

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 PROBLEMA

La vertiente de agua “El Dique”, ha dado lugar al asentamiento de los primeros habitantes de la parroquia de San Antonio de Ibarra, debido a que no se han realizado obras de manejo y conservación de esta vertiente natural, el área de influencia de la quebrada, está en proceso de deterioro (el tramo comprendido desde la Panamericana hasta el puente de la línea férrea-Peña Colorada y sus contornos), donde existen alteraciones evidentes. Al Norte existe una vegetación influenciada por la humedad atmosférica y conforme el agua va fluyendo y disminuyendo mientras se aleja de la vertiente principal. Al Sur se tiene una vegetación típica donde se observa afloramientos rocosos y cangagua, con material pétreo al llegar el sector denominado Peña Colorada de vegetación herbácea y arbustiva, es poco densa.

La deforestación en la cima de la microcuenca alta de la vertiente y la utilización de técnicas de monocultivo y en la actualidad abandonada por no tener agua para regadío, ha ocasionado daños irremediables al medio ambiente. La desaparición de la cubierta vegetal en el sitio ha provocado la destrucción de diferentes hábitats, acelerando la erosión, provocando el arrastre de sedimentos y rocas de la parte alta de la microcuenca hacia la vertiente.

La erosión del suelo se produce por la dinámica, mediante la con socavación en los lados de la vertiente, es muy definida pues existe formación de cárcavas, que constituyen una forma grave de erosión del suelo. Este proceso se ha visto favorecido por la deforestación, sobrepastoreo y sobre explotación agrícola. Ello

determina la menor capacidad de absorción del suelo y desestabilización de las capas freáticas favoreciendo a su vez las inundaciones y sequías.

Con estos factores antes mencionados por los habitantes de la zona en estudio, inconscientemente se ha originado la disminución del caudal y la pérdida de especies naturales tanto en flora y en fauna provocando la reducción de la biodiversidad (diversidad de hábitats, alteración de corredores biológicos especies y tipos genéticos).

La ampliación de la cobertura del servicio del agua potable de la vertiente “El Dique”, a más usuarios para dotar de este servicio básico sin conocer la disponibilidad del recurso agua.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Los suelos cuando están protegidos por el manto vegetal, la lluvia cae sobre una superficie cubierta por hierba u hojas, parte de la humedad se evapora antes de que el agua llegue a introducirse en la tierra. Los árboles y la hierba hacen de cortavientos y el entramado de las raíces ayuda a mantener los suelos en el lugar, frente a la acción de la lluvia y el viento, preservando los suelos de la erosión eólica y laminar.

En la microcuenca alta de la vertiente se ve la necesidad de aplicar técnicas de forestación y reforestación las mismas que son imprescindibles en la zona de estudio ya que por medio de la cual se disminuirá considerablemente los procesos erosivos y se mantendrá la calidad y cantidad del agua disponible en la vertiente.

Para evitar la erosión fluvial del suelo se utilizaran diferentes procesos de planificación el cual debería realizarse con un componente biológico (vegetal) el mismo que es fundamental para prevenir las crecidas erosivas y de esta manera evitar el arrastre de sedimentos hacia la vertiente. De esta manera estaríamos realizando una conservación y protección tanto del suelo, flora, fauna y agua del área en estudio.

Los datos que se obtendrá en el presente estudio permitirán conocer el estado y la disponibilidad el recurso hídrico en la vertiente, razón por la cual es necesario realizar una propuesta de plan de manejo para disminuir los impactos negativos ocasionados por los moradores que habitan en la zona de estudio y realizar un manejo sustentable del recurso hídrico.

La presente investigación servirá como base de datos para futuros proyectos en la actualidad y así contribuir con el desarrollo sustentable del medio ambiente.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Elaborar una Propuesta de Manejo de la Microcuenca de San Antonio para propiciar una Gestión Integrada del Recurso Hídrico.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Levantar la línea base mediante la caracterización Biofísica y Socioeconómica del área de influencia en la vertiente.
- Analizar los Impactos Ambientales que ocasionará la ampliación de la cobertura del servicio de agua potable de la vertiente “El Dique”, mediante el Proyecto Manejo Integral de la Quebrada San Antonio y protección de la Vertiente el Dique, (MIQSAPVD).
- Fortalecer la estructura organizativa de la Junta de Agua Potable.
- Diseñar un Plan Alternativo de Manejo Ambiental.

1.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Es necesario el fortalecimiento de la estructura organizativa de la Junta de Agua Potable?

¿El Plan de Manejo ayudará a una Gestión Integrada del Recurso Hídrico?

CAPITULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 UTILIZACIÓN DE LA TIERRA

La zona tradicionalmente ha tenido una gran vocación agropecuaria, caracterizada en épocas pasadas por una amplia diversificación de cultivos. En la actualidad la producción agropecuaria tiene como patrón principal de uso de la tierra la rotación de cultivos. Los agricultores realizan como máximo dos siembras de maíz y cebada en el mismo lote, luego de lo cual dejan el terreno en descanso para que aparezca el pasto natural.

No se le puede aprovechar a lo máximo el uso de estas tierras debido a que no poseen agua a riego y únicamente esperan las aguas lluvias del cielo

2.2 ASPECTO ECONÓMICO

La principal fuente de ingreso está constituida por la agricultura y la ganadería, pues son actividades fuertemente vinculadas al mercado. En San Antonio y sus alrededores resalta la vocación y la dedicación agrícola de sus pobladores, así como el control masculino de las actividades agropecuarias.

En los últimos años la población adulta tiene una tendencia a migrar a la ciudad de Ibarra, buscando nuevas alternativas de trabajo. (Espinosa P, 1996)

2.3 TRATAMIENTOS DE AGUA DE CONSUMO

El agua es, como ya sabe, una sustancia necesaria y vital para los seres vivos ya que por un lado nos hidrata y por otro constituye un aporte de sales minerales que regulan el buen funcionamiento del organismo. Sin embargo, el agua también es,

junto con el aire, uno de los mayores vectores de transmisión de enfermedades y agentes patógenos por lo cual es de suma importancia un control exhaustivo así como un correcto y adecuado tratamiento de desinfección que elimine cualquier tipo de riesgo asociado a la infestación de agua. De tal forma, el RD140/2003 establece unas pautas definidas a seguir así como unos niveles de admisión máximos siendo el tratamiento de adecuación y desinfección de agua potable de carácter obligatorio y un derecho para cualquier ciudadano del territorio español.

(<http://www.hidritec.com/doc-tratamientos.htm>)

2.4 CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Las cuencas hidrográficas son espacios físicos en donde se encuentra una serie de recursos vitales para el sostenimiento de las comunidades residentes en ella o en áreas vecinas.

2.4.1 El Manejo de Cuencas Hidrográficas

El manejo de las cuencas hidrográficas se considera como un proceso para lograr el uso adecuado de los recursos naturales, así mismo, indica superar el grado de degradación de los recursos existentes, se propicia la intervención técnica en el medio biofísico o el ambiente relacionando con los factores socio - económicos, para contribuir con el mejoramiento de la calidad de vida del hombre, basándose en una mejor condición de los recursos naturales (Escobar, 1995).

2.4.2 Elementos Básicos de la Cuenca

Una cuenca hidrográfica tiene elementos identificables, por un lado los recursos naturales: agua, suelo. Cobertura vegetal, fauna, recursos ictiológicos, Recursos Mineros; y por otro lado el factor antrópico (actividad humana), que comprenden

obras como reservorios, canales de riego, plantaciones forestales, cultivos, pastizales, etc. (Hena, 1998).

2.4.3 La Cuenca Hidrográfica como un Sistema y Unidad de Análisis

El manejo y el desarrollo de las cuencas hidrográficas se han constituido en los últimos años, como una realización necesaria a la planificación para el aprovechamiento, la protección, rehabilitación y por último a la conservación de los recursos naturales existentes de los países. Para referirse al desarrollo y al Manejo de Cuencas será necesario integrar múltiples características, todas estas, estudiadas y analizadas individualmente de una forma integrada se precisará la orientación hacia la búsqueda de una mejor calidad de vida para el hombre (Catil, 1993).

2.4.4 Importancia del Manejo de la Cuenca Hidrográfica

La importancia del manejo integral de las cuencas hidrográficas radica en que se constituye en un sistema productor de bienes y servicios múltiples. El manejo es un proceso que trata de formular y aplicar un conjunto de acciones dirigidas a la administración de los recursos biofísicos en el área (Ortega, 2001).

El desarrollo y el Manejo de las cuencas hidrográficas deben ser planificados considerando los componentes espaciales en su totalidad, cuenca, subcuenca, microcuenca, el macro sistema de la región y la nación. En la perspectiva espacial, la cuenca hidrográfica se analizará en su totalidad considerando. Los flujos que ocurren en su interior, teniendo en consideración la interrelación con las cuencas adyacentes y otros ámbitos vecinos. Ambos aspectos bien relacionados y determinados destacan el modo, el grado de la Cuenca a un conjunto espacial mayor como es un Sistema Nacional y Regional (Catil, 1993).

2.5 Evaluación de Impactos

Es el procedimiento a través del cual se toma decisiones lógicas y racionales, en las cuales establece las condiciones en que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

La evaluación se enfoca a todos los factores medio ambientales, componentes del sitio del proyecto y sus alrededores, como son: clima, agua, suelo, flora, fauna, valores culturales, etc.

“Toda Evaluación de Impacto Ambiental se acata al marco legal estatal existente.

”http://semades.jalisco.gob.mx/02/entremeses/evaluacion_impacto.htm

En nuestro país se aplica la evaluación de impactos ambientales a partir de 1990 como exigencia del Banco Mundial de Desarrollo que ponía como condición para el desarrollo.

2.5.1 Impacto Ambiental

Es cualquier alteración de las condiciones ambientales o la creación de otras nuevas que pueden ser “ADVERSAS” o *negativas* y “BENEFICIOSAS” o *positivas*, causadas por la acción o conjunto de acciones. Puede definirse como el cambio en un parámetro ambiental durante un periodo determinado de tiempo que resulta de una actividad dada. (Gallo, 2005)

2.5.2 Impacto Directo

Conocido como primario, son alteraciones que sufre un elemento ambiental por la acción directa del hombre, son de fácil identificación y valoración ya que son

efectos directos del proyecto incluye todo lo relacionado con la etapa de construcción, así también como de operación y los cambios en el uso de la tierra.

2.5.3 Impacto Indirecto

Conocido como secundario corresponde a los efectos indirectos del proyecto, generalmente inducidos por impactos primarios, muchas veces no resultan fáciles de identificar y controlar a veces los impactos secundarios tiene más entidad que los primarios y a largo plazo son los que causan verdaderos problemas. (Gallo, 2005)

2.5.4 Impacto a Corto Plazo

Son aquellos impactos inmediatos a la acción y de corta duración. Ejemplo: ruido, polvo, molestias en el tráfico, asentamientos temporales, etc.

2.5.5 Impactos a Largo Plazo

Son aquellos que permanecen, pueden ser indirectos o secundarios se presentan en a futuro y se mantienen. (Gallo, 2005)

2.5.6 Desarrollo Sustentable

Constituye el uso inteligente de los recursos para satisfacer las necesidades de hoy sin poner en riesgo para el futuro, también podría decirse que es una modificación que se efectúa al ambiente produciendo polución y no contaminación.

2.5.7 Desarrollo Sostenido

Término socioeconómico que significa mantener una misma tasa de crecimiento de producción a lo largo del tiempo, como conclusión podríamos decir que la calidad ambiental se define como las estructuras y los procesos ecológicos que

permiten el desarrollo sustentable racional, la diversidad biológica y el mejoramiento del nivel de vida de la población humana. (Gallo, 2005)

2.6 PLAN DE MANEJO

El Plan de Manejo de una Cuenca Hidrográfica debe proporcionar información básica y muy resumida acerca del área, sus valores y recursos, sin el ánimo de ser exhaustiva ni detallada, sino para ilustrar problemas que ameritan atención y para exponer sus potencialidades de uso y aprovechamiento sostenibles. (Pabón G, s/a)

Dentro del “Plan de manejo comunitario”, puede considerarse como un espacio de empoderamiento, de participación ciudadana, donde las comunidades plasman no sólo sus necesidades inmediatas, sino que a largo plazo planifican hacia donde quieren llegar, con especial énfasis en la conservación de los recursos naturales. Se desea así mismo que el plan comunitario, encaje dentro de otro plan “más grande”: el plan parroquial y después el plan cantonal, uniendo esfuerzos por el beneficio común. De esta manera se espera que se establezcan acciones sostenibles, es decir que a largo plazo no dependan de un financiamiento externo que puede terminar. (CORPORACIÓN GRUPO RANDI RANDI, 2004)

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES Y EQUIPOS

Los materiales, métodos y equipos que se emplearon en el presente estudio fueron los siguientes:

Cuadro N° 3.1 Materiales y Equipos

MATERIALES			EQUIPOS
Cartográfico	Oficina	Campo	Campo
Software Arcgis 9.2	Computadora	Libreta de campo	GPS
Carta Topográfica Atuntaqui IGM 1:25000	Internet	Hojas de Aforos	Altímetro
Mapa Geológico Imbabura 1: 100000	Impresora y Cartuchos	Flexómetro	Cámara Digital
Mapa de Suelos Imbabura 1: 50000	Papel bond Tamaño INEN A4 75 g.	Recipientes Aforados	Cronómetro
	CDs CD/RCD/RW	Botas de caucho	Termómetro
	Materiales de escritorio	Guantes de caucho	Botellas de Plástico
			Equipo de Camping

Fuente: El Autor

3.2 METODOLOGÍA

El área de estudio está ubicada en la provincia de Imbabura, en la ciudad de Ibarra, parroquia de San Antonio a las faldas del volcán Imbabura a una altura de 2389 m.s.n.m.

La metodología empleada para describir el Subsistema Abiótico, el Sistema Biótico. Económico-Social, la Identificación y Evaluación de Impactos se detalla a continuación:

3.2.1 Componentes Abióticos

Dentro del Componente Abiótico se tiene los siguientes:

3.2.1.1 Geología

Esta se realizó mediante la utilización de información recopilada de anteriores estudios en los cuales se ha determinado las características más sobresalientes de la vertiente el “Dique” (unidades litológicas, susceptibilidad a la erupción, tipos de suelo y roca, etc.)

3.2.1.2 Parámetros Morfométricos

Con la ubicación de la vertiente y el levantamiento topográfico del sistema de agua potable actual se determinará la ingeniería del proyecto y las coordenadas geográficas del área de estudio, son las siguientes de la vertiente del Dique.

3.2.1.3 Hidrológica

Se analizó y describió las características que conforman el sistema de drenaje con la cartografía existente y los usos, evaluando los recursos hídricos de la vertiente

“El Dique” se realizó aforos, determinando la cantidad, calidad y disponibilidad del agua.

Para la realización de los aforos y la medición del caudal se realizó, en dos puntos específicos, en las siguientes coordenadas (Ver cuadro 3.2) y mapa de vertientes (*Anexo1, Lámina 7*) Para valorar los incrementos de caudal a lo largo del área en estudio obteniendo valores exactos, con la utilización de un micro molinete.

CuadroN° 3.2 Coordenadas de Aforos

Punto	Altura m.s.n.m.	Coordenadas	Caudal l/seg	
			Época seca	Época lluviosa
1	2362	N 0814330 W 10036860	7.9	12.8
2	2348	N 0814551 W 10037120	15.6	36

Fuente: El Autor

Para la determinación de la calidad de agua la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado (EMAPA), colaboró con la realización los Análisis Físicos -Químicos y Bacteriológicos.

La toma de las muestras se realizó en envases de un litro debidamente esterilizados, las cuales fueron tomadas sumergidos con la boca en sentido contrario al de la corriente y tapado sumergido mismo, para que en esta no ingresen impurezas. En cambio la toma de las muestras del agua que sale del tanque de tratamiento y de las llaves se abrieron las llaves y se esperara cinco segundos y luego se tomó la muestra directamente en el envase y tapparla para sus respectivos análisis.

También se realizó el Análisis Estadístico en la cual se aplicaría la “t” pareada que es utilizada únicamente para comparar los resultados de los análisis de las muestras de agua que sale de la llave para el consumo la cual se la compara con la Norma INEN de Agua Potable y según el Libro de Tulas.

3.2.1.4 Aspectos Relativos del Suelo

Al analizar el área de estudio en la carta de suelos elaborada por (PRONAREG ORSTOM, la carta de suelos escala 1: 50.000 del año 1.989), el cual constituye el inventario del recurso suelo del país, permitirá la realización del mapa de suelos en el programa Arc gis se realizó una clasificación del suelo con sus respectivas características que requiere el área de estudio.

3.2.1.4.1 Mapa de Pendientes (Anexo1, Lamina 3)

Al analizar el área de estudio y al realizar el mapa de pendientes se puede conocer cuántos tipos de pendientes existen en el área de estudio y de que rangos son.

3.2.1.4.2 Mapa de Suelos (Anexo1, Lamina 6)

Al analizar el área de estudio y al realizar el mapa de suelos se puede conocer cuántos tipos de suelos existen en el área de estudio y que características poseen.

3.2.1.4.3 Mapa de Vertientes (Anexo1, Lamina 7)

Al analizar el área de estudio y al realizar el mapa de vertientes se puede conocer cuantas vertientes existen en el área de estudio y sus ubicaciones geográficas en el sitio de estudio.

3.2.1.4.4 Mapa de Vegetación (Anexo1, Lamina 8)

Al analizar el área de estudio y al realizar el mapa de vegetación se puede conocer cuántos tipos de vegetación existen en el área de estudio, cultivos, pastos, vegetación, natural etc. en el suelo.

3.2.1.4.5 Zonas de Vida (Anexo1, Lámina 9)

Al analizar el área de estudio y al realizar el mapa de Zonas de Vida basándonos en el diagrama triangular desarrollado por el ecólogo Holdridge Ver Anexo 2. (Gráfico N° 1), el mismo que contiene las diferentes zonas de vida que se pueden encontrar en el país o en una región determinada.

3.2.1.4.6 Mapa de Zonificación (Anexo1, Lámina 10)

Al analizar los anteriores mapas del área de estudio y anteponiéndolos mediante el Software Arcgis nos permite hacer una Zonificación, para poder ubicar y orientar los recursos en un espacio determinado y así poder hacer una propuesta de manejo, tomando en cuenta los aspectos biológicos y sociales.

3.2.2 Componentes Bióticos

Dentro del Componente bióticos tenemos los siguientes:

3.2.2.1 Caracterización de Flora

Para determinar las especies vegetales se realizó un recorrido de la zona utilizando el método de Área Mínima, Transectos Lineales, Evaluación Ecológica Rápida, se realizó un inventario fotográfico de las especies más representativas de la zona en estudio para su respectiva identificación. (Ver Anexo 2).

Área Mínima. Consiste en tomar una unidad muestra pequeña de $1m^2$ y en contar el número de especies nuevas que aparecen en la unidad duplicada. Esta operación se repite hasta que el número de especies nuevas disminuya al mínimo o deje de incrementarse. Este procedimiento se aplicó en la parte alta de la zona de estudio. (Gallo, Céspedes. 1999)

Transectos Lineales. En las partes altas, debido a las características de las quebradas Cada transecto tiene una longitud de 50 metros de largo por 2 metros de ancho, para llegar a tener las especies predominantes en las quebradas.

El inventario florístico, se realizó también a través de observaciones y colecciones de muestras a lo largo de la quebrada. Los datos tomados en los transectos se describieron, la familia, nombre científico, nombre común Ver Anexo 2.

3.2.2.2 Fauna

La metodología que se aplicó para el diagnóstico faunístico del área de estudio se lo realizó a través de observaciones directas, recorridos de campo, complementándose con entrevistas e información secundaria, obteniendo un listado de animales (mamíferos, aves, reptiles) de la zona de estudio.

3.2.3 Componente Humano

Se determinó mediante la información de datos de campo por estudios efectuados por el INEC. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo).

La aplicación de encuestas, se hizo directamente a los usuarios del agua de la vertiente para consumo humano, pobladores de los sitios urbanos. Ver Anexo 3 en la nómina de usuarios.

3.3 Identificación y Evaluación de Impacto Ambiental

Se recopiló todas las características generales del proyecto y se las clasificó de acuerdo a las fases de desarrollo del proyecto.

Para cada una de las fases se identificarán las acciones que van a ser ejecutadas, buscando siempre la interrelación que éstas pueden tener con el ambiente, sean positivas o negativas.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se usó la Matriz de Priorización de Impactos y la Matriz de Interacción propuesta por Leopold.

3.3.1 Matriz de Interacción de Leopold y Priorización de Impactos

Esta matriz elaborada por Leopold, fue la primera en este campo y ha sido ampliamente utilizada. Las matrices causa-efecto son, sobre todo, métodos de identificación valoración que pueden ser ajustados a las distintas fases del proyecto arrojando resultados cualitativos y cuantitativos, realizando un análisis de las relaciones de causalidad entre una acción dada y sus posibles efectos sobre el medio.

Esta matriz proporcionará la relación entre la causa-acción del proyecto y el factor ambiental sobre el que está actuando produciendo un efecto. Por ello, a veces se lo califica como causa-efecto.

3.3.2 Análisis de los Impactos Ambientales

Los impactos que ocasiona la ampliación de la cobertura del servicio del agua potable de la vertiente “El Dique”, su distribución y manejo dentro y fuera del área de intervención del Proyecto MIQSAPVD.

Para el desarrollo de actividades y particularmente la ampliación de la cobertura de servicio de agua potable, se deberá contar con el espacio de terreno necesario para las adecuaciones y ubicación estratégica de los tanques de captación, de reserva y el sistema de distribución (red), para luego verificar las características físicas del sitio, accesibilidad entre otros factores elementales. Los pasos a seguirse son:

Una primera parte que de manera general describe los objetivos generales del estudio y la entrega de las políticas a establecerse para el manejo del área, viabilidad técnica y socio-ambiental.

- Destinada a la ampliación del servicio de agua potable, la cual está constituido por acciones de: Levantamiento topográfico del área, movimiento de tierra, captación y conducciones, obras de distribución, drenajes, descritas en orden de operación.

