacitación y organización comunitaria.**

ACTIVIDAD	ESTRATEGIA	RESPONSABLES	INDICADORES
Socializar el Plan de Manejo del humedal a las comunidades e instituciones locales involucradas.	Talleres de difusión del Plan de Manejo a las comunidades, organizaciones e instituciones.	Responsable de Unidad de Gestión Ambiental del Municipio de Cañar.	<ul style="list-style-type: none"> • Talleres realizados. • Plan de manejo socializado.
Desarrollo de talleres de capacitación en temas como manejo de recursos naturales, organización comunitaria, sistemas productivos y otros.	Diseñar, validar e implementar un programa de capacitación que promueva las mejores prácticas amigables para el uso y conservación del humedal.	Responsable de Departamento de Producción y Ambiente del Gobierno Provincial del Cañar.	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de capacitación. • Talleres ejecutados.
Realizar intercambios de experiencias entre actores sociales e institucionales vinculados a la gestión de otros humedales.	Visitar otras áreas con manejo de humedales.	Responsable de Unidad de Gestión Ambiental del Municipio de Cañar, propietarios de terrenos.	Registros de visitas e intercambios de experiencias.
Fortalecer la estructura organizativa mediante la conformación de una Asociación de Productores.	Elaborar, aprobar y legalizar un reglamento interno, que regule las actividades de los propietarios.	Asesor Jurídico del MAGAP, propietarios de terrenos.	<ul style="list-style-type: none"> • Asociación de productores. • Reglamento interno.

Elaborado por: Romero, M. (2012).

6.9. ACTIVIDADES

Cuadro 6.4.
Plan de actividades.

	ACTIVIDADES	AÑOS		
		1	2	3
1	Recuperación y protección del humedal			
1.1	Aplicación de un plan de delimitación in situ de los terrenos adjuntos al pantano.	x	x	
1.2	Señalización de las zonas de protección, y conservación del humedal y su área de influencia.	x	x	
1.3	Desarrollar un programa de reforestación en las zonas delimitadas para protección y conservación del humedal.		x	x
1.4	Monitoreo de calidad y caudales de agua de las fuentes presentes en el área del humedal.		x	x
1.5	Desarrollo de monitoreo permanente de flora y fauna silvestre del humedal.		x	x
2	Desarrollo de los sistemas productivos agropecuarios			
2.1	Mejoramiento de pastos en la zona de producción agropecuaria, para incrementar la productividad.	x	x	x
2.2	Manejo de unidades bovinas en la zona de pastoreo mediante acciones de cálculo de la capacidad de carga.	x	x	x
2.3	Incrementar la producción y productividad de cultivos andinos (papa, melloco).		x	x
2.4	Manejo y aprovechamiento adecuado de plantaciones de pino.		x	x
3	Capacitación y organización comunitaria			
3.1	Socializar el Plan de Manejo del humedal a las comunidades e instituciones locales involucradas.	x		
3.2	Talleres de capacitación: manejo de recursos naturales, organización comunitaria, sistemas productivos.	x	x	
3.3	Intercambios de experiencias entre actores sociales e institucionales vinculados a la gestión de humedales.	x	x	
3.4	Fortalecer la estructura organizativa mediante la conformación de una Asociación de Productores.		x	x

Elaborado por: Romero, M. (2012).

6.10. RECURSOS

6.10.1. Humanos y administrativos

- Coordinador del proyecto: Responsable de ejecución del plan.
- Promotor: Responsable de integración, difusión, y enlace entre instituciones y comunidades.
- Autoridades y Directores Provinciales: Apoyan a la implementación del plan de manejo en el marco de sus competencias como Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca; Ministerio del Ambiente; Municipio del cantón Cañar, Gobierno Provincial del Cañar; Junta Parroquial de Honorato Vázquez.
- Técnicos: Responsables de la ejecución e implementación de actividades ambientales, sociales, productivas, contempladas en el plan; y que pertenecen a las diferentes instituciones y organizaciones.
- Comunidades: Propietarios de terrenos con quienes se implementarán los programas contemplados en el plan.

6.10.2 Materiales

- Camioneta: Movilización para ejecución de actividades, encuentros, recorridos y talleres.
- Equipo audiovisual: Computadora, proyector de láminas por computadora para la facilitación en reuniones y talleres.
- Guías, material didáctico: Facilitación, capacitación, registros y asesorías técnicas.
- Cámara fotográfica y GPS: Registro de actividades y levantamiento de datos cartográficos.
- Insumos agropecuarios: Utilización en las actividades de mejoramiento de la producción y asistencia técnica.
- Letreros: Identificación y señalética de las zonas delimitadas para producción y conservación.

