

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

En los Andes del Ecuador, el avance de la frontera agrícola está causando una fuerte presión hacia los pocos remanentes de bosque y páramo, ubicados principalmente en las partes altas de las microcuencas, ya que se ha provocado un deterioro y pérdida de los componentes agua, suelo, vegetación, flora, fauna.

En el caso particular de la microcuenca del río San Gabriel, el uso y mal manejo de los recursos naturales ha causado la disminución de especies nativas de flora y fauna, provocados por el avance de la frontera agrícola que ha dejado sin protección a las fuentes de agua que son lo primordial para el desarrollo de la vida.

La deforestación y quema en la zona alta del río San Gabriel, están aumentando cada vez más. Los escasos remanentes de bosque están localizados en lugares dispersos y de difícil acceso. Esta microcuenca está formada por varios afluentes, los mismos que están siendo desviados por medio de una acequia hacia el cantón Espejo, perjudicando a las lagunas de Macho Rucio que sirven como fuente de captación para las comunidades de San Cristóbal Alto, San Cristóbal Bajo, Calpás, Tanguiz y el barrio Santa Clara de la Ciudad de San Gabriel que recibe un aporte de 5 litros / segundo.

En la zona media de la microcuenca la vegetación natural prácticamente ha desaparecido, se observa la presencia de comunidades como Calpás que van parcelando la zona cada vez más, provocando erosión en las laderas por la actividad agropecuaria que se realiza, principalmente el monocultivo de papa y la ganadería que ha conducido a una creciente degradación de los recursos en esta zona.

En la zona baja la contaminación del río es causada principalmente por el desfogue de aguas servidas de la ciudad de San Gabriel, sin embargo hasta el momento no se ha realizado ningún tratamiento para disminuir estos daños; además existen zonas con cangahua resultado de la sucesiva descomposición de andesitas, lavas y toba volcánica.

Debido a la importancia de la microcuenca del río San Gabriel, la Corporación EcoPar y el Municipio de Montúfar han querido unir esfuerzos para emprender actividades a favor de un manejo ordenado y sustentable de los recursos naturales de esta microcuenca, una de estas actividades es la elaboración de este documento.

Este plan de manejo tiene la finalidad de ordenar el territorio de la microcuenca del río San Gabriel con la participación de los actores involucrados (internos y externos), mediante el uso de herramientas que permitirán conocer el estado actual de la microcuenca para buscar alternativas de manejo y conservación, que permita rescatar los recursos naturales que se encuentren atravesando problemas a causa de la actividad antrópica, permitiendo que la colectividad se concientice de las ventajas que se obtendrá si se empieza a manejar de manera correcta los recursos naturales que tenemos en nuestro cantón, y de esta manera evitar la pérdida de especies nativas de flora y fauna.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 GENERAL

- Proponer un Plan de Manejo Participativo de la microcuenca del Río San Gabriel para aprovechamiento de los recursos naturales.

1.1.2 ESPECÍFICOS

- Elaborar un Diagnóstico Ambiental y Socioeconómico de los recursos de la microcuenca del Río San Gabriel, con la participación de actores involucrados en el área de estudio.
- Determinar los Impactos Ambientales en la microcuenca del Río San Gabriel.
- Diseñar alternativas de manejo, para la protección y conservación de los recursos naturales de la microcuenca del Río San Gabriel.

1.2 HIPÓTESIS

Con el tema a desarrollarse se respondieron a las siguientes interrogantes:

- ¿La participación de la comunidad en la estructuración del Plan de Manejo Participativo, asegurará el compromiso de la misma en la aplicación del plan?

- ¿El Plan de Manejo Participativo será la mejor alternativa para proteger y conservar los recursos naturales de la microcuenca del Río San Gabriel?

CAPITULO II

REVISIÓN LITERARIA

2.1 LOS ANDES

La Cordillera de los Andes es una cadena montañosa, que en Ecuador consta de dos cordilleras con vertientes externas abruptas de más de 4000 metros de desnivel, que dividen al territorio continental en tres regiones naturales: la región occidental costanera o Costa formada por llanuras y colinas bajas; la región central andina o Sierra y hacia el este, la región oriental amazónica u Oriente. (ULLOA C., MOLLER P, 1995)

En el norte y centro del Ecuador, los Andes forman dos cadenas paralelas distintas: la Cordillera Occidental y la Cordillera Oriental; la última es conocida como Cordillera Real. Entre la Cordillera Oriental y la Occidental hay una serie de valles, separados unos de otros por una serie de nudos altos, transversales de este a oeste conocidos como nudos. La mayoría de las ciudades andinas del Ecuador, incluyendo Quito, la capital, están ubicadas en los valles. Ambas cordilleras están coronadas por una serie de volcanes cuaternarios; estos picos volcánicos exceden los 5000 m de altura y están cubiertos por glaciares. El volcán más alto es el Chimborazo con 6310 m. Las volcanes más importantes de la Cordillera Occidental son, de norte a sur: Chiles (a lo largo la frontera con Colombia), Cotacachi, Pichincha, Illinizas y Chimborazo. Los volcanes principales de la Cordillera Oriental son Cayambe, Antisana, Cotopaxi, Tungurahua, El Altar y Sangay. (<http://www.wetlands.org>)