Una segunda parte que consta la descripción de las tres fases del Proyecto:

- Se considera la fase de operación, la misma que estará conformada por las acciones de: construcción de las obras de arte (sub-distribución), mantenimiento de la red, según capacidad a instalarse, control y monitoreo y señalización.

La tercera encaminada a aplicar las medidas correctivas para mitigar los impactos negativos, la cual está constituida por una acción preponderante: Aplicación del Plan de Manejo Ambiental, con la búsqueda permanente de alternativas de conservación y protección de la vertiente con su entorno.

- ↳ En el presente proyecto se procede a realizar un análisis de los impactos ambientales que se detecten por la aplicación de los componentes para la ampliación de la cobertura de servicio de agua potable, mediante un enfoque participativo la Junta de Agua Potable, aplicando estrategias adecuadas de capacitación, asistencia técnica, promoción y coordinación.

El proceso metodológico del estudio se sustenta en los pasos siguientes:

3.3 Fortalecer la Estructura Organizativa de la Junta de Agua Potable

LA Junta de Agua Potable con la Junta de Agua de Regadío deben ser las impulsadoras para proteger y conservar esta vertiente natural incentivando a la comunidad y a la ciudadanía en general a reforestar con especies nativas de la zona ya que ellos son los responsables y administradores de Proyectos de Sistemas de Agua Potable, con una debida planificación para el uso y

aprovechamiento racional del recurso agua y su adecuada distribución; ya que les permitirá conocer el estado y disponibilidad del recurso hídrico existente, analizar la concesión otorgada por el Consejo Nacional de Recursos Hídricos, Agencia Ibarra, a la Junta de Agua Potable “El Dique” y de acuerdo con los datos determinar cuántas llaves mas se debe ampliar ya que su tendencia no debe ir solamente a resolver problemas de carácter social y económico, sino también a los aspectos ecológicos y ambientales tanto del área del proyecto con los sectores influyentes y los que circundan en la vertiente.

3.3.4 Diseñar un Plan Alternativo de Manejo Ambiental.

Para Diseñar la propuesta de manejo es necesario conocer todos los impactos ambientales que causará la ampliación de la cobertura de servicio de agua potable de la vertiente “El Dique” acciones antrópicas en la construcción de tanques reservorios y se analizarán los diferentes problemas existentes en el área.

Una vez establecer la decisión y voluntad política de la Junta Parroquial para apoyar la realización del Diseño de plan Alternativo de Manejo Ambiental, se implemente un plan de difusión barrial y a nivel de Comunidades y Organizaciones en la Parroquia a través de una invitación a los miembros de estas entidades a reuniones de trabajo; mismas que serán realizadas por el Presidente de la Junta Parroquial. En esta se plantee, proponer y aprobar el Diseño.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 UBICACIÓN GEOPOLÍTICA

El área de estudio se encuentra situada en el callejón interandino de la cordillera de los Andes Ecuatorianos del Norte, está ubicado en la Provincia de Imbabura, dentro de la parroquia San Antonio. (Ver Lamina 1, Anexo1)

Se extiende desde los 4100 m.s.n.m en la parte alta y desemboca en el río Chorlaví a los 2200 m.s.n.m, ocupa una extensión de 1318.42 Ha. (Ver Lámina 2 Anexo1)

La vertiente y los ojos de agua se encuentran localizados en las coordenadas geográficas en el cuadro 4.1 (Ver Lámina 7, Anexo1)

Cuadro N° 4.1 Coordenadas de las vertientes

Vertiente	Altura	Coordenadas	
El Dique	2375	N 0814191	W 0036793
El Pozo	2373	N 0814362	W 0036952
El Pogyo	2380	N 0814302	W 0036914

Fuente: El Autor.

El área de estudio se encuentra limitada al Norte por el río Chorlaví, al Sur por el volcán Imbabura, al Este la Q. Tumbibiche y al Oeste por la Q. Tanguarín, donde se encuentran situados la vertiente y los ojos de agua que están ubicados a la parte central de la microcuenca, desembocan en el río Chorlaví.

Tiene un clima templado a frío con una pluviosidad de 714.3 mm, su temperatura promedio anual es de 15.7 °C está ubicada en el bosque seco Montano Bajo (b.s.M.B).

4.2 COMPONENTE ABIÓTICO

Dentro del Componente Abióticos tenemos los siguientes:

4.2.1 Hidrología (Ver Anexo 1, Lamina 7, Hidrológico)

El curso de drenaje que forma parte de la quebrada, la vertiente y los ojos de agua, son intermitentes y aportan agua al cauce principal en especial que se recarga en épocas de lluvia (Ver Anexo 4 fotografías N° 31 y 32), al mismo tiempo alimentan al río Chorlaví.

El curso de agua principal nace de la vertiente que se alimentan de otros pequeños afloramientos (ojos de agua) a lo largo de su curso que se ubican en las partes baja del área de estudio. Además la quebrada es alimentada por canales de riego que son desarenados hacia las misma, que van aguas abajo a la microcuenca del Río Chorlaví (cota 2200 m.s.n.m).

4.2.1.1 Usos del Agua

En la actualidad el recurso hídrico de la vertiente “El Dique” es utilizado consumo humano y riego de zonas agrícolas

✓ Agua para Riego

El recurso hídrico de la vertiente “El Dique” la Junta de Agua de Regadío esta concesionado 356 horas, 6 litros por segundo anualmente, el cual es utilizado para regar la zona agrícola que se encuentran ubicadas en la parte baja de la vertiente de la parroquia de de San Antonio de Ibarra; a estas zonas el agua es conducida por un canal de riego, para ser distribuido a las diferentes zonas de cultivo.

✓ **Agua para Consumo Humano**

El agua naciente de la vertiente, es utilizadas para abastecer el agua potable a un determinado sector, de San Antonio tiene una deficiencia en el servicio de agua potable de manera puntual ya que pocas viviendas poseen el servicio de agua potable de la vertiente y la otra por parte de empresa EMAPA. El presente estudio pretende proponer un manejo adecuado del recurso natural de la vertiente para mantener el nivel de cantidad y calidad del agua la misma que es utilizada para cubrir las demandas de una parte de la población actual, con proyecciones futuras y los requerimientos del agua para su abastecimiento.

✓ **Otros Usos del Agua**

A más de lo señalado anteriormente, también hay que destacar que el agua de la vertiente es utilizada por la gente de la parroquia, para bañarse y lavar sus prendas de vestir ver anexo4 fotografía N° 24, la necesidad de usar el agua de la vertiente para este objetivo. Además existen descargas de aguas servidas que provienen de la población de las partes altas, medias y bajas de las mismas que son depositadas en el cauce de la quebrada que posteriormente descarga su caudal en las aguas del río Chorlaví.

4.2.1.2 Cantidad

↳ **Aforos**

Se realizó los aforos desde el nacimiento de la vertiente, luego se aforó en las partes medias y bajas de la vertiente, Se determinó el caudal mediante la utilización del micromolinete, midiendo los caudales tanto en época lluviosa (mes Febrero), como en época seca (mes Mayo). Ver Anexo 4 y fotografías N° 13, 14,15 y16.

4.2.1.3 Calidad del agua

Para conocer la calidad de agua de de la vertiente “El Dique”, EMAPA se encargó de realizar los análisis físico - químico y microbiológico. Tomándose en cuenta los criterios de calidad de aguas para consumo humano.

Los límites máximos permisibles que establecen la norma INEN, (Ver Anexo 4) los que permiten comparar los resultados obtenidos, estableciendo si el agua es apta para darle algún tipo de uso, según los análisis físicos - químicos y microbiológico.

Los resultados que se obtuvo de los puntos de muestreo, se aplicara la prueba de "t" pareada para comparar los parámetros de la calidad del agua según la norma INEN y el Libro de TULAS en los tres meses de muestreo y en los datos de los análisis de laboratorio presentan valores de *Coliformes totales* y *Echeri Coli* Ver Anexo 4. Análisis físico - químicos y microbiológico.

4.2.2 Climatología

El clima del área de estudio es determinado por varios factores como la altitud, la geomorfología y la ubicación Geográfica, permitiendo tener condiciones climáticas especiales.

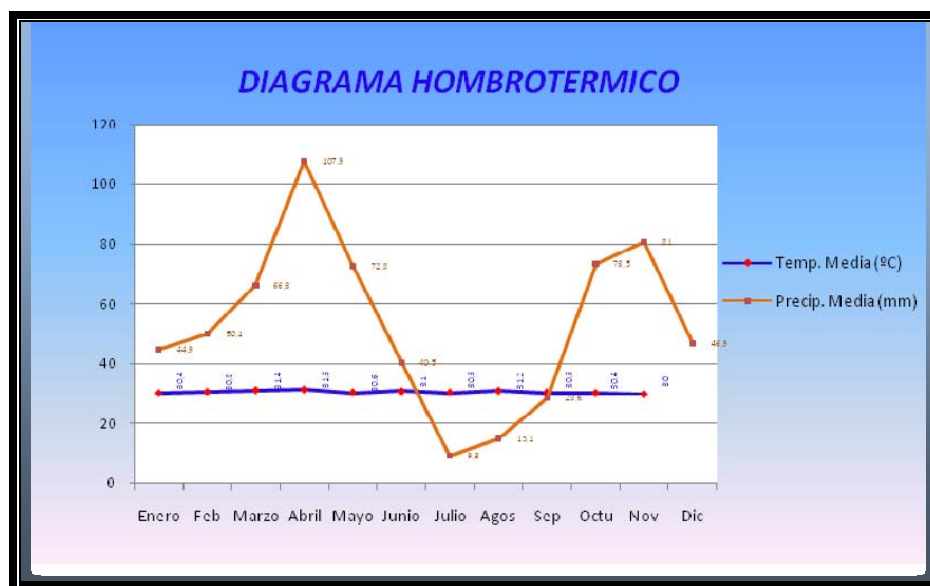
Los datos climáticos se obtuvieron del INAMHI correspondiente a la Estación

Estación Meteorológica	Latitud	Altitud m.s.n.m.	Precipitación Media	Temperatura °C
Ibarra	84°04"30" W	2228	1400mm	15.9

ESTACIÓN IBARRA

Cuadro N° 4.2 Datos Meteorológicos Estación- Ibarra

Mes	Enero	Febre.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agos.	Sept.	Octu.	Novi.	Diciem.	Total	Xmedia
Días	1	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31		
Fc	5.0	4.52	5.0	4.84	5.0	4.84	5.0	0.5	4.84	5.0	4.84	5.0	58.88	4.80
T(°C)	15.2	15.2	15.4	15.7	15.8	15.3	15.5	15.3	15.6	15.5	15.2	15.0	184.7	15.39
Etp(mes)	76	88.7	77.0	75.98	79.0	74.0	77.5	76.5	75.5	77.5	73.58	75.0	907.5	75.625
P(mm)	44.9	50.0	88.3	107.9	72.8	40.5	9.3	15.1	28.6	73.5	81.0	46.9	636.8	53.07
Etp	38.0	34.35	38.50	37.99	39.50	37.0	38.95	38.25	37.73	38.75	36.78	37.50	453.1	37.75
Periodio	H	H	H	H	H	H	S	S	S	H	H	H		



Elaborado: *El Autor*

En base al Diagrama de la Estación Ibarra, se determinó que presentan tres meses secos en el año que son Julio Agosto y Septiembre.

4.2.3 Suelos

Para la taxonomía de los suelos se considero el “Soil Taxonomy” constituido por seis niveles jerárquicos de los cuales se consideró el tercer nivel que corresponde al Gran Grupo, este es una subdivisión de los subórdenes.

Los suelos en la provincia de Imbabura son de origen volcánico denominados negros andinos por su elevado contenido de materia orgánica buena capacidad de retención de agua, suelos francos, franco-arenoso, franco-arcilloso. (Barrera v, León C, Grijalva J, Chamorro F, 2004)

De acuerdo al dato obtenido y mediante el mapa de suelos Ver Anexo1 Lamina 6 presenta dos tipos de suelos:

Suelo mollisol es el tipo de suelo más abundante de la microcuenca con 933.75 hectáreas que corresponde el 70.82% contiene mucha materia orgánica, son superficiales, presentan características semejantes a suelos limo-arenosos, de color café oscuro, seco, con presencia de cangagua, desarrollado de materiales volcánicos y sedimentarios, con horizontes superficiales de compacidad media a compacta de acuerdo a la profundidad, forman conjuntos deleznable por lo que se debe tener cuidado con obras de drenaje ya que son muy permeables y se erosionan fácilmente, puede encontrarse en la zona de matorral, central y la parte baja de la microcuenca.

El inceptisol es un suelo joven, con poco desarrollo de horizontes y moderadamente fértil. Se puede encontrarlo en la parte alta y media de la microcuenca con 384.67 hectáreas que corresponde a un 29.18%.

Cuadro N° 4.3 Suelos de la micro cuenca

Código	Tipo de Suelos (Gran Grupo)	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
1	MOLLISOL	933.75	70.82%
2	INCEPTISOL	384.67	29.18%
TOTAL		1.318.42	100.00%

Fuente: *El Autor*

4.2.3.1 Fertilidad del Suelo

Los suelos de la zona están formados por diferentes tipos de cenizas volcánicas, relativamente jóvenes y arenosas. Los depósitos recientes cubren un suelo antiguo. En algunos casos este suelo antiguo puede influir en la producción agrícola de las zonas donde el suelo reciente está erosionado y el suelo antiguo llega hasta la superficie. Esto se puede observar en las zonas altas de las comunidades de Snta. Isabel, Cerotal en las partes medias y bajas del área de estudio.

Las cenizas volcánicas de la zona son andesíticas y dacíticas, dando lugar a suelos con un pH que oscila alrededor de 6 (regular). La capacidad de retención de agua en general es baja, pero aumenta con la altura porque la materia orgánica está concentrada en las zonas altas, dado que en estas zonas existe un grado más alto de humedad y las temperaturas son más bajas. Estas características dan lugar a que la materia orgánica se descomponga más lentamente.

Los factores que afectan la productividad de los cultivos cambian dependiendo del lugar específico en que se encuentren los cultivos dentro de la zona de estudio. El factor más importante que afecta la productividad de los suelos, es la baja retención de agua de los suelos arenosos. En años secos esto puede causar que las plantas se sequen.

Otro factor que afecta la productividad de suelos en lugares más altos, es la descomposición demasiado lenta de la materia orgánica que puede dar lugar a una deficiencia de nitrógeno y otros nutrientes. En zonas donde los suelos tienen cantidades considerables de minerales amorfos, la adsorción fuerte de aniones puede causar la deficiencia de fósforo. Datos preliminares de mineralogía indican que estos minerales se encuentran solamente a alturas de más que 3000 m.s.n.m.

4.2.3.2 Pendiente Media (Ver Anexo 1, Lamina 5)

Cuadro N° 4.4 Distribución de las pendientes

Pendiente	%	Relieve	Hectáreas
P1	0-5	Plana	254.14
P2	5-12	Ligeramente hondulado	444.86
P3	12-25	Ondulada	331.97
P4	25-50	Ligeramente Montañosa	100.97
P5	50-75	Montañosa	59.04
P6	75	Escarpada	51.05
TOTAL			1242.03

Fuente: *El Autor*

Según los rangos calculados la pendiente predominante de la zona de estudio corresponde al relieve ligeramente ondulada ubicado en el rango (5 - 12 %) de inclinación del terreno con una superficie de 444.86 Ha, que se localiza en las partes altas y media y baja de la zona de la microcuenca, seguido de un relieve ondulado ubicado en el rango de (12 - 25). con una superficie de 331.97 Ha, que se localiza en la parte media, donde se sitúa la vertiente, luego esta el relieve plano ubicado en un rango de (0-5) con una superficie de 254.14 Ha, el relieve montañoso ubicado en un rango de (25-50) con una superficie de 100.97 Ha, el relieve montañoso ubicado en un rango de (50-75) con una superficie de 59.04 Ha, y el ultimo es el relieve escarpado ubicado en un rango de (75) con una superficie de 51.05 Ha.

4.2.3.3 Geología

Las diferentes formaciones geológicas presentes en la zona de estudio, tienen su origen de erupciones volcánicas del Imbabura (Pleistoceno), se puede encontrar capas de brechas volcánicas piroclastos y flujos de lava, en la parte alta de los páramos del volcán Imbabura, que se ubica por debajo de la línea de las nieves perpetuas, entre los 3.600 y 4.000 m.s.n.m. o más, se puede encontrar formaciones de tipo estrato volcán compuesto por proyecciones piroclásticas dominantes con

interrelación de capas de lava, que constituyen conos bien conservados sin huellas de actividad actual.

El área de estudio, geológicamente está constituida por lahares, lavas, productos piroclásticos abundantes, gran parte de las brechas probablemente proceden del volcán Imbabura;

Las formaciones geológicas que caracterizan la zona de estudio se describen a continuación:

↳ **Cangagua (Cuaternario) Qc.ce.**

Formación geológica plenamente identificada por cenizas y tobas volcánicas provenientes de erupciones del Imbabura, cuyo espesor es uniforme y sobrepasa los 80 metros en determinados lugares, este tipo de depósitos ocupa la parte alta del área de estudio (Páramos del Imbabura).

↳ **Volcánicos del Imbabura (Pleistoceno) Pco.**

Compuesta por andesitas y aglomerados provenientes de erupciones volcánicas del Imbabura, andesitas de color gris-rojizo, compactas, de grano lino a medio, las mismas que contienen o están formadas por fenocristales de plagioclasas o biotita en una matriz vidriosa, su espesor sobrepasa los 2.000metros. Estos depósitos se extienden por las laderas del volcán Imbabura abarcando los siguientes sectores de la zona de estudio: Páramos de la microcuenca y Snta. Isabel.

↳ **Depósito Coluvial (Holoceno) c.**

Estas formaciones están constituidas por depósitos de materiales que han sido arrastrados desde las partes altas por diferentes fenómenos y que han sido depositados en las partes bajas formando pequeños valles.

Los depósitos coluviales de la zona de estudio, están compuestos principalmente por arenas y cangagua o por rocas volcánicas de tamaño variable, estas formaciones se encuentran en los sectores de la Olimpia, Snta Isabel, en la parte alta y en las partes medias y bajas, Pucahuaico y San Antonio.

↳ **Terraza Indiferenciada (Holoceno) fl'**

Estos depósitos únicamente han podido ser diferenciadas en cuatro niveles de terrazas, las mismas que en su mayoría, se encuentran como basamento de los depósitos laharíticos intercalados con tobas y cenizas volcánicas.

Estos depósitos se extienden desde la Olimpia parte alta. Pucahuaico en las partes media y baja del área de estudio, donde se localiza la Vertiente.

↳ **Brechas volcánicas indiferenciadas (Pleistoceno) br**

Este tipo de formación geológica, pudo haber tenido su origen de erupciones volcánicas del Imbabura que posteriormente fueron depositados por los glaciares pleistocénicos en los cauces de los ríos y quebradas.

Todas estas formaciones geológicas presentan características distintas o similares pero todas pueden provenir de erupciones del volcán Imbabura, siendo su principal característica, de ser depósitos muy duros y se encuentran en los sectores Olimpia parte alta. Pucahuaico y San Antonio.

↳ **Unidades Litológicas**

Las diferentes formaciones litológicas que se encuentran dentro del área de estudio, son el resultado de diferentes eventos de erosión, sedimentación y otros procesos que determinan la acción del clima sobre estos depósitos. Estos diferentes eventos de disgregabilidad y susceptibilidad de las rocas a cambios físicos, determinan la formación de distintos depósitos con diferentes características que se derivan de la roca original, en este caso, provenientes de rocas sedimentarias y metamórficas de las mismas que se desprenden suelos con características de textura fina, media y gruesa (arenosos, arcillo-arenosos, trancos, limo-arcillosos), con predominio de suelos de textura arenosa media y gruesa.

Cuadro N° 4.5 Susceptibilidad de las Rocas a la Erosión

Roca	Disgregabilidad	Textura del suelo	Susceptibilidad a la erosión		
			E1	E2	E3
Andesitas	L 12	Arenoso	*		
Cenizas Volcánicas	L 24	Arcilloso			*
Brechas	L 12	Arcilloso	*		*
Areniscas	L 21	Arcilloso	*		*
Basaltos	L 12	Arcilloso	*		

Fuente: El Autor

Calificación: **Moderadamente Susceptible a la Erosión (E2)**

4.2.3.4 Uso Actual del Suelo y Cobertura Vegetal (Ver Anexo 1, Mapa 6)

La zona de estudio tiene dos tipos de suelos (mollisol y inceptisol), lo que da lugar a que se puedan encontrar una gran diversidad de especies florísticas, debido también a su zona de vida y clima.

El uso actual y la cobertura vegetal que presenta la zona de estudio, está determinada en la parte alta donde existe pajonal paramo (Pr), vegetación arbustiva con cultivos de ciclo corto (Cc - Va) y pastos, en la parte media y baja tiene cultivos de ciclo corto como maíz, arveja, habas y pastos cultivados. (Cm-Pc) cultivos de maíz con áreas en proceso de erosión (Cc-AP) para ganadería. Las partes medias y bajas tienen cultivos de maíz con pastos cultivados en la zona de estudio son las más intervenidas en especial el sitio donde se localiza la vertiente.

4.2.4 Zonas de Vida (Ver Anexo1, mapa 7)

Para determinar las zonas de vida existentes en la zona de estudio, se utilizó datos en base a precipitación y temperatura, con la ayuda de estos datos, se trazó las diferentes Isoyetas e isotermas que atraviesan la zona de estudio, definiendo los límites de las diferentes zonas de vida.

4.2.4.1. Bosque húmedo Montano (bhM).

Esta zona de vida corresponde a los páramos bajos y húmedos que se extienden desde los 2700 m.s.n.m. a los 4100 m.s.n.m. Esta formación se caracteriza por una alta incidencia de neblina y un superávit de humedad, los límites inferiores varían de acuerdo a los factores mencionados anteriormente.