- Envases para muestras: Muestreo y seguimiento de la calidad del agua.
- Equipo de aforos: Muestreo y seguimiento de la cantidad de agua.
- Equipo biológico de campo: Aplicación de técnicas de biología de campo para monitoreo y seguimiento de flora y fauna silvestre.

6.10.3. Financieros

Cuadro 6.5.
Recursos financieros.

Rubro	Inversión (USD)	Aporte instituciones (USD)	Aporte comunidad (USD)
1. Recuperación y protección del humedal.			
Plan de delimitación in situ y catastro de tierras.	7000	6000	1000
Señalización de zonas de protección y conservación.	4500	4000	500
Reforestación en zonas de protección y conservación.	10000	8000	2000
Monitoreo de calidad y caudales de agua.	10000	10000	
Monitoreo permanente de flora y fauna silvestre.	8000	8000	
2. Desarrollo de los sistemas productivos agropecuarios.			
Mejoramiento de pastos en la zona de producción agropecuaria.	15000	12000	3000
Manejo de unidades bovinas en base a capacidad de carga.	4000	3000	1000
Apoyo técnico en mejoramiento de producción de cultivos andinos.	8000	7000	1000
Manejo y aprovechamiento de plantaciones de pino.	8000	6000	2000
3. Capacitación y organización comunitaria			
Socialización del plan de manejo a comunidades e instituciones.	500	500	
Talleres de capacitación en recursos naturales, organización, producción.	3000	3000	
Intercambios de experiencias en gestión de humedales.	2000	2000	
Conformación de asociación de productores.	1000	1000	
4. Personal	60000	60000	

5. Movilización	10000	10000	
6. Costos administrativos	8000	8000	
Total aporte de instituciones		148500	
Total aporte comunitario			10500
Costo total del proyecto (USD)			159000

Elaborado por: Romero, M. (2012).

6.11. IMPACTOS

Los impactos de esta propuesta serán positivos, tanto en el aspecto social, ambiental y económico; lo que conllevará a contar con un proceso sostenible de recuperación y conservación del humedal.

a) En lo social

- Capacitación y sensibilización en temas concernientes a la importancia de los recursos naturales y en particular a los humedales, con lo que llevará a una participación masiva para la conservación del humedal Cochahuma.
- Fortalecimiento organizacional (Junta Parroquial, líderes, instituciones y comunidad), para tomar acciones en defensa de sus recursos naturales.
- Actitudes de resistencia frente a proyectos que atenten en contra el humedal y su área de influencia.
- Contar con un área de alto valor paisajístico para realizar actividades de descanso y recreación en bien de la comunidad y de sus alrededores.
- La aplicación de la propuesta será un ejemplo a seguir por otras comunidades y parroquias que cuentan con humedales y que atraviesan una problemática similar.

b) En lo ambiental

- Recuperación y protección del humedal, su área de influencia directa y sus recursos naturales.
- Mejorar la cantidad y calidad del agua, tanto en la zona del humedal como también en sus quebradas.

- Reducir y mitigar los impactos ambientales negativos actuales provocados por las malas prácticas aplicadas en el área del humedal.
- Conservar el ecosistema pantanoso para la supervivencia y desarrollo de las especies de flora y fauna silvestre.

c) En lo económico

- Se contribuirá a mejorar los ingresos económicos con el incremento de la productividad en pastos y cultivos.
- La capacitación permitirá emprender nuevas formas de trabajo y mayores oportunidades de inversión.
- La organización para el manejo del humedal y la administración de la producción aportará con nuevos ingresos económicos para la comunidad.

6.12. EVALUACIÓN

La evaluación pretende contar con la información necesaria sobre los resultados de los programas, proyectos y actividades que se apliquen en el área de influencia del humedal, con la finalidad de consolidar o reorientar el manejo en sus diferentes ámbitos. Esto permitirá realizar los ajustes necesarios y aplicar las medidas correctivas al desarrollo de la propuesta.

Para el cumplimiento de este componente, es fundamental que el seguimiento y evaluación a la aplicación de los programas contemplados en la propuesta sea realizado por un Comité de Gestión conformado por los representantes institucionales y los líderes comunitarios. El Comité desarrollará estrategias debidamente planificadas como la sistematización de la información, la implementación de un sistema de seguimiento y evaluación, y el establecimiento de mecanismos para asegurar el suministro de información.