2.1.1 La influencia humana en la Cordillera de los Andes

El hombre ha interactuado con el medio ambiente andino durante milenios. La presencia de restos humanos en los Andes tropicales data de hace 7000-10000

años. En la actualidad, en la Sierra del Ecuador viven aproximadamente cuatro millones de personas, cerca del 40% de la población del país.

La recolección de leña posiblemente uno de los procesos más antiguos de deforestación y en ciertas áreas de los Andes es seguramente la principal causa de la extinción de algunas comunidades de árboles y arbustos, otro de los aspectos que ha modificado la vegetación natural es la introducción de especies exóticas. El eucalipto fue introducido a América en el siglo pasado y ha tenido una buena aceptación en los países andinos a tal punto que, en Ecuador, es el árbol exótico característico del callejón interandino. El eucalipto y el pino son los más utilizados en los programas de reforestación en la Sierra, si bien no siempre son los más apropiados para las plantaciones agroforestales.

En los últimos años, estudios con especies nativas han demostrado que es posible utilizarlas para controlar la deforestación, la erosión, suplir en parte la escasez de leña y contribuir al restablecimiento del equilibrio ecológico, especialmente en las zonas más altas. (ULLOA C., MOLLER P, 1995)

2.2 BIODIVERSIDAD EN LOS ANDES ECUATORIANOS

2.2.1 Páramo

Los páramos están sobre el bosque andino o sobre lo que alguna vez fue bosque andino y que ahora está profundamente transformado por la agricultura, la ganadería, la urbanización y otros procesos de desarrollo. La transición del bosque andino hacia el páramo puede ser muy abrupta o puede ser paulatina. (HOFSTEDE R., SEGARRA P., MENA P, 2003)

Los páramos son ecosistemas que ofrecen servicios hidrológicos que garantizan la calidad y cantidad del agua. Los páramos húmedos, particularmente en Ecuador, Colombia y Venezuela tienen una gran capacidad de retención de agua.

El páramo es un ecosistema frágil de inmensa importancia socio-ecológica que enfrenta una serie de problemas que amenazan su salud integral y su capacidad de brindar beneficios, puede brindar servicios ambientales gracias a características ecológicas especiales pero ciertas acciones humanas están limitando sus capacidades y las posibilidades de aprovecharlas sustentablemente. (GUTIERREZ A, 1978)

Dentro de las especies características de los páramos del norte del país encontramos frailejón *Espeletia pcnophylla* y *Espeletia* sp., pajonal de los géneros *Calamagrostis*, *Cortaderia*, *Festuca*, *Poa* y *Stipa*, especies de hierbas pequeñas de los géneros *Geranium* (Geraniaceae), *Gentiana*, *Gentianella* y *Halenia*, de manera aislada achupallas y piñuelas de los géneros *Puya* y *Gregia*, entre los arbustos de pajonal están romerillo *Hypericum laricifolium*, mortiño *Vaccinium floribundum*, moridera *Pernettya prostrata*. (GPC, 2003)

2.2.2 Bosque Siempreverde Montano Alto (Bsvma)

Este tipo de bosque incluye a la Ceja Andina o vegetación de transición entre el bosque y el páramo; su fisonomía es muy parecida a los bosques nublados por su gran cantidad de musgos y plantas epifitas, y su principal característica es la forma de crecimiento inclinado de los tallos y presencia de abundante musgo en el piso. Las variables biofísicas que determinan este tipo de vegetación son las siguientes: Déficit hídrico de 0 a 5 mm, Altura Media 2.925 m, Pendiente de 11°, Meses secos 4, Temperatura mínima anual 6°C, Temperatura máxima anual 17°C, Precipitación anual 922 mm, Potencial de Evapotranspiración 882 mm. (BAQUERO F., SIERRA R., ORDÓÑEZ L., TIPÁN M., ESPINOSA L., RIVERA M., SORIA P, 2004)

Las especies representativas del bosque siempreverde montano alto encontramos: *Weinmannia cochensis*, *Weinmannia pinnata* (Cunnoniaceae); *Oreopanax ecuadorensis* (Araliaceae); *Hedyosmum goudotianum* (Chloranthaceae);

Hyeronima macrocarpa (Euphorbiaceae); *Myrcianthes rhopaloides* (Myrtaceae); *Ocotea infrafoveolata* y *Ocotea sericea* (Lauraceae); *Ruagea hirsuta* y *R pubescens* (Meliaceae); *Prunus huantensis* (Rosaceae; en subdosel y sotobosque se encuentra: *Miconia bracteolata*, *Micomia pustulata* y *M tinifolia* (Melastomataceae). (GPC, 2003)

2.3 PRODUCCIÓN AGROPECUARIA EN EL NORTE DE LA SERRANÍA ECUATORIANA

En la Provincia del Carchi, las zonas de San Gabriel y Cristóbal Colón han sido identificadas como aquellas que presentan menores límites de producción desde el punto de vista de la oferta. En todo el país no se encuentra otra zona en la cual exista una mejor distribución de la lluvia y mejores suelos.