Las temperaturas de esta formación vegetal oscilan entre 6°C y 12°C, con una precipitación de entre 1000 y 2000 m.s.n.m. Dentro del área de estudio, esta formación vegetal ocupa una mínima parte que comprenden la zona del Bosque de la Olimpia y Morlán y los pajonales.

4.2.4.2. Bosque seco Montano Bajo (bsMB)

Esta zona de vida corresponde la parte baja de la Olimpia hacia abajo que se extienden desde los 2700 m.s.n.m. a los 2000 m.s.n.m. en donde se encuentre el centro de la parroquia y la vertiente.

Las temperaturas de esta formación vegetal oscilan entre 7.8°C y 25°C, con una precipitación de entre 1000 mm.

4.2.4.3 Transición entre Zonas de Vida

Bosque húmedo Montano Bajo Transición Bosque Húmedo Montano (bhMB-bhM).- Esta transición de la zona de vida se encuentra ubicada en la parte alta en el Sector denominado el bosque de la Olimpia (bosque de eucalipto *Eucalyptos Glóbulos*), se caracteriza por presentar condiciones climáticas y edáficas de la zona de vida.

Entre los principales cultivos que produce esta zona están: papas, habas, frejol, maíz, arveja, cebada, Quinoa, morocho, ocas ect.

4.3. COMPONENTE BIÓTICO

Dentro del componente Biótico tenemos los siguientes:

4.3.1 Flora (Ver Anexo 5, Inventario Florístico)

En el área de estudio se registró 85 especies de plantas vasculares repartidas en 70 especies identificadas en los transectos de 50 x 2 metros, se realizó el levantamiento fotográfico mediante la Evaluación Ecológica Rápida.

4.3.1.1. Especies más abundantes

En la mayoría de transectos se registraron las especies: Asteraceae; *Bacharis* (*Chilca*), AMARILLIDACEAE *Agave americana* L. (Chahuarquero). FABACEAE *Mimosa quitensis* (Uña de gato), EUPHORBIACEAE *Hyronima macrocarpa* (Motilón), BROMELIACEAE *Puya* sp. (Achupalla), BORRAGINACEA *Tournefortia ramosissima* (Nigua), *Robus robusta* (Mora silvestre), se encontró plantas con frutos y medicinales, aromáticas que se utiliza en la medicina natural Ver Anexo4 fotografías N° 7-12 entre otras de suma importancia.

CALCULO DE FRECUENCIA DE FAMILIAS EN LOS TRANSECTOS APLICANDO LA FORMULA DE SORENSEN

$$S = 2C / A+B$$

A = Número de familias en el transecto A

B = Número de familias en el transecto B

C = Número de familias comunes

De donde:

A = 20 familias

B = 18 familias

C = FAMILIAS COMUNES EN LOS TRANSECTOS

FAMILIAS COMUNES

Asteraceae 8

Amarilidacea 4

Fabaceae 4

Euphorbiacea 3

Bromeliaceae 3

Borraginácea 2

$$S = 2(8) / 20+18$$

$$S = 0.42 \times 100 = 42 \% \text{ para familia Asteraceae}$$

$$S = 2(4) / 20 + 18$$

$$S = 0.21 \times 100 = 21 \% \text{ para familia Amarillidacea y Fabaceae}$$

$$S = 2(3) / 20 + 18$$

$$S = 0.15 \times 100 = 15 \% \text{ para familia Euprobiacea y Bromeliaceae}$$

$$S = 2(2) / 20 + 18$$

$$S = 0.10 \times 100 = 10\% \text{ para familia Borraginaceae}$$

4.3.1.3 Pajonal (Ver Anexo 2, Inventario del Área Mínima)

La especie más representativa conocida como paja de páramo (*Stipa ichu*) que pertenece a la familia Poaceae que se encuentra juntamente con las familias Asteraceae como la achicoria (*Hypochaeris sessiliflora*) la cual es medicinal para el dolor del hígado y riñones y la familia vaccinum floribundun conocido como mortiño que es utilizado para elaborar la tradicional colada morada y otros géneros pertenecientes a las familias: Rosaceae, Asteraceae, Bromeliaceae, Saxifragaceae y Orchidiaceae, presentes en la parte alta a 3340 msnm. El Área Mínima también se puede determinar mediante el gráfico de Especies – Área.

4.3.1.4 Caracterización Florística Zona Agrícola

Esta zona se encuentra ubicada en las partes alta, media y baja desde los 2200 m.s.n.m. hasta 2950m.s.n.m. Se caracteriza principalmente por la presencia de la familia *Rosaceae* especie (*Rubus nubigenus*). Es decir la mora silvestre, que se encuentra en los contornos de los terrenos, esta especie fructifica los meses de

febrero y marzo, época en la cual sirve de alimento para los habitantes de las comunidades y aves. (Ver Anexo 5 foto N° 6)

↳ **Estrato bajo**

Aquí se encuentra un gran número de arbustos como el cerote (*Hesperomeles heterophylla*) con propiedades medicinales sus hojas se utilizan para curar el hígado y los riñones; el guaulicón (*Macleania laeseneriana*) su fruto es comestible de agradable sabor.

↳ **Estrato medio**

En este estrato se encuentra al zuro (*Chusquia scandens*) esta especie es muy abundante, luego tenemos al pumamaquí (*Oreopanax sp*), llamado así porque su hoja tiene la apariencia a una mano de puma, es un árbol de 3mts de altura que se lo utilizaba como combustible.

↳ **Estrato alto**

La especie representativa de este estrato es el aliso (*Alnus acuminata*), que forma un pequeño bosque desde los 3050 m.s.n.m. hasta 3250 m.s.n.m. justamente en el choque del sotavento, es el viento el que ayuda a la regeneración natural de esta especie, tiene un uso medicinal, la corteza y sus hojas sirve para aliviar el dolor de garganta y detener la hemorragia.

↳ **Pastos y cultivos**

Los cultivos son evidentes en todas la zona de estudio, siendo los más comunes: maíz (*Zea mays*), arveja (*Pisum sativum L.*), haba (*Vicia jaba L*), entre otras. Los pastos se pueden mirar en toda la zona de estudio, siendo un alimento indispensable para el ganado, así tenemos: kikuyo (*Pennisetum clandestinum*),

pasto lanudo/holco (*Holcits lanatus*) y El trébol (*Trifolium repens*). Ver fotos N°18,19

El mal manejo que los pobladores dan a estos pastos y el ingreso arbitrario a las quebradas, manantiales y humedales, provocan una acelerada erosión del suelo y contaminación de las fuentes de agua.

4.3.2 Fauna (Ver Anexo 5)

Se realizó recorridos de observación por toda la zona de estudio. Como completo para la obtención de información y elaboración de listados finales, se realizó entrevistas a las personas que viven en las zonas altas, medias y bajas con ayuda de fotos e ilustraciones.

4.3.2.1 Historia de la fauna de la zona de estudio

Durante los últimos cincuenta años, un proceso fuerte de atrofización ha traído grandes desequilibrios al ecosistema entero. La deforestación fuerte ha privado además a los animales silvestres de un hábitad apropiado.

Hace cincuenta años el indígena se dedicaba a la caza de animales, era un actividad difundida entre la población de ese entonces y garantizaba además, una cierta cantidad de carne para aumentar la dieta familiar. Hoy en día, la fauna es muy escasa en la zona de estudio. La cadena alimenticia, de hecho, cambió y los pobladores de las comunidades, se encuentran obligados a cambiar su actitud hacia la conservación y protección del medio que le rodea.

4.3.2.2 Uso del recurso faunístico

Las comunidades que habitan en el área de estudio no hacen uso del recurso faunístico en su totalidad, existiendo únicamente, la cacería de manera irregular, principalmente de conejo (*Silvilagus brasiliensis*), torcaza (*Columba fasciata*).

4.3.2.3 Impactos y amenazas sobre las poblaciones de animales

En la zona de estudio existen estratos de remanentes de flora nativa que se encuentran en las riveras de las quebradas, manantiales y humedales que están en proceso de desaparecer, en donde el principal impacto que afecta es la destrucción de hábitats, causados básicamente por las quemadas incontroladas, con la finalidad de expandir aun más la frontera agrícola, incrementando así el proceso de sequía, por la disminución de la cobertura vegetal.

En el siguiente cuadro 4.3.2.3 se da a conocer el resultado del análisis del estado de conservación de las aves más representativas de la zona de estudio.

Cuadro 4.6 Estado de conservación de las especies

Aves Representativas (entrevistas)		Estado de conservación (presencia)			Refugio de vida	Area en que se visualiza /zona de estudio
Especie	Nombre común	Alto	Medio	Bajo		
<i>Columba fasciata</i>	Torcaza			X	Matorrales, humedales	Zona alta y media
<i>Turdus fuscater</i>	Mirlo		X		Arcas abiertas	páramo y zona alta
<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión	X			Áreas abiertas	toda la zona de estudio
<i>Phyrocephalus rubinus</i>	Pájaro brujo		X		Áreas abiertas	toda la zona de estudio
<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola	x			Áreas abiertas	toda la zona de estudio
<i>Metallura tyrianthina</i>	Colibrí pequeño			X	Matorrales	zona alta, media y baja
<i>Bufo platypterus</i>	Gavilán			X	Pajonal	páramo y zona alta
<i>Tyto alba</i>	Búho			X	Laderas	zona alta y media
<i>Falcan peregrinus</i>	Halcón peregrino		X		Matorrales	zona alta media y baja
<i>Coragyps atrax</i>	Gallinazo			X	Áreas abiertas	zona media y baja
<i>Notochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina- azul blanca	X			Áreas abiertas	zona alta, media y baja
<i>Sporophila luctuosa</i>	Espiguero negri - blanco			X	Matorrales	zona alta, media y baja
<i>Pheuticus chrysopeplus</i>	Huairac-churo		X		Matorrales	zona alta, media y baja

Fuente: El Autor

4.4 Análisis Socio-Económico

En el presente estudio se han utilizado datos obtenidos VI Censo de Población- Noviembre 2001-INEC Proyección 2007 en donde se analizó aspectos sobre la población, vivienda, educación, servicios Básicos, Salud, Infraestructura, Producción, Aspectos, Sociales y Culturales. Uso de la Tierra y Conflictos de Uso.

Cuadro 4.7 Datos Generales

Altura	De acuerdo a su topografía, se encuentra entre los 2,220 msnm y 4,120 msnm
Superficie	29,07 Km²
Clima	Frío en la parte alta del páramo que se encuentra desde los 2,800 hasta los 4,120 msnm, Templado correspondiente al centro poblado 2,220 msnm hasta los 2,800
Ubicación	Noreste de Imbabura
Límites	Norte: La parroquia de Imbaya Sur: Las parroquias de La Esperanza, San Pablo de Otavalo Este: La ciudad de Ibarra Oeste: La parroquia de San Francisco de Natabuela
Barrios	Bellavista: Bajo, Sur Oriental, Compañía de Jesús, Chorlaví, Guallabamba, La Cruz, Las Orquídeas, Los Soles, Los Nogales, Moras, Barrio Norte, Barrio Occidental, Pucahuayco, San Agustín, San Vicente, Santa Clara, Santa Marianita, Santo Domingo, Sierra Maestra, Barrio Sur, Barrio Central, Tanguarín, Sector Parcelas de San Agustín Ciudadelas: Andrea Tobar, Gustavo Pareja, José Tobar, Nuevo Hogar, San Carlos
Relieve	Vasta y larga llanura ubicada en las faldas del Volcán Imbabura
Idioma	Español y Kichwa
Grupos Étnicos	Mestizo e Indígena

Fuente: VI Censo de Población- Noviembre 2001-INEC Proyección 2007

En este cuadro podemos apreciar las características más relevantes de la zona y los barrios que pertenecen a este sitio.

En el siguiente cuadro tenemos la población total y su distribución por género y viviendas.

Cuadro 4.8 Datos Poblacionales por Género

Indicadores Demográficos	San Antonio
---------------------------------	--------------------

Población Total	13987
Población Masculina	6917
Población Femenina	7070
Población Indígena	560
Población Negra	125
Total de viviendas	4141
Total de Hogares	2011

Fuente: SIISE 3.5

4.4.1 ANÁLISIS ECONÓMICO PRODUCTIVO

Para análisis económico productivo dentro del desarrollo económico entendido como la activación de los factores económicos, sociales y culturales en función de mejorar la calidad de vida de las personas, asegurando la preservación de los recursos.

4.4.1.2 El Desarrollo Económico Local

El Desarrollo Económico Local que se considera como un proceso que surge tanto de acuerdos colectivos; de la constatación objetiva de las fortalezas y debilidades locales, así como del diseño de una estrategia adecuada que permita la implementación de acciones, es decir, es un acuerdo sobre el futuro y sobre la manera de superar los obstáculos y los medios para hacerlo.

En tales circunstancias, el desarrollo de la parroquia y sus comunidades tiene como punto de partida la realidad local, y su articulación con los diferentes niveles territoriales (intercomunal, interparroquial, cantonal, provincial, nacional e internacional). Para que resulte viable, en él deben participar todos los agentes de desarrollo presentes en el territorio parroquial, y hacerlo desde la definición de los objetivos hasta su implementación de acuerdo a la planificación de Enfoque de Marco Lógico propuestos en este trabajo.

Siendo el objetivo central de la aplicación de la planificación el elevar los niveles de bienestar del conjunto de la población de San Antonio, el cual no se logrará sin

avances significativos en la consolidación de economías dinámicas y competitivas, capaces de enfrentar los retos de un mundo globalizado, se hace necesario la vinculación estrecha entre equidad y desarrollo económico, incluida su dimensión de desarrollo sostenible, que son, en este sentido, elementos de una misma estrategia integral, que se entrecruzan de manera transversal. Así considerado, el desarrollo social no puede descansar exclusivamente en la política social, así como el crecimiento y la política económica no pueden por sí solos asegurar el logro de objetivos sociales, independientemente de la manera en que se construye la política social.

La generación de empleo e ingreso; la estabilidad de ambos; la superación de heterogeneidades productivas heredadas y de reciente creación mediante políticas que permitan potenciar la contribución de las pequeñas empresas al desarrollo, y la posibilidad de canalizar una mayor proporción de recursos para el mejoramiento del capital humano, la protección colectiva o programas integrales de lucha contra la pobreza, en forma consistente con una sana política fiscal, son algunos de los elementos que conectan el desarrollo económico con el social.

Cuadro 4.9 Actividades Económicas de la Parroquia

Actividad Económica Principal	Mercado habitual al que se destina	Importancia para la Población
Producción Artística Artesanal	Local-Nacional-Internacional	1
Producción Agrícola	Ibarra	2
Comercio	Distribución provincial	3
Textil	Distribución provincial	4
Servicios	Local-Nacional-Internacional	5

Fuente: SIISE versión 3.5

San Antonio de Ibarra tiene como actividad económica principal a la producción de artesanías artísticas y pintura, misma que la desarrolla la mayor parte de la población y genera la principal fuente de ingresos económicos a las familias de la parroquia. Una segunda actividad, es la agricultura, misma que por los años ha

sido desplazada por la primera, sin embargo no deja de ser importante ya que muchas familias se dedican de forma alternativa a ambas actividades económicas.

Debido a los problemas económicos del país y las políticas macroeconómicas, que se sumergen también en esta parroquia, la actividad artesanal está en serios aprietos que requieren ser solucionados sumando el aporte y las creatividades locales conjuntamente con los organismos de administración de los gobiernos seccionales.

4.4.1.3 Productos Principales

Las dos principales actividades económicas son la producción de artesanías artísticas y pintura, y la segunda actividad la agricultura extensiva tradicional.

La producción artística y artesanal constituye la primera actividad económica en la parroquia, dentro de esta se destaca la elaboración de:

Trabajos en madera y pinturas en las diversas expresiones; Los productos que más se elaboran son los muebles y alcanza el 50%, seguido por las artesanías artísticas en un 25%, las utilitarias en un 15%.

Cuadro 4.10 Producción Artesanal

VARIABLES	PORCENTAJE
Muebles	50 %
Utilitarios	15 %
Puertas	2 %
Rustica	6 %
Adornos	2 %
Artesanías Artísticas	25 %
TOTAL	100 %

Fuente: Proyecto clúster competitivo de las artesanías artísticas y muebles en madera tallada para la parroquia de San Antonio de Ibarra

- Entre los 26 y 35 años de edad se concentra la mayor parte de los artesanos productores.

El nivel de instrucción de los artesanos productores que alcanza el 40% es la primaria, seguido de la instrucción secundaria con el 31%

Otros trabajos artesanales lo constituyen:

- ☒ Los tejidos a mano (sacos de lana y bordados),
- ☒ Objetos en resinas plásticas,
- ☒ Objetos de cerámica,
- ☒ Orfebrería y,
- ☒ Otros.

Es importante detallar que los trabajos en madera se encuentran diversificados en distintas especialidades:

- ☒ Carpintería y muebles en línea recta
- ☒ Muebles tallados
- ☒ Objetos tallados
- ☒ Escultura religiosa
- ☒ Escultura contemporánea
- ☒ Escultura costumbrista

Especializándose en la mayoría de los casos cada artesano en la elaboración de una clase de trabajos.

La especialización de los maestros que trabajan en los talleres está liderada por los talladores y escultores, seguido por los pintores y en conjunto abarcan el 86%.

Cuadro 4.11 Mano de Obra Artesanal

VARIABLES	PORCENTAJE
Pintores	13 %
Escultores	36 %
Talladores	37 %
Torneadores	6 %

“Propuesta de Manejo de la Microcuenca de la Quebrada San Antonio de Ibarra”

Ilbanistas	2 %
Enchapador	1 %
Lacador	1 %
Carpinteros	4 %
Total	100 %

Fuente: Proyecto clúster competitivo de las artesanías artísticas y muebles en madera tallada para la parroquia de San Antonio de Ibarra

La participación de la familia en la producción artesanal es muy importante, generalmente los hombres adultos de la casa, realizan el trabajo grande como es tallado o escultura y el resto de la familia, esposa e hijos, realizan los trabajos de acabados como son lijados y decorados de los productos. (Algunas mujeres también son excelentes talladoras y escultoras, aunque muy pocas).

El trabajo de tejidos a mano es responsabilidad de las mujeres las mismas que laboran en horas libres, después de cumplir con sus obligaciones de amas de casa.

4.4.1.4 Comercialización

Los productores directos distribuidos en el centro parroquial y sus barrios salen a ofrecer sus productos a los 99 locales comerciales localizados en las calles 27 de Noviembre, Sucre, Bolívar y alrededores del parque Francisco Calderón de la cabecera parroquial.

Son los dueños de los locales comerciales quienes buscan ofrecer el producto al consumidor final, a través de las ventas directas a quienes visitan su local, las ventas a comerciantes extranjeros, y la participación de eventos feriales nacionales e internacionales. Los canales de distribución a nivel latinoamericano realizan alrededor de 10 núcleos familiares de artesanos productores y distribuidores, es decir es una forma de venta aún no explotada.

En el caso de los tejidos a mano generalmente lo que venden no es el producto terminado sino la mano de obra ya que poseen muy escasos recursos económicos que no les permite constituirse como vendedoras directas. Esta producción en su

totalidad es ofrecida al mercado de Otavalo (lugar de concentración nacional de productos artesanales).

En un estudio realizado en el sector se destaca que el 44% de los artesanos se dedican únicamente a la producción, el 19% se dedican a producir y comercializar en el mercado nacional, el 3% produce y comercializa en el mercado internacional, el 15% solamente comercializa.

Cuadro 4.12 Comercialización

VARIABLES	PORCENTAJES
Solo Producción	44 %
Produce Y Comercializa Mercado Nacional	19 %
Produce Y Comercializa Mercado Internacional	3 %
Solo Comercializa	15 %
Comercializa Mercado Nacional	14 %
Comercializa Mercado Internacional	5 %
TOTAL	100 %

Fuente: Proyecto clúster competitivo de las artesanías artísticas y muebles en madera tallada para la parroquia de San Antonio de Ibarra

El promedio de mayores ventas al mes está en la temática contemporánea en un 32%, seguida de modelos costumbristas el 19%, religioso el 14% y paisajista el 4%.

4.5 IMPACTOS AMBIENTALES Y PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE LA VERTIENTE “EL DIQUE”

Los impactos ambientales son alteraciones de las condiciones ambientales naturales o la creación de nuevas condiciones ambientales adversas o beneficiosas causadas por una acción o conjunto de acciones que genere un proyecto de desarrollo.

Las alteraciones o cambios que se produzca al ambiente, varía de acuerdo a la escala, naturaleza y localización de las obras o proyectos a desarrollarse. De esta forma se puede definir impactos primarios, secundarios, de corto o largo plazo, con problemas que puedan ser reversibles o irreversibles.

4.5.1 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA VERTIENTE UBICADA EN LA QUEBRADA SAN ANTONIO DE IBARRA. (EIA)

4.5.1.1 Identificación de Problemas Ambientales.

La identificación de los problemas ambientales existentes en la zona de estudio, se realizó mediante observaciones directas en el campo, conociendo las diferentes formas de uso y manejo que se dan a los recursos naturales en este lugar, para luego estructurar una matriz en donde se identificó las acciones que van en perjuicio o en beneficio de la naturaleza.

Los problemas ambientales de mayor relevancia identificados en la vertiente son los siguientes:

1. Ampliación de la frontera agrícola en la parte alta de la zona de estudio.
2. Aplicación de técnicas agrícolas y de cultivos inadecuados en la vertiente.
3. Destrucción de remanentes de vegetación natural, con la consecuente pérdida de especies de flora y fauna en la vertiente.

4. Erosión del suelo.
5. Disminución del caudal de agua de la quebrada y vertiente como consecuencia de la destrucción de la cobertura vegetal.
6. Contaminación del agua de la quebrada por el arrojado de desechos sólidos y la descarga de aguas servidas hacia la misma.
7. Pérdida del paisaje.
8. Distribución no equitativa del recurso hídrico.
9. Falta de apoyo institucional.
10. Ausencia de estudios de riesgos naturales previo a la construcción.
11. Falta de educación ambiental en la población.
12. Presión por tierras agrícolas.
13. Uso y tenencia de la tierra.
14. Falta de capacitación técnica en el área agrícola.
15. Escasa difusión de políticas básicas ambientales.
16. Sub valoración de los recursos.