El proceso de evaluación para el cumplimiento de las actividades contempladas en la propuesta se explica en el Cuadro 6.6.

Cuadro 6.6.
Evaluación para el cumplimiento de las actividades contempladas en la propuesta.

PROCESOS	ACTIVIDADES	RESULTADOS ESPERADOS	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	ACTORES
Seguimiento y evaluación de la ejecución de la propuesta.	a. Recopilación y sistematización de información de los programas, componentes, proyectos, y actividades de la propuesta.	a. Se cuenta con la información sistematizada de proyectos y actividades contempladas en la propuesta.	a. Documento informativo sistematizado con los programas, proyectos y actividades de la propuesta.	Representantes de instituciones involucradas: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca; Ministerio del Ambiente; Gobierno Provincial del Cañar; Director UGA Municipio de Cañar. Representantes de las comunidades San José y Santa Rosa.
	b. Implementación de un sistema de seguimiento y evaluación aplicable a los programas, proyectos y actividades de la propuesta.	b. Programas proyectos y actividades en ejecución y contemplados en la propuesta son evaluados cada trimestre.	b. Informes de reuniones y evaluaciones realizadas por el Comité de Gestión a los proyectos en ejecución.	
	c. Establecer mecanismos para asegurar el suministro de información de los proyectos y acciones por parte de los ejecutores.	c. Ejecutores de proyectos suministran información mensual sobre el avance de las actividades y resultados.	c. Informes de actividades y resultados obtenidos revisados y aprobados por el Comité de Gestión.	

Elaborado por: Romero, M. (2012).

6.13. INSTRUCTIVO DE FUNCIONAMIENTO

La propuesta está planteada para 3 años de duración, y su funcionamiento se regirá a los siguientes pasos secuenciales.

6.13.1. Socialización de la propuesta

Se realizará un taller de socialización de los resultados del diagnóstico y los programas planteados en la propuesta a los propietarios de los terrenos y representantes institucionales. En este paso se obtendrán los criterios y lineamientos consensuados que determinarán los siguientes pasos a seguir, para la aplicación de los programas planteados, el personal necesario, y el financiamiento requerido.

6.13.2. Implementación de los programas planteados

Los programas contemplados en la propuesta se aplicarán en forma conjunta entre las instituciones involucradas, el personal responsable, y los propietarios de los terrenos del área adjunta al humedal.

En el primer año se pondrá especial énfasis en la delimitación, señalización del humedal y capacitación a la comunidad; pues estas actividades constituyen la base para la aceptación y seguimiento del proyecto. En los siguientes años se trabajará con los programas relacionados con las actividades productivas, reforestación, investigación y capacitación.

6.13.3. Capacitación del equipo facilitador

El equipo facilitador conformado por profesionales de diferentes disciplinas, deberán contar con un proceso de capacitación continua, para lo cual estarán sometidos a un proceso de revisión de resultados y retroalimentación por parte de los miembros del Comité de Gestión.

6.13.4. Monitoreo trimestral del proyecto

Los técnicos responsables de la ejecución del proyecto presentarán informes mensuales sobre el cumplimiento de las actividades y resultados alcanzados. Esto servirá para que el Comité de Gestión pueda realizar monitoreos y evaluaciones cada 3 meses, sobre el proceso de ejecución del proyecto y la aplicación de los correctivos necesarios para el buen funcionamiento del plan.

6.13.5. Coordinación

El coordinador de la propuesta deberá mantener un esquema o trazar una directriz de control del Plan, por lo que se estará siempre en contacto directo con los involucrados de una manera ordenada y sistemática.

6.13.6. Evaluación del proceso

En base a una metodología establecida por el coordinador y el Comité de Gestión (encuestas, entrevistas, guías de observación, recorridos); se evaluará los resultados del proyecto; para lo cual se obtendrán los criterios reales de la población de las comunidades Santa Rosa y San José.

6.13.7. Sistematización del proceso

Las actividades, talleres, reuniones, experiencias y resultados obtenidos con la ejecución del plan, deberán ser sistematizadas, con el objetivo de determinar su validez y utilidad para otras organizaciones que experimentan problemáticas similares.

La sistematización servirá también para determinar si el sistema empleado permitió obtener un correcto funcionamiento del proceso, o se tienen que realizar cambios para contar con mejores resultados.

BIBLIOGRAFÍA

Ministerio del Ambiente. Comité Nacional RAMSAR. (2006). Política y Estrategia Nacional Para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en el Ecuador. Quito.