El potencial de producción es amplio ya que el agricultor ha sabido resolver algunos problemas tecnológicos de estos cultivos en base a la experiencia en el cultivo de la papa. Este cultivo tiene en esta zona de producción influencia no solo en lo tecnológico, sino también en lo relativo a la rotación de cultivos. Es así como los tubérculos andinos se siembran siempre después de la papa cuando el terreno está más suelto y resulta también beneficioso utilizar en estos cultivos el efecto residual del fertilizante aplicado en la papa.

Frente a una necesidad captada por los agricultores de mayor humedad por parte de los tubérculos estos se han ubicado en nichos ecológicos más cercanos al páramo y por consiguiente más húmedo. La siembra se realiza todo el año. En la zona se encuentra los agricultores especializados en la producción de tubérculos andinos, que han venido realizando estas actividades por muchos años.

La ventaja comparativa de esta zona por la mejor calidad de los suelos y la mejor distribución de lluvias se incrementa por la cercanía a la capital, importante centro de consumo, así como a la república de Colombia. Por su potencial, esta zona de

producción, debería ser tomada en cuenta como una alternativa para realizar validación de tecnologías, conservación in situ, así como producción para los mercados que se logren desarrollar. (ESPINOSA P, 1996)

2.3.1 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 papa-pasto. Los agricultores realizan como máximo tres siembras continuas de papa en el mismo lote, luego de lo cual dejan el terreno en descanso para que aparezca el pasto natural. Pueden también sembrar el pasto ray-gras con el fin de obtener alimento suficiente para el ganado.

Bajo este sistema de uso de la tierra no se cultiva papa más de tres ciclos consecutivos, debido a la presencia de altas poblaciones de gusano blanco que disminuyen la calidad y cantidad de las cosechas y su control resulta progresivamente antieconómica. Por su parte, los potreros reducen significativamente el volumen de producción de hierba después de los dos años de pastoreo, debido a la pérdida de fertilidad del suelo y a la compactación por el pisoteo de los animales. (ESPINOSA P, 1996)

2.3.2 Rotación

La rotación dominante papa-pasto puede permitir ciertas variaciones en la secuencia de cultivos. En las partes “bajas” de la zona (2600-2900 msnm) la papa puede alternar con cebada, trigo, arveja, haba o con la asociación maíz-fréjol; mientras en las partes altas de la zona (2900-3200 msnm) puede hacerlo con habas, mellocos u oca. (ESPINOSA P, 1996)

2.3.3 Aspecto económico

La principal fuente de ingreso está constituida por la agricultura y la ganadería, pues son actividades fuertemente vinculadas al mercado. En Carchi 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, originada más en problemas de salud por el clima frío que en razones estrictamente económicas. (ESPINOSA P, 1996)

2.4 CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Cuenca, área de la superficie terrestre drenada por un único sistema fluvial. Sus límites están formados por las divisorias de aguas que la separan de zonas adyacentes pertenecientes a otras cuencas fluviales. El tamaño y forma de una cuenca viene determinado generalmente por las condiciones geológicas del terreno. El patrón y densidad de las corrientes y ríos que drenan este territorio no sólo dependen de su estructura geológica, sino también del relieve de la superficie terrestre, el clima, el tipo de suelo, la vegetación y, cada vez en mayor medida, de las repercusiones de la acción humana en el medio ambiente de la cuenca. (BOTERO L, 1972)

Las cuencas pueden considerarse como sistemas abiertos en los que es posible estudiar los procesos hidrológicos; se llama sistema abierto al conjunto de elementos y alteraciones interrelacionadas que intercambian energía y materia con las zonas circundantes. La medición y análisis cuantitativo de sus características hidrográficas se denomina morfometría de la cuenca. Por este motivo, la cuenca representa la unidad fundamental empleada en hidrología, la ciencia que se ocupa del estudio de las diferentes aguas en el medio ambiente natural. Constituye uno de los rasgos principales del paisaje, cuyo proceso de formación en la mayoría de

los continentes está determinado por la erosión fluvial y el transporte y deposición de sedimentos. Ésta es la razón por la que las cuencas también son la unidad básica de estudio de la geografía física. (BURBANO F, 1989)

2.5 FORMAS DE ORGANIZACIÓN SOCIAL EN LAS MICROCUENCAS COMUNITARIAS

La región andina en el Ecuador presenta formas de organización social cuyos orígenes se remontan a los período Precoloniales y Coloniales, donde aún están presentes valores y tradiciones de las antiguas culturas, siendo depositarias de las raíces de un pasado, que basó su existencia en los principios de la solidaridad social, la reciprocidad y la complementación ecológica para superar las limitaciones de un desarrollo eminentemente local.