4.5.1.2 Evaluación de Impactos Ambientales (MATRIZ DE LEOPOLD)

Con los problemas ambientales mencionados anteriormente se diseñó una matriz que permita evaluar las acciones que perjudiquen o que sean de beneficio para el ambiente. El modelo de matriz que se empleó en el estudio es el propuesto por LEOPOLD. La matriz es diseñada para identificar los impactos positivos y negativos generados por las acciones de desarrollo ejecutadas por el hombre, mediante la identificación de los principales problemas ambientales de la zona de estudio.

4.5.1.3 Factores o Componentes Ambientales

La identificación de impactos ambientales se basa específicamente en seis (6) factores o componentes ambientales, los mismos que se detallan a continuación:

• **FACTOR ABIÓTICO**

1. AGUA A. Contaminación del Agua
 B. Alteración hidrológica

2. SUELO C. Avance de la frontera agrícola
 D. Erosión del suelo
 E. Contaminación del suelo
 F. Producción agrícola

3. AIRE G. Modificación del clima
 H. Contaminación del aire

4. PAISAJE I. Alteración del paisaje

• **FACTOR BIOTICO**

5. FLORA Y FAUNA J. Alteración de la cobertura vegetal
 K. Deforestación
 L. Pérdida de la biodiversidad
 M. Alteración de hábitats
 N. Perdida de fauna nativa
 Ñ. Alteración de corredores biológicos

6. SOCIO-ECONÓMICO. O. Calidad de vida
 P. Comercialización de productos
 Q. Migración de la población
 R. Falta de crédito agrícola
 S. Problemas de salud
 T. Pobreza
 U. Empleo

4.5.1.4 Actividades Humanas

La construcción, operación y las acciones de desarrollo que el hombre realiza provocan impactos ambientales adversos o beneficiosos para el ambiente; estas acciones en muchos casos están encaminadas a satisfacer las necesidades básicas de subsistencia. Las principales actividades humanas dentro de la zona de estudio son las siguientes:

- a. Ampliación de la frontera agrícola
- b. Técnicas agrícolas
- c. Construcción de carreteras y caminos
- d. Conservación de suelos
- e. Sobrepastoreo
- f. Eliminación de desechos sólidos
- g. Eliminación de aguas servidas
- h. Construcción de canales de riego
- j. Introducción de especies exóticas
- k. Explotación forestal
- l. Cacería
- m. Incendios

4.5.1.5 Matriz de Interacción

Una vez identificados los problemas ambientales y las acciones humanas que provocan los mismos, se elaboró la matriz de interacción (matriz N° 1) la misma que contiene la relación que existe entre cada uno de los problemas ambientales y cada una de las acciones generadas por el hombre, definiendo un impacto ambiental.

4.5.1.6 Matriz de Impactos

Aplicando la metodología de la matriz de interacción de Leopold adaptada al estudio de cuencas hidrográficas se logró determinar los impactos positivos y negativos dentro de la microcuenca. Los impactos que se producen en la zona están directamente relacionados con las actividades que desarrolla el ser humano, especialmente con la explotación de los recursos naturales, trayendo beneficios para los habitantes en su economía. Ver Matriz 1

“Propuesta de Manejo de la Microcuenca de la Quebrada San Antonio de Ibarra”

MATRIZ N°1 EVALUACIÓN DE IMPACTOS DE LA MICROCUENCA “QUEBRADA DE SAN ANTONIO”

FASE Y ACTIVIDAD		FACTORES AMBIENTALES									
		CLIMA	AGUA	SUELO	PAISAJE	FLORA	FAUNA	SOCIO - ECONÓMICO	IMPACTOS		
									Positivos	Negativos	E
E J E C U C I O N	Técnicas de agricultura		-I ₂ -I ₄	-I ₅ -I ₆ -I ₇		-I ₉ -I ₁₀ -I ₁₁	-I ₁₂ -I ₁₃	+I ₁₄ +I ₁₅ +I ₁₆ +I ₁₈	+4	-10	-6
	Monocultivo			-I ₅ -I ₆	-I ₈			+I ₁₆	+1	-3	-2
	Sobrepastoreo		-I ₃	-I ₅ -I ₆				+I ₁₆	+1	-3	-2
	Explotación forestal	-I ₁	-I ₂ -I ₃ -I ₄	-I ₅ -I ₇	-I ₈	-I ₉ -I ₁₀ -I ₁₁	-I ₁₂ -I ₁₃	+I ₁₆	+1	-12	-11
	Ampliación de la frontera agrícola		-I ₂ -I ₄	-I ₅ -I ₆ -I ₇	-I ₈	-I ₉ -I ₁₀ -I ₁₁	-I ₁₂ -I ₁₃	+I ₁₆	+1	-11	-10
	Eliminación de aguas servidas		-I ₃		-I ₈			-I ₁₇	0	-3	-3
	Eliminación de desechos sólidos		-I ₃	-I ₆	-I ₈	-I ₁₁		-I ₁₇	0	-5	-5
	Apertura de caminos y carreteras		-I ₃ -I ₄	-I ₅ -I ₇	-I ₈	-I ₉ -I ₁₀ -I ₁₁	I ₁₂ -I ₁₃	+I ₁₄ +I ₁₅ +I ₁₆ +I ₁₈	+4	-10	-6
	Construcción de canales de riego		-I ₃ -I ₄	-I ₅ -I ₇	-I ₈	-I ₉ -I ₁₀ -I ₁₁	-I ₁₂ -I ₁₃	+I ₁₄ +I ₁₅ +I ₁₆ +I ₁₈	+4	-10	-6
	Introducción de especies exóticas		-I ₂		-I ₈	-I ₉	-I ₃	+I ₁₆	+1	-4	-3
Incendios	-I ₁	-I ₃ -I ₄	-I ₅ -I ₆ -I ₇	-I ₈	-I ₉ -I ₁₀ -I ₁₁	-I ₁₂ -I ₁₃	-I ₁₇	0	-13	-13	
O P E R A C I O N	Utilización del agua para riego		-I ₂					+I ₁₄ +I ₁₅ +I ₁₆ +I ₁₈	+4	-1	+3
	Utilización de agua para consumo humano		-I ₂					+I ₁₄ +I ₁₅ +I ₁₆	+3	-1	+2
	Mantenimiento de acequias de riego							+I ₁₄ +I ₁₅ +I ₁₆ +I ₁₈	+4	0	+4
	Preparación de tierras para cultivo			-I ₅ -I ₆ -I ₇				+I ₁₄ +I ₁₅ +I ₁₆ -I ₁₇ +I ₁₈	+4	-4	+1
	Control de plagas y abonado de suelos	-I ₁	-I ₃ -I ₄	-I ₅ -I ₆			-I ₁₃	+I ₁₄ +I ₁₅ +I ₁₆ -I ₁₇ +I ₁₈	+4	-7	-4
	Operación de cosechas			-I ₅				+I ₁₄ +I ₁₅ +I ₁₆	+3	-1	+2
	Mantenimiento de establos		-I ₃	-I ₆				+I ₁₄ +I ₁₆	+2	-2	0
	Turismo		+I ₁₆		+I ₁₈	-I ₉ -I ₁₁	-I ₂	+I ₁₄ +I ₁₅	+4	-3	+1
	Transporte de madera							+I ₁₄ +I ₁₅ +I ₁₆	+3	0	+3
	IMPACTOS	Positivos	0	+1	0	+1	0	0	+46	+48	-
Negativos		-3	-22	-27	-9	-22	-15	-5	-	-103	-
E		-3	-21	-27	-8	-22	-15	+43	-	-	-53

Fuente: El Autor.

Cuadro N°4.13 Impactos Positivos y Negativos

Impactos (I)		Descripción
Positivos (+)	Negativos (-)	
	- I ₁	Cambios Climatológicos
	-I ₂	Disminución de Caudales
	-I ₃	Contaminación del agua
	-I ₄	Alteración del Ciclo Hidrológico
	-I ₅	Erosión y desgaste del suelo
	-I ₆	Contaminación del suelo
	-I ₇	Deslizamiento de taludes
	-I ₈	Modificación del Paisaje
	-I ₉	Perdida de la cobertura vegetal Nativa
	-I ₁₀	Deforestación
	-I ₁₁	Alteración de Hábitats
	-I ₁₂	Alteración de corredores Biológicos
	-I ₁₃	Perdida de especies de animales
+I ₁₄		Elevación del nivel de vida
+I ₁₅		Mejoramiento de servicios Básicos
+I ₁₆		Alteración de la calidad del agua
	-I ₁₇	Problemas de salud
+I ₁₈		Alteración del medio paisajístico

La producción agrícola es una de las actividades principales de la zona, su avance ha provocando destrucción de los recursos naturales, siendo el factor más afectado el suelo debido a monocultivos y técnicas agrícolas y la introducción especies exóticas con un puntaje de -27, el siguiente factor es la flora con un puntaje de -22, otro de los factores más afectados es el agua con un puntaje de -22, por la pérdida de cobertura vegetal, eliminación de residuos químicos en las riveras de las quebrada, el siguiente factor ambiental afectado negativamente es la fauna con un puntaje de -15 debido a la quema de bosque y pajonal para que avance la frontera agrícola, (Ver Matriz 2, Anexo 6) Los factores que se encuentran afectados negativamente por con menor intensidad son: Paisaje, clima.

El factor socio-económico presenta impactos positivos con un puntaje de +18, debido al incremento de los recursos económico que ayudan a mejorar la calidad de vida. (Cuadro.5.1)

Cuadro N° 4. 14 Número de impactos presentes en los factores ambientales

FACTORES AMBIENTALES	N° de Impactos		
	Positivos	Negativos	Sumatoria
Clima	0	-3	-3
Agua	+1	-22	-21
Suelo	0	-27	-27
Paisaje	+1	-9	-8
Flora	0	-22	-22
Fauna	0	-15	-15
Socio - Económico	+46	-5	-43
Total	+48	-103	53

Las actividades desarrolladas por los habitantes dentro de la microcuenca provocan mayores impactos negativos que positivos. Acciones como los incendios en bosque y pajonal con un puntaje de -13 y explotación forestal con un valor de -11; Ampliación de la frontera agrícola con un puntaje de -10; son las que provocan impactos con mayor riesgo y con la intensidad con que se están presentando podrían convertirse en irreversibles; en cambio el mantenimiento de acequias de riego con un puntaje de +4 originan impactos positivos de mayor intensidad.

Existe una alta cifra de impactos negativos, lo que hace indispensable tomar medidas correctivas que reduzcan las alteraciones ambientales producto de las actividades desarrolladas por los habitantes de la microcuenca.

Cuadro 4.15 Descripción de Acciones que producen Impacto Ambiental

ACCIONES	IMPACTOS		
	Positivos	Negativos	Sumatoria
Incendios	0	-13	-13
Explotación forestal	+1	-12	-11
Ampliación de la frontera agrícola	+1	-11	-10
Técnicas de agricultura	+4	-10	-6
Apertura de caminos y carreteras	+4	-10	-6
Construcción de canales de riego	+4	-10	-6
Eliminación de desechos sólidos	0	-5	-5
Control de plagas y abonado de suelos	+4	-7	-4
Eliminación de aguas servidas	0	-3	-3
Monocultivo	+1	-3	-2
Sobrepastoreo	+1	-3	-2
Mantenimiento de establos	+2	-2	0
Turismo	+4	-3	+1
Preparación de tierras para cultivo	+4	-4	+1
Utilización de agua para Potabilización	+3	-1	+2
Operación de cosechas	+3	-1	+2
Utilización del agua para riego	+4	-1	+3
Transporte de madera	+3	0	+3
Mantenimiento de acequias de riego	+4	0	+4
IMPACTOS	Positivos	+48	-
	Negativos	-	-103
	Sumatoria	-	-53

Fuente: El Autor

4.5.1.7 Calificación de Impactos.

Es así que se ve la necesidad de realizar e implementar una Propuesta de Plan de Manejo con sus Programas y Proyectos que serán ejecutados en la zona de estudio en especial en el sector donde se encuentran ubicada la vertiente en la microcuenca, para poder reducir las afectaciones negativas de la zona de estudio.

Considerándose que se dé la continuación de los Programas a futuro ya establecidos en el Plan de Manejo.

4.5.2 ANÁLISIS DE LOS FACTORES AMBIENTALES Y PROPUESTAS DE MANEJO

Dentro de los factores ambientales y propuestas tenemos los siguientes:

4.5.2.1 Componente Agua

El agua es uno de los elementos naturales más importantes para la vida de los seres vivos, por esta razón, merece mayor atención y protección en su manejo y conservación. Hoy en día ya se están sintiendo los efectos de su escasez y contaminación, los mismos que están determinando enormes desequilibrios ambientales, la muerte y desaparición de especies animales vegetales y hasta humanas.

Se realizó la Evaluación de Impactos Ambientales de la posible ampliación de la red de agua de la vertiente “El Dique” para consumo humano.

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA POSIBLE AMPLIACIÓN DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO DE LA VERTEITNE “EL DIQUE”

MATRIZ DE DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

ACCIONES DEL PROYECTO			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN OBRAS							ETAPA DE MANEJO INTEGRAL							
			Eliminación de cultivos	Movimientos de	Excavación de	Nivelación de pendientes del	Instalación de	Labores diarias de los trabajadores	Desechos sólidos y líquidos de la obra	Preparación de Mescia para	Siembra de especies arbóreas y	Mantenimientos de	Conexión de la red domiciliaria	Aplicación de un plan de educación	Afectaciones	Afectaciones Negativas	Agregación de impactos
MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO															
FISICO	SUELO	Drenaje superficial		-				-	-	+		+	2	3	5		
		Permeabilidad	-	-				+	-	+		-	+	3	5	8	
		Calidad del suelo	-	-	-	-		-	-	+		-	+	2	8	10	
		Geomorfología		-				-	-	+	+	-	+	3	5	8	
	AGUA	Calidad de agua superficial			-			-	-	-		-	+	1	5	6	
		Calidad de agua subterránea			-					-		-			3	3	
	AIRE	Calidad del aire	-	-	-	-		-	-	+		-	+	2	8	10	
		Ruido		-	-	-	-	-	-				+	1	7	8	
	BIOTICO	FLORA Y FAUNA	Alteración de la cobertura Vegetal	-	-	-			-	-	+		-	+	2	6	8
Alteración de Corredores Biológicos y Hábitats			-	-	-			-	-	+		-	+	2	6	8	
Perdida de la Biodiversidad			-	-	-					+			+	2	3	5	
PAISAJE		Alteración del Paisaje	-	-	-			-	-	+			+	2	6	8	
SOCIO - CULT	SOCIO-ECONÓMICO	Estilos de vida y patrones culturales			-					+		+	+	3	1	4	
		Salud y seguridad										+	+	2	3	5	
		Empleo	+	-	+	+	+	+	+	-	+			7	2	9	
	Infraestructura	Manejo de desechos líquidos										+	+	1		1	
		Afectaciones Positivas															
		Afectaciones Negativas															
		Agregación de Impactos															

Fuente: El Autor.

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA CONSTRUCCION Y OPERACIÓN DE LA POSIBLE AMPLIACIÓN DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO DE LA VERTEITNE "EL DIQUE"

MATRIZ DE DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

ACCIONES DEL PROYECTO			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN OBRAS							ETAPA DE MANEJO INTEGRAL								
			Eliminación de cultivos	Movimientos de tierras	Excavación de zanjas	Nivelación de pendientes del terreno	Instalación de tuberías	Labores diarias de los trabajadores	Desechos sólidos y líquidos de la obra	Preparación de Mescia para concreto	Siembra de especies arbóreas y arbustivas	Mantenimientos de tanques	Conexión de la red domiciliaria	Aplicación de un plan de educación ambiental	Afectaciones Positivas	Afectaciones Negativas	Agregación de impactos	
MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO																
FISICO	SUELO	Drenaje superficial		-2/2						-2/1	-2/1	+3/3		+3/3	18	8	26	
		Permeabilidad	-2/2	-2/1				-1/1		-1/1	+3/3		+2/2	13	8	21		
		Calidad del suelo	-3/3	-3/2	-2/2	-1/1	-1/1	-2/1	-2/2	-2/1	+3/2		-2/1	+2/3	12	31	43	
		Geomorfología		-1/1							+2/2			+2/2	8	1	9	
	AGUA	Calidad de agua superficial			-2/1		-1/1	-1/1	-2/1		+3/2	+2/3		+2/3	18	6	24	
		Calidad de agua subterránea									-2/2					4	4	
	AIRE	Calidad del aire	-3/3	-2/2	-2/1	-2/1		-1/2	-2/1	-1/1	+3/3			+2/2	13	22	35	
		Ruido		-2/2	-2/1	-2/2	-2/2	-2/1	-1/1	-2/1				+2/2	4	19	22	
BIOTICO	FLORA Y FAUNA	Alteración de la cobertura Vegetal	-3/2	-3/2	-2/1		1/2	-2/1	-2/1		+3/3			+2/3	15	20	35	
		Alteración de Corredores Biológicos y Hábitats	-3/2	-2/2	-2/2				-2/2	-2/1		+3/3			+2/3	15	20	35
		Perdida de la Biodiversidad	-2/2	-2/2	-2/1							+3/3			+2/3	15	10	25
		Alteración del Paisaje	-3/2	-3/2	-3/2			-2/2	-2/2	-1/1	+3/3			+2/3	15	27	36	
SOCIO-CULTURAL	SOCIO-ECONÓMICO	Estilos de vida y patrones culturales					+2/2				+2/3	+2/3	+2/3	+3/3	31		31	
		Salud y seguridad			-1/1		+2/1			-1/2	-1/1		+2/3	+2/3	+3/2	20	4	24
		Empleo	+2/2	+2/2	+2/1	+2/2	+2/2	+2/1	+1/2	+2/1	+2/3		+2/3	2/3	42		42	
		Infraestructura												+3/3	9		9	
		Afectaciones Positivas	4	4	2	4	10	2	2	2	91	18	18	91	248			
		Afectaciones Negativas	44	41	25	7	8	18	21	10	4		2			180		
		Agregación de Impactos	48	45	27	11	18	20	23	12	95	18	20	91			428	

Fuente: El Autor.

4.5.2.1.2 Matriz de Impactos

Para medir la magnitud e importancia de los impactos ambientales se emplean escalas numéricas, escogiendo la más conveniente de acuerdo al técnico o especialista que analiza. Para el siguiente estudio se utilizó la escala (0 + 3) y (0 – 3) para establecer el grado de magnitud e importancia del impacto ambiental positivo o negativo generado por la interacción de los componentes ambientales y las acciones humanas contempladas en el proyecto. (Ver Anexo 3, Matriz N°2).

4.5.2.1.3 Calificación de Impactos

Los impactos ocasionados por la acción del hombre sobre los componentes ambientales se calificaron de la siguiente forma:

⇒ **Impactos positivos (+) son *beneficiosos*** para el medio ambiente.

⇒ **Impactos negativos (-) son *perjudiciales*** para el medio ambiente.

Los impactos que inciden pueden ser beneficiosos y perjudiciales (+/-), según las acciones que se desarrollen en el proyecto.

-2/3 -2 = Magnitud del Impacto, 3 = Importancia del Impacto
3 = Alto, 2 = Medio, 1 = Bajo

Cuadro 4.16 Calificación de Acciones que producen Impacto Ambiental

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTOS +	IMPACTOS -
SUELO	8	-17
AGUA	3	-5
AIRE	3	-14
FLORA Y FAUNA	6	-13
PAISAJE	2	-6
SOCIO ECONOMICO	19	-4
INFRAESTRUCTURA	1	0
TOTAL	42	-59

Elaboración: El Autor

*Este valor corresponde al impacto sobre el suelo -17 debido a que se considera temporal por la excavación y el movimiento de tierras que se ocasiona durante la conducción y instalaciones de tuberías para la posible ampliación de la red de consumo humano de la vertiente “El Dique”.

4.5.2.1.4 Análisis de Impactos Positivos y Negativos

Luego se procedió a la agregación de impactos, que es sumar resultados obtenidos, que indican si es positivo o negativo según la importancia y magnitud determinado por la acción, en este caso, el impacto positivo es el *Salud y seguridad* que genera la ampliación de la red de agua para consumo humano de la vertiente “el Dique” con la etapa de construcción de las obras, registrando una agregación de impactos de + 45, seguido el empleo con 31 agregaciones, la más perjudicial es la calidad del suelo, con un valor de -31 el impacto es negativo por lo cual es perjudicial, la más perjudicial es el ruido por uso de maquinaria la maquinaria con -19 debido a la debido a la excavación de zanjas. a continuación se cita las acciones benéficas y perjudiciales.

Cuadro N° 4.17 Acciones Benéficas y Perjudiciales

COMPONENTE	AFECTACIONES	
	<i>Benéficas (+)</i>	<i>Perjudiciales (-)</i>
Salud y seguridad	45	
Empleo	42	
Estilos de vida	31	
Calidad de aguas Superficiales	18	
Drenaje Superficial	18	
Perdida de la Biodiversidad	15	
Permeabilidad	13	
Manejo de desechos Sólidos	9	
Geomorfología	8	
Calidad de suelo		-31
Alteraciones del paisaje		-27
Alteración de la cobertura vegetal		-20
Alteración de los corredores biológicos		-20
Ruido		-19
Calidad del Aire		-13
Calidad del agua Subterránea		-4

4.5.2.1.5 Descripción de Impactos Positivos

Dentro de los impactos positivos tenemos los siguientes:

∞ Salud y Seguridad

La cloración debe ser realizada por una planta de cloración automatizada dando cumplimiento a los límites permisibles expuestos en las normas INEN, y el texto unificado del Libro de TULAS de Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua, Libro VI Anexo1según, para aguas de consumo humano.

☞ Empleo

Al haber identificado la problemática de la posible ampliación de la red de agua para consumo humano de la vertiente el Dique se crean fuentes de trabajo, tanto en la construcción de la red, operación y mantenimiento y para las futuras familias es un beneficio, mejorando de alguna manera la calidad de vida y el servicio del líquido vital.