Clarence, J. H. (1987). A Study on Water Management inside Five Humedals Located in the Ecuadorian Austro. Paper presented for Hydraulic Resources of the Division for Sustainable Development, United Nation Organization. Geneva, Switzerland.

Gamboa J. E.(2011). Programa Nacional de Humedales, Sistema Nacional de Áreas de Conservación. San José, Costa Rica.

Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, Art. 16.

Rossenthal, W. C. (2009). A Study on Forest Tropical Streams: Fluxes and Quality. Journal of Water Pollution Control Federation, Vol. II, No. 3. New York, USA.

Wikipedia. (2010). La Enciclopedia Libre.

Asamblea Constituyente (2008). Constitución de la República del Ecuador. Montecristi.

Chamochumbi, W. (2005). La Resiliencia en el Desarrollo Sostenible. ECOPORTAL NET

Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente. Tema 11: Contaminación del Agua.

Dirección de Recursos Ictícolas y Acuícolas. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Definiciones y conceptos sobre humedales.

Ecociencia (2010). Diseño Metodológico Para la Valoración Socioeconómica de los Bofedales y Turberas Altoandinos.

Ecología Verde. (2008). Medio Ambiente, Ecología y Desarrollo Sostenible.

Edufuturo (2006). Tipos de humedales. Pichincha – Ecuador.

Granizo T., Aldaz K. (1995). Censo Neotropical de Aves Acuáticas en Ecuador. Programa de Humedales, Unión Mundial para la Naturaleza (UICN). Quito.

Guaicha, M. (2001). El Páramo de Culebrillas, Un Desafío para el Desarrollo Local. Consorcio CICDA - CEDIR. El Tambo.

Ministerio del Ambiente. (1999). Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. Quito.

Ministerio del Ambiente. (2002). Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS). Quito.

Ministerio del Ambiente. Comité Nacional RAMSAR (2006). Política y Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en el Ecuador. Quito.

Objetivosdelmilenio.org.mx/. Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Ramsar. (1971). Convención sobre los humedales. Documento informativo No. 1.

Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA) ex Consejo Nacional de Recursos Hídricos.2004. Codificación de la Ley de Aguas 2004 – 016. Quito.

The Ramsar Convention on Wetlands (2010). Humedales: manteniendo nuestro planeta con vida y saludable.

Trujillo, L. (2001). Resiliencia. Definiciones.

Wikipedia (2010). La Enciclopedia Libre.

Wikipedia (2010). La Enciclopedia Libre. La Eutrofización.

ANEXO

ANEXO

GUÍA DE ENTREVISTA APLICADA A LOS PROPIETARIOS DE TERRENOS ASOCIADOS AL HUMEDAL COCHAHUMA

Las respuestas de cada ítem serán clasificadas según la escala de Lickert:

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy marcada		
Medianamente marcada		
Poco marcada		
Muy poco marcada		
No se ha reducido		
TOTAL	42	100,00

- 1) ¿Tiene Usted terrenos en el área adjunta al humedal?
- 2) Usted considera que la afectación a sus terrenos por el humedal es
- 3) ¿De qué manera sus terrenos son afectados por el humedal?
- 4) Usted considera que la práctica de zanjas de drenaje ha afectado a la calidad ambiental del humedal, de manera
- 5) Usted considera que la práctica del pastoreo de ganado ha afectado a la calidad ambiental del humedal, de manera
- 6) Usted considera que la práctica de quemas de la vegetación ha afectado a la calidad ambiental del humedal, de manera

- 7) Usted considera que la deforestación ha afectado a la calidad ambiental del humedal, de manera
- 8) Usted considera que la falta de capacitación ha recibido sobre la importancia y funciones de los humedales es
- 9) Usted considera que la superficie del humedal, al compararla con la de años anteriores, se ha reducido de manera
- 10)Usted considera que la reducción del área del humedal debida a acciones desarrolladas por los pobladores en su vida diaria es
- 11)Considera Usted que en el río Molobog se ha reducido la cantidad o caudal de agua de manera
- 12)Considera Usted que en las quebradas que ingresan al humedal Cochahuma se ha reducido la cantidad (caudal) de agua de manera
- 13)Considera Usted que la reducción en general del agua en el humedal Cochahuma es
- 17)Usted considera que el agua del humedal está contaminada de manera
- 18)Usted considera que el agua de las quebradas que ingresan al humedal están contaminadas de manera
- 19)Usted considera que las actividades agropecuarias y domésticas que se realizan en el humedal están contaminando el agua de manera