☞ Estilos de Vida y Patrones Culturales

La ampliación de red de agua para consumo humano va a permitir proveer a más familias de este líquido indispensable para el desarrollo de la sociedad, cambiar la forma de pensar y tomar conciencia sobre conservar los pocos recursos naturales que quedan.

☞ Calidad de Aguas Superficiales

La calidad de las aguas superficiales mejora y tratar de conservar el notablemente el caudal, mediante la reforestación y conservación de la vegetación natural, conservando el caudal ecológico vertiente abajo.

☞ Drenaje superficial

Los drenajes superficiales Son utilizados para riego de sementeras y en época de lluvia son enviados a la microcuenca.

☞ Aves

La alteración del hábitat se ve afectado por la eliminación de la vegetación de la zona ya que estas se ven obligadas a migrar a otro sitio para su respectivo ciclo de vida.

☞ Permeabilidad

En cuanto a la permeabilidad los suelos que reciben suficiente cantidad de irrigación, también absorben de mejor manera los nutrientes que se encuentran en el agua.

☞ Manejo de Desechos Líquidos

Es indispensable realizar el manejo de los desechos líquidos y la aplicación del plan de manejo ambiental, ya que los agricultores de la zona, ocupan estos desechos líquidos como agua de riego para toda clase de cultivos, obteniéndose productos de buena calidad aparentemente.

☞ Geomorfología

Al momento que se realiza la excavación de zanjas para la posible ampliación de la red de agua para consumo humano de la vertiente “El dique” se produce un cambio en la geomorfología ya que se altera el paisaje del sector.

⌘ Cultivos

Los cultivos que se produzcan en la zona serán de consumo confiable, lo que contribuye a que más gente se dedique a producir en terrenos que antes estaban improductivos por la falta de agua de riego.

4.5.2.1.6 Descripción de Impactos Negativos

⌘ Calidad de Suelo

La excavación a lo largo de la red originara que el suelo de la zona de estudio se deteriore y se contamine el cual tiene que ser remediado.

⌘ Alteración del paisaje

La alteración del paisaje se debe principalmente a la excavación y tendido de la tubería ya que ocasionan un impacto visual, el avance de la frontera agrícola y las quemadas, ect.

⌘ Alteración de la Cobertura Vegetal

La pérdida de cobertura vegetal afecta a las poblaciones, diversidad de flora y fauna terrestre. Esta ocasiona que las especies existentes en el lugar se degraden hasta el punto de desaparecer.

⌘ Ruido

Por la excavación y el movimiento de tierras en la ampliación de la red de agua para consumo de la vertiente se utilizará maquinaria la cual genera ruido.

⌘ Calidad de Aguas Subterráneas

La calidad de las aguas subterráneas encontradas en la zona es de buena calidad debido a que se originan del volcán Imbabura, por lo que metros más abajo se encuentran ojos de agua (pogyos).

A) Contaminación del Agua

El agua de la vertiente “El Dique” está sometida a problemas de alto riesgo por el incremento del proceso erosivo, debido a la escasa vegetación natural de las riveras de la quebrada.

La evacuación de aguas servidas, desechos sólidos e industriales, la utilización de detergentes en el lavado de ropa, lavadora automotriz acción ejecutada por los habitantes cercanos a la quebrada; son problemas que hacen que la calidad del agua se vuelva deficiente en la parte baja, convirtiendo este elemento en un factor contaminante de suelos agrícolas y reduciendo las posibilidades de que el recurso hídrico de las quebrada sea utilizado para consumo humano, especialmente en la parte media y baja de la zona de estudio.

Propuesta de Acciones

1. Proteger la vegetación natural de la zona alta, media y baja y riveras de la quebrada.

2. Desarrollar programas de forestación y reforestación de la vertiente y las riveras de la quebrada.
3. Construcción de piscinas de oxidación para tratamiento de aguas servidas.
4. Controlar y normar la distribución del agua para el consumo humano y su distribución.
5. Controlar y normar la distribución del agua de riego en el canal de distribución.
6. Realizar estudios en relación a la calidad físico-químico del agua cada mes tomando muestras al azar de las llaves domiciliarias.
7. Implementar la aplicación de métodos adecuados de tratamiento del recurso hídrico para potabilización, para llegar a la población con agua de buena calidad y disminuir el riesgo de contraer enfermedades.

B) Alteración Hidrológica

Los cambios en la red de flujo del agua son consecuencia directa de la deforestación, pérdida de vegetación natural, erosión del suelo, estos factores inciden en la absorción y retención del agua lluvia alterando el régimen hidrológico de los cuerpos de agua encontrados en la zona de estudio, en general provocando flujos excesivos e incontrolados en épocas de lluvia y sequía.

Todo esto influye en la disminución del caudal de agua de la Vertiente decreciendo así. Las posibilidades del uso de este recurso para el riego y consumo humano, ya que influyen directamente en el nivel socio-económico de la población.

Propuesta de Acciones

1. Proteger y conservar la vegetación natural de la vertiente
2. Implementar programas de Educación Ambiental en los barrios aledaños a la zona de estudio y dar prioridad a la valoración de los pocos recursos

naturales que nos quedan con el fin de garantizar la conservación de flora y fauna nativa

3. Controlar la explotación forestal y fomentar programas de reforestación.
4. Fortalecer la gestión del recurso hídrico para el manejo y protección de los recursos naturales.
5. Fomentar actividades productivas y de conservación adecuadas al medio.
6. Involucrar a todos los actores sociales al manejo y gestión de todos los recursos naturales.

4.5.2.2 Componente Suelo

Este componente ambiental se ve afectado fundamentalmente por la distribución no equitativa de la tierra, la mayor parte de las comunidades posee parcelas minifundistas, las mismas que intentan abrirse paso interviniendo zonas naturales y destruyendo remanentes de vegetación natural en áreas de fuertes pendientes.

C) Avance de la Frontera Agrícola

Es un problema ambiental de gran magnitud especialmente en las comunidades indígenas que labran en las partes altas de la zona de estudio, las mismas que intervienen en áreas naturales destruyendo especialmente la vegetación nativa para dar paso a la formación de nuevas tierras de cultivo que beneficien la producción agrícola y mejorar de alguna forma el nivel de vida de las familias del lugar. (Ver Anexo 5 foto N° 23)

Estos nuevos suelos de cultivo se ven afectados principalmente por la erosión hídrica, por encontrarse en lugares de fuertes pendientes (> 50 %). a más de no aplicar nuevas técnicas agrícolas y de cultivo adecuadas y la falta de asistencia técnica profesional.

Propuesta de Acciones

1. Realizar estudios de aptitudes y capacidad de uso de los suelos
2. Asistencia técnica en programas de Educación Ambiental dando prioridad al manejo sustentable del recurso suelo.
3. Utilización de técnicas agrícolas y de cultivo que propicien la conservación de suelos.
4. Realizar talleres de concientización acerca del uso del agua, reforestación, y la protección de la vertiente.
5. Propender métodos de control biológico para plagas y enfermedades.
6. Organizar talleres sobre la utilización adecuado de los agroquímicos con técnicos para mejorar la producción y la conservación del medio ambiente.
7. Formación de cooperativas agrícolas.

D) Erosión del Suelo

El total desconocimiento del valor de los recursos naturales, la destrucción de la vegetación natural, la falta de asesoramiento técnico, la no aplicación de técnicas agrícolas, el uso inadecuado del agua de riego en zonas de fuertes pendientes, entre otros factores; hacen que los problemas de erosión y consecuentemente la pérdida de los suelos agrícolas sean cada vez más acentuadas, disminuyendo el nivel de productividad del suelo, propiciando la intervención de nuevas áreas de cultivo y destruyendo la calidad ambiental del entorno.

Propuesta de Acciones

1. Ejecutar acciones técnicas de manejo y conservación de suelos.
2. Implementar programas de forestación y reforestación en zonas desnudas o con posibilidades erosivas de gran magnitud.
3. Asistencia técnica en la utilización de técnicas agrícolas de acuerdo a la naturaleza del suelo.
4. Desarrollar prácticas agronómicas o mecánicas de conservación de suelos

5. Realizar agricultura dejando de lado las prácticas de monocultivo, propiciando la rotación de cultivos.
6. Inicio, seguimiento y control del proceso de reforestación, esto incluye determinación de número de plántulas a sembrar, transporte, hoyado, plantación y protección de estas.

E) Contaminación del Suelo

La necesidad de producir cada día más y el deterioro nutritivo del suelo hacen que los agricultores apliquen productos químicos (Pesticidas y Fertilizantes) para mejorar la calidad de los productos y aumentar la producción.

Las aplicaciones antitécnicas y las alteraciones en las dosificaciones de los agroquímicos producen alteraciones que pueden ser irreversibles en las condiciones naturales del suelo, cambiando sus condiciones de textura, pH, microfauna. etc.

Muchos de los productos químicos prohibidos de utilización son todavía aplicados en nuestro medio, algunos de estos productos tienen efectos residuales, los mismos que permanecen en el suelo.

Propuesta de Acciones

1. Control técnico en la aplicación de agroquímicos en dosis adecuadas y con las precauciones necesarias evitando el uso excesivo.
2. Fomentar la producción de abonos orgánicos (humus) transformados mediante la lombricultura y composteras.
3. Fomentar el cambio en la utilización de productos químicos por controles biológicos.

F) Producción Agrícola

La producción agrícola de la zona está basada específicamente en cultivos de ciclo corto, cultivos comunes como el maíz asociado con fréjol, arveja, cebada, trigo, papas, entre otros.

La producción agrícola está limitada por problemas de erosión del suelo, la falta de capacitación y asistencia técnica, y la falta de infraestructura de riego en toda la parte alta e la zona de estudio, la carencia de recursos económicos, entre los más principales factores que restringen la producción agrícola.

Propuesta de Acciones

1. Propiciar la contratación de créditos agrícolas que permitan elevar los niveles de producción.
2. Asistencia técnica y capacitación en el reciclaje y utilización de desechos orgánicos, para la producción de abono orgánico (humus) mediante la lombricultura.
3. Cambiar el sistema de monocultivo por el método de rotación de cultivos.
4. Realizar estudios técnicos y dotar en forma más eficiente agua para riego a las zonas agrícolas mediante la construcción de reservorios que permitan el abastecimiento constante de este recurso.

4.2.2.3 Componente Aire

Es un componente esencial para la vida puesto que aquí se hallan elementos que permiten el desarrollo y funcionamiento de los organismos vivos de todo el planeta.

G) Modificación del Clima

Los cambios en los micro-climas por acción del manejo inadecuado de los recursos naturales (suelo, agua, vegetación, etc.); hace que se produzcan cambios en las condiciones de humedad, temperatura, precipitación, etc.; estas condiciones adversas para el ambiente se derivan principalmente por la destrucción de la vegetación natural y la deforestación.

Cabe resaltar que el efecto invernadero en el cambio de las condiciones climáticas y las precipitaciones se han visto muy favorables para la zona agrícola de la parte alta ya que éstos no cuentan con agua para riego y únicamente dependían de las lluvias y estos cultivos se perdían por la falta de humedad en cambio ahora es muy notorio ver las cementseras con sus cultivos verdes con plantas robustas con sus frutos grandes(maíz, habas, chochos, frejol, cebada, trigo etc.) y mucho agricultores hacen dos cosechas por año mejorando la producción y sus ingresos.

Propuesta de Acciones

1. Realizar estudios de impacto ambiental previo a la ejecución e implementación de cualquier obra de desarrollo en la microcuenca.
2. Implementar programas de forestación y reforestación con el fin de disminuir los efectos de erosión del suelo y evitar cambios en la calidad de los demás recursos naturales.
3. Proteger los escasos espacios de bosque natural que existen.
4. Controlar y concientizar acerca de las quemas innecesarias.

H). Contaminación del Aire

Existen múltiples formas de contaminación de este elemento, en la zona de estudio, el principal problema contaminante es producido por acción de quemas o incendios, los mismos que son frecuentes en la zona alta con el fin de renovar el

pajonal que sirve de pasto para el ganado; además es común observar en terrenos de práctica agrícola la incineración de residuos vegetales de las cosechas.

Otro factor contaminante es la utilización de productos químicos en la producción agrícola y en la agroindustria productora de flores y la utilización de lacas, barnices, espray en los terminados de artesanías y muebles pese a que éstas se encuentran dentro y fuera de la zona de estudio, son un factor contaminante por efectos de arrastre de partículas por acción del viento.

Se debe anotar también como factor contaminante del aire la evacuación de aguas residuales a cielo abierto sin ningún tipo de tratamiento.

Propuesta de Acciones

1. Efectuar campañas de control y prevención de quema de los pajonales y conservación de la vegetación natural de las partes altas de la zona de estudio.
2. Regular campañas del uso y manejo adecuado en la dosificación y utilizar los agroquímicos menos contaminantes en la agricultura.
3. Implementar sistemas de tratamiento de aguas servidas (Piscinas de oxidación).

4.5.2.4 Componente Flora y Fauna

La pérdida y destrucción de la cobertura vegetal es alarmante, esta actividad trae consigo la alteración de los demás componentes naturales del ambiente suelo, agua flora, fauna y aire; los mismos que se encuentran relacionados entre sí y la alteración de uno de estos elementos causa efectos negativos en los demás.

1) Alteración de la Cobertura Vegetal

El avance en la destrucción de vegetación natural (chaparros) como medio de obtención de leña o la creación de nuevas áreas de cultivo, reducen notablemente la calidad ambiental. La destrucción de la vegetación acarrea problemas-negativos a los demás recursos naturales que están asociados a este componente ambiental.

Ver Anexo 5 foto N° 21

Propuesta de Manejo

1. Asistencia técnica en programas de Educación Ambiental, dando prioridad a la protección y conservación de los recursos naturales en zonas de altura.
2. Implementar programas de uso y manejo del recurso bosque dirigido a las comunidades que poseen bosques en la zona de estudio
3. Revegetar y repoblar las áreas de paramo y bosque, con especies nativas y propias del sector que mejoren las características ambientales de la zona y mantengan su equilibrio ecológico.
4. Contribuir a la conservación y manejo de especies nativas de la microcuenca de manera especial en la zona de paramo, que es aquí donde se capta la precipitación y donde se genera el agua para consumo de las poblaciones adyacentes

J) Deforestación

La deforestación incontrolada provoca la destrucción del suelo por efectos de erosión, cambios en el régimen hídrico de las vertiente y quebrada, pérdida de diversidad de flora y fauna, entre otros.

Propuesta de Acciones.

1. Producir plantas en el vivero especies nativas de la zona de estudio para contribuir en la conservación y manejo de de manera especial en los páramos. y producir plantas frutales para la reforestación en los terrenos aledaños a la vertiente para la conservación de la misma.
2. Impulsar programas de concientización que ayuden a mantener sustentables los recursos florísticos de la microcuenca
3. Implementar programas de uso y manejo sostenible del recurso bosque.
4. Controlar la explotación forestal y fomentar acciones de reforestación con plantas de la misma especie dando cumplimiento con la ley forestal.
5. Implementar sistemas agroforestales especialmente en las zonas de ladera, procurando el desarrollo sustentable de los recursos forestales agrícolas y ganaderos.
6. Organizar mingas con los barrios aledaños para reforestar mantener y conservar la vertiente.

K) Alteración de Hábitats

Generalmente las acciones que se derivan de la ejecución de proyectos de desarrollo, las actividades humanas encaminadas al crecimiento económico, generan problemas a los recursos naturales, incidiendo en la alteración de hábitats y ecosistemas de flora y fauna, determinando la pérdida y migración de especies hacia zonas sin alteración ecológica; estas acciones provocan un desequilibrio ambiental que puede ser irreversible.

Propuesta de Acciones

1. Hacer uso de la biodiversidad como fuente de turismo, con la finalidad de que la comunidad perciba ingresos económicos y no se alteren los recursos.
2. Realizar estudios que permitan visualizar el grado de biodiversidad faunística que presenta la microcuenca.

3. Monitorear permanentemente los recursos existentes en la microcuenca con la finalidad de toma medidas preventivas o correctivas y así evitar que se alteren el grado de biodiversidad.
4. Concientizar acerca de la importancia de no alterar el hábitat natural de las especies así como los corredores biológicos.

L) Alteración de Corredores Biológicos

Se producen por acciones descritas en el tema anterior provocando efectos similares.

Propuesta de Acciones

1. Realizar Estudios de Impacto Ambiental previo la ejecución de cualquier obra orientada al mejoramiento de la calidad de vida.
2. Fortalecer la gestión de las áreas protegidas y de los grupos ecológicos que buscan la protección, manejo y conservación de los recursos naturales.
3. Realizar seguimiento y estudios de ecología y comportamiento con el fin de identificar de especies más representativas de la zona. con el fin de identificar los lugares donde estos viven y se desarrollan.
4. programas de capacitación en el manejo de especies silvestres.
5. Disminuir la explotación de bosque y matorrales en las zonas de altura y paramos.

M). Perdida de la Fauna Nativa

La realización de proyectos de desarrollo como apertura de carreteras y caminos, construcción de canales de riego entre otros etc. En especial la deforestación ha hecho que la fauna nativa de la zona vaya desapareciendo cada vez más, hasta punto de que algunas de las especies están en extinción a punto de desaparecer.

N). Perdida de la Biodiversidad

La abundancia de especies vegetales y animales está en relación directa con el manejo que se dé a cada uno de los recursos naturales componentes de una determinada sitio.

El desarrollo agrícola no tecnificado, la deforestación, la erosión del suelo, la contaminación del recurso hídrico, entre otras, son acciones que inciden negativamente en el ambiente disminuyendo cada vez más la riqueza natural del ecosistema.

Propuesta de Acciones

1. Protección y manejo de los recursos flora y fauna dando mayor atención a especies en peligro de extinción.
2. Implementar programas de Educación Ambiental dirigidos hacia la protección y conservación de la diversidad biológica de la zona.
3. Controlar de manera más eficiente la caza indiscriminada de animales silvestres dando cumplimiento así a la ley forestal y de vida silvestre.
4. Implementar programas de manejo sustentable de animales silvestres en cautiverio en especial los que están en peligro de extinción.

4.5.2.5 Componente Socio-Económico

La población en general, especialmente el sector comunal indígena mantiene un nivel social y económico deficiente; la falta de fuentes de empleo, los conflictos por la tenencia de la tierra, la falta de asistencia técnica en la producción agrícola, la escasa infraestructura en lo que a servicios básicos se refiere, entre otros; son los aspectos más relevantes que no permiten la superación del nivel social y económico de la población.

Ñ) Calidad de Vida

El nivel o calidad de vida presente en la población es deficiente, especialmente en los sectores alejados de la zona urbana conformados por las comunidades indígenas del sector.

Lamentablemente estos sectores no tienen el apoyo necesario para superar esta crisis social; la mayoría de la población vive y se mantiene de la producción agrícola y ganadera, y otro sector muy importante que son los artesanos (tejidos, bordados, artesanos en madera) sectores que también se encuentra abandonado por lo que es muy difícil mejorar la calidad de vida de estos sectores sociales.

Propuesta de Acciones.

1. Facilitar asistencia técnica adecuada y permanente principalmente orientada a la producción agrícola, artesanal, y manualidades.
2. Crear una infraestructura de riego eficiente que abarque todos los sectores productivos de la zona.
3. Iniciar proyectos alternativos con mujeres y niños /as de las comunidades del sector, como el desarrollo de artesanías y terminados, huertos familiares para que así puedan incrementar sus ingresos económicos.
4. Fortalecer la organización comunitaria para llevar a cabo programas de desarrollo productivos, ambientales y turísticos con ayuda de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.
5. Necesita una mayor promoción y difusión de toda la variedad de productos artesanales q puedan ser producidos y dados a conocer a la ciudadanía, al país y al mundo en general.

O) Comercialización de Productos

1. La comercialización de productos en el área no representa mayores problemas ya que las cosechas obtenidas por los campesinos son destinadas mayormente al auto consumo.
2. Lo poco que se destina al mercado no ayuda en mucho al crecimiento económico ya que los ingresos obtenidos sirven para compensar gastos necesarios en la obtención de otros productos de la canasta familiar.
3. Los sectores que destinan su producción mayormente al mercado tienen las facilidades necesarias de transporte e infraestructura vial.

Mientras que los productos artesanales son vendidos a los almacenes ya que ellos abarcan todos los mercados y no se puede competir con ellos, las autoridades locales y nacionales son quienes deben encargarse de promocionar y difundir, las exposiciones de ferias libres en la TV, radio y prensa. Para que la ciudadanía tenga conocimiento de ellas.

Propuesta de Acciones

1. Mantener la vía en buen estado para un eficiente traslado de los productos.

P) Migración de la Población

Los factores como el deterioro del suelo, la disminución en la productividad del suelo, la baja producción agrícola, hacen que la población busque alternativas de subsistencia en otros lugares. La migración de los campesinos básicamente es por la falta de empleo, abandonan el campo y llegan a las grandes ciudades en busca de mejores oportunidades que les permita incrementar su nivel socio-económico.

Propuesta de Acciones

1. Impulsar programas que beneficien directamente a la agricultura implementando técnicas agrícolas y de conservación de suelos que permitan asegurar un desarrollo sostenido de este recurso.
2. Dotar de infraestructura necesaria, especialmente la construcción de canales de riego.
3. Conseguir créditos agrícolas con intereses bajos y a largo plazo.
4. Fomentar la participación comunitaria en proyectos de desarrollo agrícola sustentables.

Q) Falta de Crédito Agrícola y Artesanal

Este aspecto a más del deterioro del suelo por efectos de erosión son los mayores problemas que influyen en la disminución de la producción en los sectores agrícolas y artesanales.

Propuesta de Acciones

1. Impulsar la gestión de organismos que apoyen la agricultura buscando conseguir créditos económicos que permitan el desarrollar de mejor manera la práctica agrícola y que permitan mejorar el nivel de vida del agricultor.
2. Buscar apoyo de ONG' s o Instituciones que aporten económicamente y con tecnologías al desarrollo agrícola y nuevas formas de producción artesanal y la utilización de distintas materia prima en elaboración y terminado.

R) Problemas de Salud

Los impactos negativos provocados al ambiente natural son fuente de desarrollo y propagación de enfermedades, a esto se suma la falta de infraestructura hospitalaria y los pocos centros de atención médica, se encuentran en estado de

deterioro. Estos aspectos inciden mayormente en los sectores rurales con índices de pobreza extremos.

Propuesta de Acciones

1. Buscar apoyo institucional del estado o de organismos internacionales para buscar implementar centros de atención médica que beneficien a los sectores más pobres de la población.

S) Pobreza

El más grave problema de los pobladores de las comunidades indígenas es la pobreza a niveles extremos, lo que obliga a que los habitantes de las zonas rurales migren a las grandes ciudades en busca de trabajo para superar en algo, su crítico nivel de vida.

T) Empleo

En la actualidad falta de fuentes de empleo tanto en la zona urbana como rural, hace que los pobladores especialmente del sector campesino, busquen empleo sin importar los problemas y las consecuencias a las que se someten.

Propuesta de Acciones

1. Incentivar la producción agrícola y artesanal donde los pobladores obtienen productos para su alimentación y de la venta de las artesanías para poder cubrir gastos extras que tienen todas las familias. Es necesario el apoyo Institucional Nacional e Internacional, con recursos económicos técnicos, crianza de animales pequeños, capacitaciones en terminado de artesanías por parte de las distintas marcas de los productos que se utiliza en los terminados que permitan elevar la producción y la venta de los

“Propuesta de Manejo de la Microcuenca de la Quebrada San Antonio de Ibarra”

productos artesanales sin intermediarios a la ciudadanía que permite mejorar la calidad de vida de la población más abandonada del sector.

4.6 ZONIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

4.6.1 Importancia

Desde el punto de vista del manejo de los Recursos Naturales se hace indispensable proponer un Ordenamiento Territorial o Zonificación de la zona de estudio, de acuerdo a las condiciones, características, formas de uso, entre otros factores, que se este dando a los Recursos del Ambiente en general; al realizar una Zonificación de una determinada área en diferentes sectores de acuerdo con criterios y principios ambientales, cada uno de los sectores o zonas tendrá una aplicación, manejo, y uso específicos, con las debidas regulaciones de las actividades aplicables a cada uno de los elementos que integran la zona de estudio, en base al diagnóstico realizado y descrito en los capítulos anteriores. De acuerdo con las condiciones presentes en el área de estudio se establece la siguiente Zonificación:(Ver anexo 1, mapa10)

4.6.1.1 Zona de Protección e Investigación (ZPr-I)

4.6.1.2 Zona de Conservación y Ecoturismo (ZCo-Eco)

4.6.1.3 Zona de Reforestación (ZRf)

4.6.1.4 Zona de Planificación Urbana (ZPI-U)

4.6. 1.5 Zona de Manejo y conservación de suelos (ZMn-Cs)

Cuadro 4.18 Zonificación del área de estudio

Simbología	Descripción (Zonas)	Superficie (%)	Uso actual
ZPr-I	Protección e Investigación	10.83	Páramo
ZCo-Eco	Conservación y Ecoturismo	8.11	Matorrales
ZRf	Reforestación	8.12	Vegetación Arbustiva y cultivos de ciclo corto
ZPI-U	Planificación Urbana	6.24	Asentamientos humano, cultivos de ciclo corto y pastos
ZMn-Cs	Manejo y conservación de suelos	66.67	Cultivos de ciclo corto y pastos cultivados con áreas erosionadas y en proceso de erosión

Elaborado por: El Autor.

Cada una de las áreas mantiene un carácter específico de uso, la zonificación u Ordenamiento Territorial deberán ser cumplidos estrictamente en relación a los criterios y objetivos planteados.

A continuación se hace un análisis de cada una de las áreas o sectores establecidos dentro de la zona de estudio y se propone alternativas o actividades de manejo.

4.6.1.1 Zona de Protección e Investigación

Son áreas frágiles, ya que son verdaderas esponjas almacenadoras de agua que comprenden cursos de agua, humedales, especies de alto valor científico , ecológico y paisajístico deben poseer alto grado de protección, ya que ayuda a mantener en equilibrio el ciclo hidrológico, biodiversidad existente deben conservarse inalteradas, se encuentra sobre los 3100 msnm la cual abarca áreas de páramo y superficies mayores a 70% de pendiente dentro de la microcuenca la cual debe ser mantenida sin alteración abarcando un 10.83% de la superficie de la microcuenca.

Propuestas o Actividades de Manejo

ACTIVIDADES	POSIBLES RESPONSABLES	TIEMPO
1. Propiciar de manera efectiva actividades que conlleven a la preservación y mejora puntual del ecosistema.	Instituciones Educativas Instituciones deportivas Junta Parroquial ONG,s Autoridades Municipales	Corto plazo (1 año)
2. Someter y apoyar el control de organismos públicos de manera que éstas áreas naturales se mantengan bien conservadas.	Representantes barriales Junta Parroquial ONG,s Autoridades Municipales	Corto plazo (5meses)
3. Fomentar solo actividades encaminadas al estudio científico bajo la supervisión y vigilancia de organismos o instituciones a cargo.	Representantes barriales Junta Parroquial ONG,s Autoridades Municipales Instituciones Educativas	Corto plazo (3 años)
4. Proteger y conservar la flora, fauna,	Representantes barriales	Corto plazo

agua y suelo de la zona de estudio.	Junta Parroquial ONG,s Autoridades Municipales Instituciones Educativas	(1 año)
Gestionar con el gobierno local, OSG,s y ONG,s en beneficio al medio ambiente y comunidades de la zona de estudio	Representantes barriales Junta Parroquial	Corto plazo (1 año)

4.6.1.2 Zona de Conservación y Ecoturismo

Esta zona se localiza en las partes altas y bajas del área de estudio, en la parte baja podemos encontrar relictos de vegetación natural por lo que es necesario conservar la vegetación que esta localizada a una altura de 2200 m.s.n.m. Áreas con cierto grado de deterioro que merecen cuidado especial En la parte alta del área de estudio podemos encontrar en su gran mayoría los pajonales y arbustos que van desde una altura de los 2700 hasta los 3900 m.s.n.m. y superficies entre 50% a 70% de pendiente encenrándose en la parte alta de la microcuenca áreas deforestadas y monocultivos causando impactos negativos al ambiente. En esta zona se puede realizar programas de manejo y protección de bosques nativos, como el aliso, pajonales y el agua, la cual es apta para la protección y conservación del hábitat natural, con una superficie de 190.62 Ha

Para ecoturismo se ofrece varios servicios y pueden sostener actividades en beneficio de las poblaciones que permiten desarrollar actividades educacionales y recreativas que pueden soportar un público moderado sin rebasar el límite de carga debido a los Sitios naturales con bellezas escénicas representativas de los ecosistemas existentes. (Ver Anexo 5 foto N°25-36)

Propuestas o Actividades de Manejo

ACTIVIDADES	POSIBLES RESPONSABLES	TIEMPO
Propiciar de manera efectiva actividades que conlleven a la preservación y mejora puntual del ecosistema.	Instituciones Educativas Instituciones deportivas Junta Parroquial ONG,s Autoridades Municipales	Corto plazo (2año)
Someter y apoyar el control de organismos públicos de manera que éstas áreas naturales se mantengan bien conservadas.	Representantes barriales Junta Parroquial ONG,s Autoridades Municipales	Corto plazo (2año)
Fomentar solo actividades encaminadas al estudio científico bajo la supervisión y vigilancia de organismos o instituciones a cargo.	Representantes barriales Junta Parroquial ONG,s Autoridades Municipales Instituciones Educativas	Corto plazo (3 años)
Proteger y conservar la vegetación natural de la zona de estudio.	Representantes barriales Junta Parroquial ONG,s Autoridades Municipales Instituciones Educativas	Corto plazo (1 año)
Repoblar o reforestar áreas deterioradas con el fin de mejorar la calidad ambiental en la parte alta con especies nativas de la zona y los alrededores de la vertiente.	Representantes barriales Junta Parroquial	Corto plazo (1 año)

4.6.1.3 Zona de Reforestación

Área vulnerable, con procesos de erosión natural artificial, se encuentra en la parte alta entre el limite de la frontera agrícola y la zona de matorral y en donde se encuentra la vertiente y la parte baja de la microcuenca con pendientes planas y ligeramente onduladas abarca un 8.12% de la superficie.

Propuestas o Actividades de Manejo

ACTIVIDADES	POSIBLES RESPONSABLES	TIEMPO
1. Propiciar de manera efectiva actividades que conlleven a la reforestación de zonas desmontadas, quemadas atreves de mingas.	Instituciones Educativas Instituciones deportivas Junta Parroquial ONG,s Autoridades Municipales	Corto plazo (1 año)
2. Fomentar programas de producción de plantas nativas en el vivero con las comunidades, con el objetivo de mantener y mejorar la diversidad de flora en las laderas del cerro.	Representantes barriales Junta Parroquial ONG,s Autoridades Municipales	Corto plazo (1año)
3. Promover programas de Educación Ambiental, dando a conocer a la comunidad la importancia de la presencia de la fauna silvestre en determinadas zonas de vida de la microcuenca.	Representantes barriales Junta Parroquial ONG,s Autoridades Municipales Instituciones Educativas	Corto plazo (3 años)
4. Proteger los hábitats que todavía se encuentran en buen estado, principalmente los del ecosistema páramo.	Representantes barriales Junta Parroquial ONG,s Autoridades Municipales Instituciones Educativas	Corto plazo (1 año)
5. Someter y apoyar el control de organismos públicos de las áreas reforestadas de manera que estas áreas naturales se desarrollen mantengan bien conservadas.	Representantes barriales Junta Parroquial	Corto plazo (1 año)
6. Monitorear a las áreas reforestadas con las especies nativas cada mes para ir verificando su adaptación y desarrollo.	Junta Parroquial ONG,s Autoridades Municipales Instituciones Educativas	Corto plazo (3 años)

4.6.1.4 Zona de Planificación Urbana

Área con características favorables para asentamientos humanos las cuáles brindan servicios que permiten desarrollar actividades en beneficio de las poblaciones esta zona ocupa un 6.24% de la superficie.

Propuestas o Actividades de Manejo

ACTIVIDADES	POSIBLES RESPONSABLES	TIEMPO
1. Preveer la expansión de los centros urbanos y rurales de acuerdo a la capacidad del medio para soportarla (capacidad de carga).	Junta Parroquial ONG,s Autoridades Municipales	Corto plazo (1 año)
2. Preveer o ampliar los servicios de agua potable, alcantarillado, electrificación, telecomunicaciones, y otros.	Representantes barriales Junta Parroquial Autoridades Municipales	Corto plazo (1año)
3. Adecuar la infraestructura física existente; vía de acceso, centros de salud, escuelas, zonas verdes, campos deportivos, centros comunales, entre otros.	Representantes barriales Junta Parroquial Autoridades Municipales	Corto plazo (3 años)
4. Asegurar que las comunidades y asentamientos humanos tengan iglesias, cementerio, puestos de guardianía rural, asociaciones y comités de desarrollo y otros servicios comunitarios.	Representantes barriales Junta Parroquial Autoridades Municipales	Corto plazo (2 año)

4.6.1.5 Zona de Manejo y Conservación de Suelos

Áreas donde los suelos presentan características productivas con pendientes planas y ligeramente onduladas, suelos profundos (45–60cm) y muy profundos (> 1m) los que se encuentran bajo los 3000 msnm donde se pueden realizar actividades de conservación y agropecuarias que tiene como finalidad producir cultivos de ciclo corto entre ellos tenemos el maíz, frejol, arveja, habas, chochos, cebada, trigo, pastos para la alimentación del ganado, ayudando a producir alimento, generar fuentes de trabajo a los pobladores de la zona y otros sitios, con medidas de manejo adecuadas para evitar daños al ambiente, abarca un 66.67% de la superficie.

Propuestas o Actividades de Manejo

ACTIVIDADES	POSIBLES RESPONSABLES	TIEMPO
1. Ofrecer asistencia técnica para incorporar modelos y métodos de conservación de suelos, basándose en su capacidad de uso	Instituciones Educativas Junta Parroquial ONG,s Autoridades Municipales	Corto plazo (1 año)
2. Realizar estudios de aptitudes, capacidades y aprovechamiento de uso de los suelos para la aplicación de métodos de producción necesarios que permitan aumentar la fertilidad y productividad de los campos agrícolas.	Representantes barriales Junta Parroquial ONG,s Autoridades Municipales	Corto plazo (2año)
3. Buscar apoyo institucional (técnico y económico) con el gobierno local, dentro y fuera del país para el desarrollo agrícola campesino, en beneficio al medio ambiente y comunidades de la zona de estudio.	Representantes barriales Junta Parroquial ONG,s Autoridades Municipales Instituciones Educativas	Corto plazo (2 años)
4. Organizar talleres o conferencias informativas a la comunidad dando a conocer el valor real de los Recursos Naturales.	Representantes barriales Junta Parroquial ONG,s Autoridades Municipales Instituciones Educativas	Corto plazo (1 año)
5. Normar la utilización de alternativas de control biológico utilizando menos los agroquímicos con el propósito de evitar la contaminación de los productos cosechados, y así agua, del suelo y otros elementos del medio ambiente.	Representantes barriales Junta Parroquial Autoridades Municipales Instituciones Educativas	Corto plazo (2 año)
6. Regular el uso del agua de la vertiente, con el fin de no propiciar desequilibrios ambientales.	CENAGUA Junta de Aguas Junta Parroquial	Corto plazo (1año)

4.7 FORTALECER LA ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA JUNTA DE AGUA POTABLE

El Suministro de agua desarrollado sirve a 115 familias de San Antonio de Ibarra se debe realizar trabajos de protección en la microcuenca y la vertiente “El Dique”, con la visión de crecer y manejar eficientemente los sistemas de agua hace que los actores locales interesados busquen la integración para superar debilidades.

La organización de una estructura que busca beneficiar a la junta es el resultado de este interés y el inicio para superar obstáculos.

Propuesta de Acciones

- 1) Contar con una estructura organizativa sólida con visión de fortalecer a la junta de agua en lo jurídico, financiero y gestión; herramientas necesarias para enfrentar las necesidades de demanda por el recurso.
- 2) Igualmente buscar desarrollar planes estratégicos para proteger y conservar nuestro ecosistema como parte fundamental para mejorar la calidad de vida de nuestra población. Con el fin de garantizar el funcionamiento de la junta de agua,
- 3) Cada usuario aporta en calidad de membrecía una cuota a la junta, con este fondo se logra el funcionamiento administrativo de la red y parte del equipamiento. A pesar de ello, la gestión con organizaciones es parte de las acciones que se implementan con el fin de ampliar posibilidades a la red.
- 4) Dar funcionamiento a los medidores instalados en cada uno de los domicilios para su respectivo cobro de tarifa de acuerdo a los m³ que utilice cada socio.

- 5) Se debe desarrollar una experiencia piloto de pago por servicios ambientales
- 6) Coordinar el monitoreo de la calidad del agua, controlar y darle seguimiento a los indicadores de la calidad del agua, y los relacionados con las enfermedades de origen hídrico.
- 7) Capacitar a los beneficiarios en temas como cálculo de tarifas y métodos de cloración, gestionar para la instalación de una planta clarificadora automatizada.
- 8) Un Factor muy importante a tomar en cuenta para la sostenibilidad social económica del sistema y del modelo de gestión.
 - ↪ Se debe diseñar un sistema de distribución de ingresos, el cual debe revisarse para analizar si será sostenible económica y financieramente a mediano y largo plazo
 - ↪ Se debe elaborar un reglamento que contemple que el 70% de los ingresos debe ser utilizado para el mantenimiento del sistema y un 30% para su reposición para lo que se realiza un depósito en una cuenta a plazo fijo en una institución bancaria nacional. Para las juntas de agua potable como a riego

En la tabla se muestra como se debe distribuir los ingresos provenientes del pago de la tarifa de agua.

6%	Acciones de protección de la Microcuenca (La Vertiente el Dique)
5%	Operación, Mantenimiento y expansión de la misma
24%	Gastos de personal y beneficios
19%	Gastos generales de administración
1%	Desinfección del agua (Cloración y monitoreo de calidad)
15%	Proyección Social
70%	Total costos de administración, Operación y mantenimiento de la misma
30%	Reposición del sistema (depósito a plazo fijo)

- 9) Cabe destacar que la eficiencia en el servicio es lo que permite que estas se estructures organizadas crezcan y se desarrollen; es por ello necesario

garantizar la eficiencia de manera integral. El aporte de ONG,s Junta Parroquial, municipalidades, entre otros, a esta visión integral, es vital para lograr este fin, por lo que se deben de mantener relaciones que permitan fortalecer este gran objetivo

- 10) Sin embargo es prioritario que los pobladores reconozcan la necesidad de preservar el bosque nativo, y esto constituye una de las alternativas a ser asumidas, para fortalecer y conservar la captación hídrica y minimizar la degradación de la calidad del agua con lo cual se garantiza el mantenimiento de los servicios ambientales hídricos y la conservación integrada del agua y de los demás recursos y oportunidades de entorno que lo contiene.
- 11) Cabe destacar que la eficiencia en el servicio es lo que permite que esta estructura organizada crezca y se desarrolle; es por ello, necesario garantizar la eficiencia de manera integral. El aporte de ONG, Junta Parroquial, municipalidades, entre otros, a esta visión integral, es vital para lograr este fin, por lo que se deben de mantener relaciones que permitan fortalecer este gran objetivo.

DISEÑO DE LA PROPUESTA PARA EL PLAN DE MANEJO DE LA MICRO CUENCA QUEBRADA DE SAN ANTONIO

4.8.1 LINEAMIENTOS GENERALES

El desarrollo integral de la microcuenca de la quebrada San Antonio y el manejo de los recursos naturales es responsabilidad de la Junta Parroquial Municipio y organizaciones comunitarias y barriales por lo que su vinculación es fundamental, requiere de voluntad política y disposición administrativa para realizar los ajustes necesarios tanto en el ámbito biofísico como socioeconómico. La integración conceptual de estos lineamientos en programas y actividades constituye el diseño de la propuesta de Plan de Manejo.

La actual situación ambiental de la microcuenca, identificada o través del diagnóstico y resumida en la evaluación de impacto ambiental a través de los factores críticos, muestra que un desarrollo ambiental racional y sustentable solamente será posible si se llevan a cabo en el área una serie de acciones en diferentes ámbitos, entre las cuales cabe destacar:

- ⊗ Promover la Protección y conservación de los recursos naturales; en particular, detener el proceso de deforestación en la parte alta de la microcuenca y el avance, de la frontera agrícola, ver fotos N°.
- ⊗ Propender a un reordenamiento del uso del suelo, sobre la Base de la capacidad de uso de este recurso; el mismo que será posible solo a través de una adecuada concentración de objetivos e intereses de instituciones públicas, la empresa privada, ONG,s y La comunidad.
- ⊗ Niveles de producción de ciertos cultivos tradicionales: sin descuidar el establecimiento de cultivos alternativos que requieren menor inversión y poca extensión de terreno.

- ⊗ Especial atención debe prestarse al manejo y conservación de suelos en áreas con fuerte pendiente y alta precipitación, tratando de obtener un mayor beneficio social de los distintos usos de la tierra (mayor generación de empleo).
- ⊗ Aunque se presentan dificultades en cambiar las prácticas agrícolas tradicionales, no debe subestimarse la implementación de proyectos que fomenten la sustentabilidad del ecosistema y la diversificación agropecuaria y forestal, como garantía de un aprovechamiento permanente y sostenible de la tierra.
- ⊗ El mejoramiento de las condiciones ambientales de la microcuenca, debe incluir un programa de recuperación de la cobertura vegetal, el mismo que contemple procesos de regeneración natural, forestación y reforestación protectora y de producción, también incentivar la investigación y el aprovechamiento controlado.
- ⊗ Finalmente, se debe tener muy en cuenta los efectos que tendrían ciertos estímulos hacia las comunidades, tales como: créditos, asistencia técnica y capacitación en diferentes áreas de la gestión de recursos naturales.

4.8.2 Gobiernos Local

Junta Parroquial

Constituye el Gobierno Seccional Autónomo; funciona en calidad de auxiliar del Gobierno y administración municipales y como intermediario entre éstos y sus representados inmediatos. Se encuentra conformado por: presidente, vicepresidente, vocales y tesorero; sus funciones duran 4 años.

Su finalidad es procurar el bien común en el nivel local y de manera primordial dar atención a las necesidades de la parroquia, planificar e impulsar el desarrollo

físico de sus áreas urbanas y rurales, a fin de satisfacer aquellas necesidades relacionadas con la convivencia urbana.

Para el logro de estos fines, la Junta Parroquial debe cumplir con las siguientes funciones prioritarias:

- ✓ Recolección, procesamiento o utilización de residuos
- ✓ Ejercicio de la policía de moralidad y costumbres
- ✓ Control de construcciones
- ✓ Autorización para el funcionamiento de locales industriales, comerciales y profesionales
- ✓ Fomento del turismo.
- ✓ Procurar el bienestar de la colectividad e impulsar e desarrollo a . . parroquia.
- ✓ Colaborar con el Concejo Municipal y formular los programas de obras que interesen a la parroquia, de acuerdo con los planes nacionales, regionales o cantonales.

4.8.2.1 Sociedad Civil y Partes Interesadas

La Junta Parroquial de San Antonio cuenta con una población de 13987 habitantes, de los cuales, 6917 son hombres y 7070 son mujeres (Censo poblacional SIISE 2001).

Las partes interesadas en la realización de este plan son: la Junta Parroquial y la Universidad Técnica del Norte.

4.8.3 Descripción del Área y su Entorno

Para elaborar este plan es necesario conocer el entorno ambiental y socioeconómico del área, por lo que se usó información dirigida a ilustrar las características más importantes que describen la zona de estudio y que son

relevantes para describir problemas de conservación, procesos perturbadores y potencialidades para el uso y aprovechamiento de los recursos.

4.8.3.1. Generalidades

➤ *Ubicación y extensión*

El área considerada para el Plan de Manejo se ubica a 5.50Km de la capital provincial, a una altitud de 2050 msnm. Comprende un área de 1318 ha.

Su principal vía de acceso es la panamericana "Vertiente"

➤ *Características Climáticas*

El clima es un factor determinante para el uso del suelo y la vegetación, pertenece al clima templado cálido mesotérmico y sus características principales son:

Precipitación Media. 714.3 mm

Temperatura Media: 17°C

Temperatura Mínima: 7.5 °C

Temperatura Máxima: 25 °C

Déficit Hídrico: 78 mm

Meses Secos: 3 meses (junio, julio, agosto)

Ciclo Vegetativo: 249 días

4.8.3.2 Características de los Recursos Naturales

Es preciso realizar un recuento de la información disponible sobre los recursos naturales y culturales del área en estudio con la finalidad de comprender mejor los procesos ecológicos prevaecientes, identificar problemas y evaluarlos en cuanto a niveles de gravedad y prioridad de atención.

Recursos abióticos

- ✓ **Recurso hídrico.**- En esta área se localizan numerosos afloramientos de agua que se encuentran ubicados en la vertiente, que constituye fuentes de abastecimiento para una parte de los pobladores de San Antonio.

- ✓ **Recurso suelo.**- Suelo mollisol es el tipo de suelo más abundante de la microcuenca con 933.75 hectáreas que corresponde el 70.82% contiene mucha materia orgánica, son superficiales, presentan características semejantes a suelos limo-arenosos, de color café oscuro. El inceptisol es un suelo joven, con poco desarrollo de horizontes y moderadamente fértil. con 384.67 hectáreas que corresponde a un 29.18%.

A lo largo del curso de agua se pueden identificar tres zonas con diferentes tipos de sedimentos: en la parte alta se identifica predominancia de cantos **rodados y** guijarros, grava gruesa y grava fina En la parte media formación de depósitos de sedimentos finos de arena, y arcillas, encontrándose además guijarros, grava gruesa, grava fina en las partes donde el recorrido del agua es más veloz, y en la parte baja depósitos de arcilla.

Recursos Bióticos

- ☞ **Flora:** Mediante inventario en el área, se identificaron algunas especies de flora muy representativas como: berro (*Cardamine nasturtioides*), *Asteraceae*; Chilca (*Bacharis*), tipo *Laminaceae*; (*Minthostachys mollis*), zapatitos *Scrophulariaceae*; *Calceolaria*, Izo *Fabaceae*; (*Dalea*), Mora Silvestre, *Rosaceae*; (*Robus robusta*). Entre la flora acuática encontramos: (*Marsilia sp.*) Lenteja de agua, (*Azolla filiculoides*) lechuga de agua, (*Lupinus numesissimus*) alpa chocho, (*Juncus acutus*) jacinto de agua (*Eichomia crassipes*), carrizo, (*Holcus lanatus*) pasto lanudo/holco y (*Trifolium repens*) trébol (*Pennisetum clandestinum*) Kykuyo.

⊗ **Fauna:** Mediante entrevistas por toda la zona de estudio. Las más representativas son: Chucuri (*Mustela frenata*), Raposa (*Didelphis alhiventris*), Zorrillo (*Conepatus semistriatus*), Lagartija (*guaza*) (*Engalioides*), Saltamontes (*Acrididae*), Moscas (*Díptera*), Torcaza (*Columba fascista*), Gorrión (*Zonotrichia capensis*), Huirac-churo (*Pheuticus chrysopeplus*) entre otros.

4.8.3.3 Caracterización de los Recursos Culturales

Los pobladores de las comunidades de pucahuaico San Vicente, los Óvalos pertenecen a la etnia Kichua. Su cultura ha atravesado por un proceso de aculturamiento, pero aún conservan algunas tradiciones como el festejo del Inti-Raymi o San Juan y San Pedro, el 27, 28, 29 de junio, en el que celebran las zapateadas o correteadas, las comunidades aledañas a la parroquia lo festejan días consecutivos, concentrándose el festejo en varios puntos, donde hay gran concurrencia de los pobladores del sector tanto hombres mujeres y niños y turistas nacionales y extranjeros y el ultimo día es considerado únicamente para las mujeres en donde siempre hay una cabecilla.

4.8.3.4. Condiciones Socioeconómicas del Entorno

La población económicamente activa de la comunidad de se registra en su mayoría por los adultos, constituyendo un 65%; **los** ancianos tienen un aporte del 8.12%, y los jóvenes del 12.48%, aunque en estos últimos se registra el fenómeno de migración con cierta permanencia

4.8.4 Análisis Integral del Área y su Entorno

4.8.4.1 Valores

En el área de estudio se encuentra la vertiente que constituye un importante suministro para un sector de los habitantes de la parroquia San Antonio; el uso que le dan a este recurso es en actividades como:

Lavado de ropa, aseo personal y abastecimiento para consumo familiar y animal, del ganado vacuno y porcino que algunos pobladores poseen.

El área constituye un sitio de esparcimiento y es constantemente visitado por pobladores de la localidad y turistas extranjeros que son atraídos por el paisaje que ofrece el lugar, y por el acceso que tienen para conocer el diario vivir de estos pobladores.

4.8.4.2 Potencialidades

El fascinante paisaje del volcán Imbabura con sus encantos y leyenda de duendes hace que sean sitios de recreación para propios y extraños, convirtiéndose en sitios de partida para realizar actividades como caminatas, montañismo, fotografía etc., además constituye un sitio de gran atractivo turístico en las Fiestas del Inti Raymi (junio) que las comunidades celebran, los San Juanes y San Pedro , Así como también las diferentes artesanías que realizan los pobladores con materiales propios (esculturas, arte religioso, tejidos , bordados, muebles etc.) de la zona han dado un gran valor económico a los pobladores de estos sectores.

4.8.5. Identificación de Problemas

4.8.5.1 Recurso Agua.

Uno de los principales problemas ambientales del área de estudio es la contaminación del recurso hídrico por las descargas de aguas servidas hacia la quebrada, así como también el depósito de desechos sólidos en las riberas de las mismas, provenientes de diferentes familias, constituyendo graves focos de

infección y ocasionado enfermedades para los pobladores, produciendo un serio deterioro de la calidad del agua.

➤ **Causas**

En la zona de estudio existen algunos problemas ambientales, entre los que se han identificado como:

1. **Aguas Servidas.-** Estas aguas que cada familia vierte hacia las quebradas, especialmente en las partes medias y bajas ha ocasionando impactos negativos al recurso hídrico; ya que los pobladores utilizan esta aguas para riego de los cultivos.
2. **Desechos Sólidos.-** De la misma manera los pobladores aledaños a las quebradas depositan grandes cantidades de basura en las riberas de las mismas, ocasionando proliferación de moscas, ratas y olores desagradables al ambiente, y por ende graves enfermedades hacia los habitantes del sector.
3. **Sobrepastoreo.-** En las riberas de las quebrada existe ganado, bovino, y porcino, el cual contamina y erosiona el área de estudio.
4. **Actividades Agroindustriales.-** En las partes medias y bajas existen invernaderos, sembríos de cultivos etc. El cual producen alteración del recurso hídrico de la quebrada, porque no existe un control y manejo adecuado de los productos químicos que son aplicados, que son depositados en las fuentes de agua.

4.8.5.2 Recurso Suelo

Se presenta debido a una necesidad básica de las personas como un ingreso económico (cultivos) y también por falta de cultura o un cambio de aptitud de la gente (quemadas) hacia los recursos naturales.

➤ **Causas.**

1. **Erosión.-** Existe alto riesgo de erosión del suelo y un acelerado escurrimiento del agua por las fuertes pendientes en las partes alta y baja de la microcuenca algunas casi alcanzan hasta los 90° de pendiente. La erosión hídrica y eólica es el principal problema que provoca a veces deslizamientos en bloques. Su uso está restringido debido a que se ubican en altitudes elevadas por lo que están sometidos a condiciones climáticas adversas y debido a sus propias limitaciones edáficas.
2. **Cultivos en Laderas.-** los principales pobladores de las partes altas del área de estudio presentan un nivel económico bajo, por lo que se dedican a la siembra de cultivos en pendientes fuertes, para su subsistencia, lo que no miran los problemas que se ocasionarán hacia el futuro. En época de lluvia las aguas arrastran grandes cantidades de sedimentos, provocando un deterioro del suelo.
3. **Pérdida de la Fertilidad.-** Es debido a un manejo inadecuado, a causa de que no existe asesoramiento técnico por parte de los gobiernos provinciales, Junta Parroquial, hacia los agricultores debido a que no realizan rotación de cultivos (solo monocultivos).
4. **Quemas Agrícolas.-** La quema es una de las actividades humanas (Anexo 4. Foto N° 20 y 21) más conocidas en las partes altas del área de estudio y es sin duda la actividad directa que más superficie afecta. Las razones para quemar en las partes altas son varias, siendo las más importantes:

- ✓ El quitar la hierba y paja muerta y provocar rebrotes tiernos para el ganado.
- ✓ Para expandir mas la frontera agrícola
- ✓ La preparación de terrenos para cultivos.
- ✓ Razones de creencia o mítica para que llueva.

4.8.5.3 Recurso Flora y Fauna.

La flora y fauna del área de estudio ha tenido una serie de problemas, por la mala utilización y manejo de estos dos recursos. Se puede identificar todos los problemas que se encontraban en la zona de estudio.

➤ Causas.

1. Pérdida de bosque nativo.
2. Deforestación.
3. Apertura zonas agrícolas y pastoreo.
4. Aprovechamiento de leña y madera.
5. Quemadas de bosque nativo y chaparros.
6. Disminución cantidad y calidad de agua.
7. Sobrepastoreo.
8. Caza de animales silvestres.

4.8.5.4 Socio- Económico

Los principales problemas socio-económicos del área de estudio se dan principalmente en: Vivienda, salud, educación, migración y empleo etc, entre los cuales se han identificado los siguientes:

➤ Causas.

1. Falta de fuentes de empleo
2. Conflictos por la tenencia de tierras
3. Falta de asistencia técnica a los agricultores
4. Falta de servicios básicos
5. Apoyo de créditos agrícolas a bajas tasas de interés
6. Escasa infraestructura par viviendas, educación y centros de salud.
7. Falta de persona! médico y educativo.
8. No existe campañas de concientización
9. Escaso mantenimiento de vías y caminos

4.8.6 PROGRAMAS DE MANEJO

Los resultados del Diagnóstico de la zona de estudio, permiten seleccionar aquellos programas y sub programas de manejo que son más relevantes para organizar las acciones que conducen al cumplimiento de los objetivos del Plan de Manejo.

4.8.6.1 Programas de Conservación de los Recursos Naturales

Descripción de Problema

El área tiene importantes recursos hidrológicos, Florísticos, faunísticos y paisajísticos. El primero está representado por la vertiente que es la que abastecen de agua hacia un determinado sector de la parroquia de San Antonio, y otra parte de sus aguas son utilizadas para riego.

La microcuenca sufre múltiples y constantes procesos de contaminación a lo largo de su curso; que alteran no solo la calidad de este recurso, sino también el paisaje que conforma y la fauna que en él habitan.

Objetivo General

- Promover un manejo sustentable de los recursos naturales, conservando la flora, fauna y paisaje circundante a la vertiente “El dique” y quebrada del área de estudio. con miras a mitigar la pobreza de la población rural y las áreas marginales de la parroquia.

Objetivos específicos

- Proteger los recursos hídricos de las perturbaciones del entorno.
- Proteger las características estructurales del paisaje.
- Involucrar a todos los actores sociales al manejo y gestión de los recursos naturales.
- Optimizar el potencial productivo de los recursos naturales presentes en la microcuenca.
- Promover una educación ambiental, que permita realizar una gestión ambiental a todo nivel.
- Propender a la conservación de áreas naturales que aún mantienen su cobertura vegetal primaria, en especial páramo y ceja de montana con el fin de asegurar el abastecimiento y la satisfacción de la demanda del recurso hídrico

Consideraciones generales

Para asegurar el éxito en el logro de estos objetivos, se deben considerar las siguientes indicaciones generales:

- ✓ Informar a los pobladores acerca de las leyes del Estado y Ordenanzas Municipales y las disposiciones fundamentales que promulgan acerca de la conservación de los recursos naturales.
- ✓ Organizar un frente de acción para la vigilancia y protección de los recursos naturales con la participación de los pobladores del sector.
- ✓ Incluir a los pobladores a la participación activa para la protección y conservación del paisaje.

4.8.6.1.1 Subprograma de Revegetación de la Vertiente y Riberas de la Quebrada.

Descripción del Problema

La vertiente y quebrada se encuentran en su mayor parte desprovistas de vegetación, por lo que, al restaurar la vegetación se conformará una barrera que impida el acceso a ellas, y se ayudará a mantener el equilibrio natural del hábitat al proporcionar sombra, mantener la temperatura del agua, proteger los refugios de especies animales, entre otros.

Objetivo General:

- Reforestar la vertiente y quebrada con especies nativas de la zona.

Objetivos Específicos:

- Concienciar a la población sobre la importancia de conservar la vegetación.
- Incentivar a las dirigentes escuelas y colegios y a la comunidad en general para la organización de mingas de revegetación.

Actividades:

1. Elegir plantas que tengan características como: baja evapotranspiración, no palatable para el ganado, que no rompan la armonía del paisaje y que al desarrollar sus ramificaciones puedan formar una barrera natural. Entre las especies propuestas están las pertenecientes a los géneros: Juncus (carrizo) Alnus (aliso), Oreopanax (pumamaqui), Myrcianthes (Arrayán macho), Erythrina (Porotón), Euphorbia (lechero).
2. Formar grupos con la población para el cuidado y mantenimiento en las diferentes etapas siembra, resiembra y podas de las especies de las plantas.
3. Capacitar y dar charlas a la personas que van a intervenir en la siembra de las especies elegidas a intervalos de 0,5m. de profundidad y a una distancia de la ribera de 1m. y como tiene que retirar las fundas plásticas, procurando mantener un equilibrio estético y natural.
4. Incentivar a grupos juveniles (clubes ecológicos, escuelas y colegios de la localidad) en el seguimiento, protección y cuidado de las especies.

4.8.6.1.2 Subprograma de Rescate Paisajístico

Descripción del Problema

Desde el volcán Imbabura se puede observar y acceder a un paisaje natural y cultural andino, pero debido a tala de arboles no selectiva y a la quema del paramo y riberas de la quebrada se hace evidente el deterioro de este recurso paisajístico.

Objetivos

- Establecer acciones para la preservación y conservación de los recursos paisajísticos

Actividades:

1. Realizar talleres dirigidos a tratar aspectos como:
 - ✓ Manejo de desechos sólidos
 - ✓ Efectos causados por la quema y tala de la vegetación.
 - ✓ Potencial turístico recreativo que posee la región.
 - ✓ Importancia de conservar su cultura y costumbres de las comunidades.

2. En el caso que Organizaciones Gubernamentales o Sociales vean necesaria la instalación de una infraestructura, ésta deberá estar acorde con el entorno paisajístico, utilizando materiales propios de la zona y fuera de las zonas de abastecimiento de agua, lavanderías, amortiguamiento, y sistema de tratamiento de aguas residuales.

3. Involucrar a los dirigentes y la comunidad en el desarrollo de talleres y cuidado del área.

4.8.6.2 Programa de Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales

Descripción del Problema

La zona de estudio tiene múltiples recursos naturales, los cuales están siendo mal usados sin tener una visión futura que considere su permanencia y potencial de uso; esto se debe en parte a la falta de conocimiento de los pobladores y comunidades del sector.

Objetivo General:

- Promover el aprovechamiento sustentable de los recursos y atributos ecológicos de la zona.

Objetivos específicos:

- Establecer claramente el límite de la vertiente con los pobladores y barrios del sector.
- Desempeñar actividades científicas y educativas en el área.
- Proponer proyectos de investigación que permitan incrementar el conocimiento de los recursos naturales de la vertiente.

Consideraciones generales

- ✓ Establecer acuerdos entre los dueños de las tierras y riberas donde se encuentran ubicada la vertiente con la junta parroquial, el Gobierno Municipal para evitar futuras invasiones y así conservar y aprovechar los recursos naturales, principalmente el recurso agua.
- ✓ La Junta Parroquial debe promover campañas educativas hacia los pobladores y comunidades del sector para la realización de actividades científicas en la vertiente y así fortalecer el conocimiento de los recursos naturales.

4.8.6.2.1 *Sub programa de Educación Ambiental*

Descripción del problema

La mayoría de la población rural de San Antonio desconoce realmente los problemas ambientales que sufren los hábitats de la vertiente y quebrada por lo que se requiere de mayor difusión sobre cada uno de los recursos y continuar involucrando a los pobladores y comunidades en temas ambientales.

Objetivos:

- Formar un club ecológico con niños y jóvenes para orientarlos a la protección y conservación del ambiente.
- Fomentar talleres en los cuales se busque incrementar la conciencia ambiental de sus pobladores.

Pre- requisitos

Se debe buscar la predisposición de los dirigentes barriales y comunitarios para el desarrollo de las actividades propuestas

Actividades:

1. Realizar talleres con todos los pobladores y comunidades, resaltando aspectos como:
 - ✓ Importancia de la vertiente y quebradas para el abastecimiento de agua para el consumo humano.
 - ✓ Conservación de la vertiente como reserva de agua.
 - ✓ Valores y funciones de la vertiente
 - ✓ Búsqueda de alternativas y soluciones de los problemas ambientales en los recursos naturales.
2. Crear clubes ecológicos de niños y jóvenes con el apoyo de dirigentes y voluntarios.

3. Realizar visitas periódicas con escuelas, colegios, pobladores y principalmente con las Organizaciones Gubernamentales a la vertiente y quebrada, con fines de educación ambiental.
4. Invitar a las instituciones educativas al vivero a participar en las diferentes actividades para la producción de plantas y mantenimiento del mismo.

4.8.6.3 Programas de Administración Ambiental

Descripción del Problema

Algunos recursos del área son usados sin ningún control ni normas para garantizar su permanencia y calidad; uno de estos recursos es el agua que abastece a un determinado sector de la parroquia, no cuenta con una norma para el clorado y un control periódico para determinar su calidad y pureza para que esta este apta para el consumo humano; lo mismo sucede con las actividades recreativas y turísticas, que se realizan sin ninguna planificación.

Objetivo General

- Proponer acciones administrativas orientadas a la protección y conservación de la vertiente y quebrada.

Objetivos específicos:

- Impulsar la intervención de los pobladores y las comunidades en la preservación de los recursos naturales.
- Controlar el cumplimiento de acuerdos entre representantes barriales y la junta parroquial para el uso del área.

Consideraciones generales

Relacionar a todos los moradores aledaños al sector en la formulación y cumplimiento de las normas establecidas.

4.8.6.3.1. Subprograma de Coordinación y Normas de Uso

Descripción del Problema

Debido a la cantidad de actividades que se realizan en el sector, se deben establecer normas específicas que las controlen y regulen orientadas a disminuir el impacto que éstas causan. En este plan se dan algunos lineamientos que pueden ser considerados por los pobladores y barrios para formular sus propias normas y reglamentos.

Objetivos

- Establecer normas que regulen las actividades al interior del área, basadas en lineamientos propuestos en este plan.
- Organizar a un grupo de personas de escuelas colegios y voluntarios para formar clubes ecológicos, que proteja los recursos naturales y difunda los intereses de los pobladores del sector.
- Utilizar las instalaciones del vivero para la producción de plantas de acuerdo a las necesidades estas pueden ser especies nativas, frutales ect.

Pre-requisitos

Fortalecer el Club Ecológico conformado por niños y jóvenes voluntarios de escuelas colegios, para la defensa de los intereses de la misma, y en el cumplimiento de las normas para la protección del área que contempla este plan.

Actividades:

1. Realizar reuniones con los pobladores y comunidades del sector en las cuales se establezcan acuerdos, normas y sanciones que se aplicarán en el área contemplada en este plan, las que deben ser establecidas con la participación de dirigentes barriales, Club Ecológico y miembros de las juntas parroquiales, para lo cual deben considerarse los siguientes lineamientos establecidos de acuerdo a las zonificaciones del área y los fines que persigue cada una:

Área de la Vertiente

Zona de abastecimiento de agua (vertiente).

- ✓ No ingresar a lavar recipientes que contengan residuos de aceites, grasas, jabones, y agroquímicos
- ✓ Establecer un número máximo de personas que se encuentre
- ✓ abasteciéndose de agua al mismo tiempo.
- ✓ Impedir el ingreso de personas con animales domésticos al lugar.

Zona de protección de los humedales y manantiales.

- ✓ El ingreso a este lugar debe ser restringido únicamente por fines investigativos y de educación ambiental.
- ✓ Colocar más letreros interpretativos principalmente en la vertiente y aguas abajo.

Zona de amortiguamiento

- ✓ Delimitar la zona de amortiguamiento en la vertiente

- ✓ prohibir la realización de actividades de limpieza, que afecten a la cobertura vegetal acuática y de ribera, ya que ésta cumple las funciones de autodepuración del agua y mantiene el equilibrio del hábitat.

Zona de revegetación de ribera

- ✓ Realizar podas a la vegetación ribereña con criterio técnico, de manera que se procure la formación de una barrera de protección natural o cercas vivas.
- ✓ Cuidar y dar seguimiento a las plantas sembradas a lo largo de los senderos, permanencia y buen estado de la barrera natural

Área de recreación

- ✓ No permitir el ingreso de vehículos a la zona
- ✓ Impedir el ingreso de ganado vacuno, ovino y porcino. Considerando que este lugar ha sido tradicionalmente un sitio de pastoreo, los dirigentes comunitarios deben paulatinamente introducir esta idea en la población, iniciando con un control del ingreso de animales, permitiendo únicamente el pastoreo estacado y dando áreas de pastoreo opcionales.
- ✓ No permitir el depósito de escombros en el área
- ✓ Establecer sitios específicos para la basura con un adecuado manejo para evitar su acumulación.
- ✓ Impedir la apertura de vías en las cuales se tengan que realizar transformaciones del área ya sean de tipo carrozable o peatonal.
- ✓ En el caso de las construcciones, usar materiales que no perturben el equilibrio paisajístico.

Acceso principal

- ✓ Colocar una señalización llamativa, que identifique la zona de humedales y manantiales y que resalte las características propias de cada uno de ellos.
- ✓ Esta infraestructura debe ser construida acorde con el entorno, procurando el uso de materiales naturales.

4.8.6.3.2 Subprograma de Supervisión y Vigilancia

Descripción del Problema

Una vez que se inicie con la aplicación de este plan de manejo, es fundamental el control de todas las actividades que allí se realicen, ya que en la actualidad, las personas que concurren a los humedales y manantiales, no poseen una conciencia de conservación de los recursos y su cambio de actitud no será inmediato.

Objetivos

- Preservar y asegurar la permanencia de los acondicionamientos que se le hagan al área.
- Hacer cumplir las normas implementadas con el fin de propender al manejo adecuado de los recursos existentes en la zona de estudio.

Pre-requisitos

Formación consolidada del club ecológico y socializar a los pobladores y comunidades sobre la ejecución del Plan de Manejo.

Actividades:

1. Se deben dar a conocer a los pobladores y comunidades las normativas creadas que se aplicarán en el área de rehabilitación.
2. Especificar las funciones que deberá cumplir el club ecológico, así como también los derechos que este club tendrá e implantar en un documento para conocimiento público, las cuales serán velar para la preservación y conservación de los humedales, manantiales y quebradas y su entorno, basándose en los lineamientos propuestos.
3. Llegar a un acuerdo con los pobladores y comunidades para establecer una contribución económica, con el fin de suplir, en parte los gastos de mantenimiento del sector.
4. A través de métodos de socialización, como charlas y talleres, se debe concienciar a los pobladores sobre los derechos que tienen de usar los recursos del área, pero también las obligaciones de cumplir las normas formuladas para garantizar su permanencia, de tal manera que se logre cambiar positivamente las actitudes de los pobladores y comunidades.

4.8.6.4 Programa de Monitoreo

Descripción del Problema

Para determinar que las actividades propuestas en este plan de manejo estén contribuyendo a la conservación del área, se requiere de un monitoreo de los cambios que se presenten en el lugar, tanto sociales como ambientales, de manera que se pueda evaluar el rendimiento de las acciones propuestas para mitigar los impactos detectados.

Objetivo General:

- Realizar un seguimiento de las actividades propuestas en el plan de manejo.

Objetivo específico:

- Monitorear y evaluar las actividades y proyectos propuestos en el plan de manejo.

Consideraciones generales

Considerar a todos los programas y subprogramas propuestos de manera equitativa. El monitoreo de este plan debe ser realizado por personas objetivas que puedan establecer realmente los cambios positivos o negativos que se están dando.

4.8.6.4.1 Subprograma de Monitoreo de Indicadores Físicos, Ambientales y Sociales

Descripción del Problema

Los indicadores constituyen parámetros específicos que se pueden monitorear en el tiempo, para determinar si las acciones de manejo y los objetivos del plan en materia de uso público y conservación se están cumpliendo o si es necesario emprender nuevas acciones.

Objetivo

- Dar un seguimiento a la ejecución de este plan, mediante el establecimiento de los indicadores de cambio.

Pre-requisitos

Los indicadores que se elijan deben ser los más apropiados para el monitoreo y seguimiento, usando criterios de relevancia para el sitio, e intentando que cumplan con los siguientes requerimientos:

- ❖ Sensible frente a los posibles cambios.
- ❖ Simple de ser observados.

Actividades

1. A partir de los datos obtenidos en el terreno, se establecieron indicadores de acuerdo a ámbitos específicos, para ser usados en el monitoreo de las acciones propuestas, cuya evaluación puede ser cualitativa y cuantitativa.

Cuadro N° . Indicadores de alteraciones en los ámbitos Físico, Ambiental y Social

ÁMBITO: FÍSICO AMBIENTAL			
	INDICADOR		EVALUACIÓN
COMPACTACIÓN	Presencia de pozas o signos fuertes de anegamiento.		Cualitativo
	Presencia de vehículos dentro del área		Cualitativo
ÁLTERACIÓN CURSOS DE AGUA	Disminución del caudal promedio.		Cuantitativo
	Interrupción de los recorridos naturales de drenaje.		Cualitativo
CONTAMINACIÓN SUELOS	POR SOLIDOS	Presencia de basuras biodegradables.	Cualitativo
		Presencia de basuras no biodegradables.	Cualitativo
		Presencia de restos de fogatas.	Cualitativo
CONTAMINACIÓN CUERPOS DE AGUA	CALIDAD DEL AGUA	Cambios representativos en los valores de los siguientes parámetros: O ₂ disuelto, Ph, Temperatura SDT. Etc.	Cuantitativo
		Presencia de coliformes fecales en los manantiales y quebradas de la zona de estudio.	Cuantitativo
		Presencia de grasas y aceites flotantes (efecto tornasol).	Cualitativo
ÁMBITO: PAISAJÍSTICO (Alteración del recurso escénico)			
CONTRASTE VISUAL:	Elementos que deterioran el estado natural del paisaje.	Uso de materiales no presentes y no armónicos con el ambiente	Cualitativo
		Presencia de escombros	Cualitativo
CALIDAD VISUAL	Deterioro de elementos del paisaje por acción directa o indirecta de los turistas como corta o daño de vegetación, rayado de rocas, modificación del relieve, etc.		Cualitativo

Fuente: El Autor

ÁMBITO: BIÓTICO		
FAGTOR	INDICÁBOR	TIPO DE EVALUACIÓN
FLORA	Disminución del porcentaje promedio de la vegetación por limpiezas drásticas. Partes altas medias y bajas	Cuantitativo
	Introducción de flora exótica.	Cualitativo
	Dstrucción o daño intencionado a la vegetación (tala y/o marcas en vegetación leñosa, corte de flores).	Cualitativo
FAUNA	Caza incontrolada de especies silvestres como: conejo, aves como: torcaza etc. entre otros	Cualitativo
	Introducción de fauna exótica.	Cualitativo
	Alteración física del hábitat o refugios de spp. de fauna.	Cualitativo
	Observación directa de conductas de perturbación a la fauna por parte de los visitantes, captura, ahuyentamiento, etc.	Cualitativo
ÁMBITO: SOCIAL		
Comunidad local	Cambios en el ingreso económico promedio por familia de 200 usd mensuales.	Cuantitativo
	Introducción de conductas negativas a la comunidad (drogadicción, delincuencia).	Cualitativo
	Cambios en el acceso a los servicios básicos (dotación permanente de agua, mejora de la red de alcantarillado, etc.)	Cualitativo
	Incremento o reducción del porcentaje de migración de la población de al zona de estudio.	Cuantitativo
	Transformación de las formas y tipo de ocupación de los pobladores de la parroquia, actividades domésticas, albañiles, jornaleros, plantaciones forestales, empleados, agricultores, profesores, comerciantes, etc.	Cuantitativo

1.- Después de cada monitoreo, emitir un informe que muestre si las condiciones se han deteriorado o han mejorado, con el fin de mantener o buscar nuevas acciones.

2.- Evaluar el estado y la efectividad de las acciones de manejo y rehabilitación, identificando sus principales dificultades y éxitos.

“Propuesta de Manejo de la Microcuenca de la Quebrada San Antonio de Ibarra”

Cuadro N° 4.19 Programas y Proyectos del Plan de Manejo

Programas	Proyecto	Responsables	tiempo	Indicador	Estado
Programa de Manejo y Protección de la Vegetación y el Recurso Hídrico	Reforestación con plantas nativas del sitio en la parte alta de la zona de estudio y riberas de la quebrada y en la vertiente con plantas nativa y frutales de acuerdo a los requerimientos de los propietarios de los terrenos cercanos a la vertiente.	Junta Parroquial San Antonio, Proyecto MIQSAPVD, ONG.s, Gobierno Provincial	6 meses	Vertiente y quebrada	En ejecución
	Reforestación de páramos	Junta Parroquial San Antonio, Proyecto MIQSAPVD, ONG.s, Gobierno Provincial	12 meses	Pajonales, fuentes hídricas	
	Protección de fuentes Hídricas	Proyecto MIQSAPVD, ONG.s.	8 meses	La vertiente	En ejecución
Manejo del suelo y control de la erosión	Reforestación de partes erosionadas	Junta Parroquial San Antonio, Proyecto MIQSAPVD	10 meses	toda la zona de estudio	
	Técnicas Agrícolas	ONG,s, Gobierno Provincial Junta Parroquial San Antonio	5 meses	Comunidades de Pucahaico, San Vicente etc.	En ejecución
	Huertos familiares	Proyecto MIQSAPVD	6 meses	Barrio Israel, Pucahaico, Esc. 9de Octubre, Inocencio Jácome, Col. Daniel Reyes	En ejecución
Manejo y conservación del Paisaje y sitios turísticos	Ubicación de miradores en sitios estratégicos	Junta Parroquial San Antonio, Gobierno cantonal y pobladores	6 meses	Miradores y senderos	En ejecución
	Interpretación de sitios turísticos	Gobierno cantonal y pobladores	6 meses	Partes altas, medias y bajas de la zona de estudio	En ejecución
Educación Ambiental y Salud	Capacitación a los pobladores aledaños a la zona de estudio para la conservación de los recursos naturales	Proyecto MIQSAPVD, Gobierno Cantonal y Provincial, ONG,s	10 meses	Partes altas, medias y bajas de la zona de estudio	En ejecución
	Educación Ambiental y salud Familiar preventiva	Ministerio de Educación y Cultura, Municipio, Junta Parroquial, población en general	10 meses	toda la zona de estudio	En ejecución
	Talleres teórico- práctico de la importancia de conservar los recursos naturales.	Proyecto MIQSAPVD Gobierno Cantonal, Provincial, ONG,s	12 meses	Pobladores de la zona de estudio	En ejecución

FUENTE: EL Autor

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

La Propuesta del Plan de Manejo de Manejo de la Microcuenca de la vertiente “El Dique” posee una superficie de 1318.Ha desde los 4100 m.s.n.m. en la parte alta hasta la desembocadura del Río Chorlaví a los 2200. m.s.n.m. en la parte baja.

1. La zona de estudio posee recursos naturales bióticos, abióticos y paisajísticos de gran importancia en la parroquia de San Antonio de Ibarra, por lo cual conservarlos y protegerlos es un deber, y una obligación de las autoridades haciendo efectivo el manejo y la protección de la áreas naturales, contando siempre con la ayuda de cada uno de sus pobladores.
2. Mediante el análisis de la matriz de interacción propuesta por Leopold donde se relaciona componentes ambientales con acciones humanas, se identificó 22 afectaciones positivas favoreciendo al mejoramiento de la calidad de vida de la población y 95 afectaciones negativas perjudicando a los recursos naturales.
3. Las características climáticas como temperatura, precipitación, evapotranspiración potencial, humedad relativa; definen 2 zonas de vida, cada una con características propias que posee una gran biodiversidad de flora y fauna. Actualmente se identificaron un total de 85 especies de plantas, mientras que en fauna tenemos: Aves (19 especies), Mamíferos (8), Anfibios y Reptiles (3) e Insectos (8).

4. En el estudio socio-económico se aprecian problemas especialmente de pobreza, falta de fuentes de empleo, conflictos por el uso y tenencia de las tierras, linderación de terrenos entre las comunidades y la falta de un Ordenamiento Territorial y los servicios básicos.
5. EL Monitoreo de los resultados de los análisis, físicos, químicos para la calidad del agua para consumo humano que fueron tomadas de las llaves de agua nos refleja la mala calidad y el estado actual del agua debido a que presenta porcentajes elevados de presencia de Coliformes totales y Echericoli; lo que determina que esta aguas no sean aptas para el consumo humano y doméstico.
6. El INAR es la institución encargada de realizar mediciones de aforos para determinar la cantidad y disponibilidad del agua.
7. El índice de Protección Total o Índice de Protección de la cobertura vegetal que brinda al suelo corresponde al 40.03 % (561.44 Has) cubiertas por diferentes tipos de vegetación tales como: matorrales, pajonal, pastos, cultivos etc.; mientras que 59.96% (841.1 Has) corresponden a zonas desprotegidas y expuestas a procesos de erosión.
8. El área de paramo ha sido afectada por el avance de la frontera agrícola y las quemadas recientes incontroladas y por la actividad de sobrepastoreo, lo que con lleva a la alteración y pérdida de la vegetación, consecuencia de esto se corre el riesgo de alterar la normal disponibilidad del recurso hídrico para las partes bajas de la microcuenca.

5.2. Recomendaciones

1. Implementar e introducir a los pobladores urbanos y rurales cercanos a la vertiente “El Dique” y a la microcuenca en Programas de Capacitación y Educación Ambiental con el fin de dar a conocer a la gente el valor de los Recursos Naturales, comprometer a los mismos a trabajar a favor de la naturaleza y levantar a su vez su nivel de vida social y económico.
2. Realizar estudios de Evaluación de Impactos Ambientales previo la ejecución de cualquier proyecto de desarrollo con el fin de dar soluciones previas a posibles impactos negativos para el ambiente en general.
3. Desarrollar actividades que no perjudiquen los Recursos Naturales en general; se propone un Ordenamiento Territorial o Zonificación del área de estudio con visión de manejo racional y conservación de todos los elementos componentes de la zona de estudio.
4. Solicitar apoyo institucional, ONG'S, y técnico especialmente al sector agropecuario de la zona y capacitar a los pobladores aledaños a la microcuenca y vertiente, a las comunidades en el desarrollo agrícola ya que es la fuente esencial de ingresos económicos y el medio principal de subsistencia de las comunidades campesinas.
5. Implantar un sistema de Cloración automatizado para el agua de consumo humano dando cumplimiento con los límites máximos y mínimos permisibles dispuestos con la norma INEN y el Libro de TULAS
6. Para un mejor manejo de los sistemas de agua; Las Junta de Aguas tanto para consumo humano y riego, ONG' S que trabajen en la zona, deben presionar a las instituciones estatales directamente relacionadas con el manejo del agua (Instituto Nacional de Riego INAR); para que teniendo

como base el caudal actual de la vertiente y quebrada abajo, se realicen nuevos análisis técnicos para la adjudicación de las concesiones.

7. Buscar y proveer Posibles fuentes de financiamiento para la realización de los programas Y proyectos presentados, debido que 841.1Has. corresponden a zonas desprotegidas las cuales podrían ser reforestadas con especies nativas del sitio conservando el paisaje natural y obteniendo una mayor cobertura vegetal.
8. Aplicar el plan de manejo con visión multidisciplinaria a fin de abarcar todos los conceptos y modelos de manejo para cada uno de los Recursos Naturales, de manera que permitan consolidar un desarrollo en armonía entre el hombre y la naturaleza que es la meta del Desarrollo Sustentable.

CAPITULO VI

RESUMEN

La presente investigación es un modelo de manejo y desarrollo del área de estudio, para efecto se realizó un inventario de los Recursos Hídricos como herramienta importante para la elaboración de una Propuesta de Plan de Manejo.

La investigación titulada "Propuesta de Manejo de la Microcuenca de la Quebrada San Antonio de Ibarra" emplea datos climáticos de la estación meteorológica de Ibarra de la zona de influencia (Precipitación, Temperatura, Evapotranspiración potencial, Humedad relativa) los mismos que contribuyen a determinar y definir la mayoría de los valores de diagnóstico conservacionista.

La zona de estudio se encuentra localizada al norte del Ecuador, Provincia de Imbabura, en la parroquia San Antonio; se encuentra localizada en las siguientes coordenadas geográficas: 78° 07' 05"N 22' 34"W

Se extiende desde los 4100 m.s.n.m. en la parte alta del cerro Imbabura y desemboca en el río Chorlavi a los 2200 m.s.n.m. dentro del callejón interandino. Ocupa una superficie de 1402.5 Ha.

Tiene un clima templado a frío con una pluviosidad de 714.3 mm, su temperatura promedio anual es de 15.7 °C está ubicada en el bosque seco Montano Bajo (b.s.M.B).

Los objetivos planteados en esta investigación fueron los siguientes:

Objetivo General

- ↳ Elaborar una Propuesta de Manejo de la Microcuenca de San Antonio para propiciar una Gestión Integrada del Recurso Hídrico.

Objetivos Específicos

- Levantar la línea base mediante la caracterización Biofísica y Socioeconómica del área de influencia en la vertiente.
- Analizar los Impactos Ambientales que ocasionará la ampliación de la cobertura del servicio de agua potable de la vertiente “El Dique”, mediante el Proyecto Manejo Integral de la Quebrada San Antonio y protección de la Vertiente el Dique, (MIQSAPVD).
- Fortalecer la estructura organizativa de la Junta de Agua Potable.
- Diseñar un Plan Alternativo de Manejo Ambiental.

El diagnóstico biofísico se lo realizó mediante la creación de mapas temáticos a escala 1:25000 (Geológico, Vegetación, Pendientes, Hídrico, Suelos, Zonas de Vida, Zonificación), Los problemas de mayor incidencia detectados en la zona de estudio son: el avance de la frontera agrícola, incendios de vegetación natural, pajonales, destrucción de remanentes, contaminación y mal uso del suelo y agua, distribución no equitativas de las tierras, etc.

En la zona de estudio existe una gran biodiversidad de flora y fauna, como se determinó anteriormente 85 especies de plantas, por lo que existe remanentes pequeños de flora nativa en las riveras de las quebradas en proceso de desaparecer, en donde el principal impacto que afecta es la destrucción de hábitats causados básicamente por la quema incontrolada, con la finalidad de expandir cada vez más la frontera agrícola, misma que afecta a la fauna nativa de la zona. En lo que respecta así tenemos: Aves (19 especies).

El estudio del recurso hídrico efectuado en diferentes puntos de las Quebrada contiene análisis-físico-químico y Bacteriológico de sus aguas reflejando sus características y determinando posibilidades de uso.

El aspecto socio-económico refleja un alto índice de pobreza, desocupación, carencia de servicios básicos, conflictos, etc; que no permiten el adelanto social y económico de la población.

La Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales define impactos positivos y negativos como consecuencia de la ejecución de obras de desarrollo, además se propone alternativas de manejo con el fin de evitar y mitigar posibles impactos que vayan en perjuicio de la naturaleza.

Por último el estudio plantea un modelo de Zonificación u Ordenamiento Territorial donde también se propone actividades de manejo que conlleven al desarrollo sustentable de los Humedales y Manantiales.

CAPITULO VII

BIBLIOGRAFÍA CITADA

1. BIB. 1990. Libro de Consulta para Evaluación del Ambiente. Washington EE.UU. Departamento de Medio Ambiente.
2. BURBANO. Fabián 1989 Manual de Hidrología. Quito Ecuador.
3. CAÑADAS. L. 1 1983. Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. MAG PRONADER, pp. 171 – 174.
4. G. Tyler Miller, JR. 1992. Ecología y Medio Ambiente; introducción a la Ciencia Ambiental, el Desarrollo Sustentable y la Conciencia de Conservación. Grupo Editorial Iberoamérica.
5. Manteiga López L. & Sunyer Lachiondo, C. 1999. Sistema español de indicadores ambientales (biodiversidad y bosque) Ministerio de Medio Ambiente; Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, Madrid-España,
6. Foro de los Recursos Hídricos, 2002. Propuesta de Guía Técnica y Metodológica para la realización de inventarios de agua; “Grupo Temático en Cuencas Hidrográficas e Inventarios de Agua” del Foro de los Recursos Hídricos.

7. CONAIE, 1997. Propuesta de Ley de Aguas. Confederación de Nacionalidades Indígenas del Ecuador. Quito — Ecuador.
8. CATIL. 1993 Manejo de Cuencas Hidrográficas. Quito - Ecuador.
9. FUENTES, Raúl. 2005. Establecimiento de un Sistema de Pago por Servicios Ambientales, Aplicado al Recurso Hídrico en la subcuenca del río Tahuando. Trabajo presentado para otorgar por el Grado de Magíster en Manejo de los Recursos Naturales.
10. CEVALLOS, Paúl 1999. Evaluación de Impactos Ambientales. MAG - CARE. Ecuador.
11. ESCOBAR, Ramiro. 1. 995. Apuntes de Cuencas Hidrográficas. INEFAN. Quito -Ecuador.
12. GALLO, Nelson Dr. y CESPDES, Patricio Dr. 1 999. Practicas de Biología Ciencias Naturales 2da Edición. Quito - Ecuador Págs. 170 -171, 280- 281.
13. MAG. CARE. 1 958. Experiencias en el Manejo Sostenible de los Recursos Naturales de los Andes Quito – Ecuador.
14. FERNANDEZ. V. Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental Edi. Madrid — España. 1 997.
15. Agencia de Aguas, 1998 hoy INAR, antes CRNH. Ibarra- Ecuador
16. CONESA, V. 1997. FDEZ-VITORA. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, tercera edición y ampliada.
17. GALLO, N. 2005. Apuntes de Evaluación de Impactos Ambientales Ibarra-Ecuador, Universidad Técnica del Norte.

18. INEC, 2001. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de población
19. PÁEZ, J. 1996. Introducción a la Evaluación del Impacto Ambiental, Ministerio de Medio Ambiente-Comisión Asesor Ambiental. Quito Ecuador.
20. RODIER, J 1981 Análisis de aguas. Barcelona – España
21. **Estrada. J. 2001.** Problemas del medio Biótico. Diario del "Norte, Ibarra - Ecuador; Junio. 9:14
22. **Agencia de Aguas. 1998.** CNRH.N⁰. Ibarra – Ecuador
23. **FAO.-** Monitoreo y Evaluación de logros en proyectos de Ordenación de Cuencas Hidrográficas. 1993.
24. **HENAO J.-** Introducción al Manejo de Cuencas Hidrográficas. Universidad Santo Tomás, Bogotá, 1988.
25. **12. MORA L; POZO B.-** Diagnostico de los Recursos Naturales Renovables de la microcuenca del río Tatuando. UTN, **1999**
26. **Plan de Desarrollo Estratégico Parroquial, Octubre 2006**
27. [docu 1 .html](#)
28. http://semades.jalisco.gob.mx/02/entremeses/evaluacion_impacto.htm