En el Ecuador actualmente coexisten por lo menos tres tipos de organizaciones de base:

Las organizaciones Comunitarias.

Las organizaciones de Productores.

Las organizaciones Gremiales.

Las organizaciones Comunitarias atienden las necesidades sociales de su población y mejoran su ser; las organizaciones de producción mejoran su tener desarrollando sus potencialidades en el ámbito económico; las organizaciones gremiales mejoran su valor por la presencia y participación en la estructuración de la sociedad.

Una característica de las organizaciones sociales en las microcuencas es que están organizadas en función de su medio ecológico, en comunidades definidas como grupos territoriales, cuyos miembros son mutuamente interdependientes por la necesidad de explotar ciertos recursos en común, con el fin de maximizar el bienestar colectivo (tierras altas y paramos para pastoreo, provisión de madera,

leña, aguas superficiales para consumo humano, riego parcelario y otros). (CEPCU Op.cit., 2002 citado por Pasquel E, 2004)

2.6 PLANES 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)

Dentro de los pasos para la elaboración de un Plan de Manejo Comunitario tenemos diez tomados de (CORPORACIÓN GRUPO RANDI RANDI, 2004)

✓ Decisión institucional

Una de las cosas más importantes que se deben considerar son: ¿De dónde vamos a obtener el financiamiento para elaborar el plan de manejo? ¿Tendremos dinero para ejecutar le plan de manejo?. El género es otra consideración importante dentro de un plan de manejo. Respecto a las diferencias entre hombres y mujeres, existen aquellas que se han aprendido desde la infancia, en la familia y el medio

social. A través del tiempo, el comportamiento evoluciona, cambia y tenemos diferentes intereses. En la conservación de los recursos naturales, el género nos ayuda a ver que diferencias existen en los intereses con respecto al uso, acceso y control que hombres y mujeres tenemos respecto a los recursos naturales.

✓ **Promoción del plan de manejo ¿Por qué hacer un Plan de Manejo?**

Para esto se evalúa la factibilidad biológica, social y económica. Luego de analizar estos resultados si la factibilidad es nula hay que retirarse, si la factibilidad es positiva es conveniente firmar acuerdos. Es necesario que las autoridades municipales y seccionales se involucren, también debe conformarse un equipo técnico comunitario y realizar una capacitación al personal. Los aspectos de género y participación son de gran importancia.

Un aspecto que se debe rescatar en este paso es la adecuada comunicación que debe existir entre todos los interesados e interesadas, definiendo claramente la propuesta del proyecto, sin crear falsas expectativas en las comunidades.

✓ **Diagnóstico comunitario ¿Qué debemos conocer?**

En este paso es importante recopilar el mayor número de información, definiendo qué aspectos son importantes, cuáles son los recursos productivos, si estos son o no rentables; que relación existe entre instituciones. Analizando todos estos aspectos se puede definir como cada institución puede apoyar en el plan.

También es necesario realizar una investigación y mapeo participativos (criterios de hombres, mujeres, jóvenes, niños y niñas). Al tener los resultados, es necesario realizar un taller para socializar y validar, para realizar un nuevo análisis con el fin de no dejar sueltos aspectos importantes en todo el proceso.

✓ **Zonificación y normas de uso ¿Qué queremos hacer sobre lo que tenemos?**

Para esto las consideraciones para tener en cuenta son: Tener mapas y resultados del diagnóstico concluidos y validados. Las normas de uso se deben realizar por las personas de la comunidad en base a la zonificación existente. Si bien las normas se realizan en el papel, es necesario definir un momento para realizar un reglamento con la participación de todas las personas; ya que son los intereses de hombres y mujeres que intervienen en este territorio.

En esta parte se establecen dudas y restricciones de la comunidad, porque establecen sus limitaciones; en ocasiones quieren mantener normas que se encuentran fuera de la legislación ambiental. Es en este momento donde la comunidad debe mantener un activo proceso de negociación, especialmente si se encuentran dentro de un área protegida, para saber hasta donde pueden llegar.

✓ **FODA, Misión, Visión, ¿Qué queremos hacer en el futuro?**

Construimos la visión (Hacia donde queremos llegar?), y la misión (Cómo lo vamos a lograr?) en base a las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA), construimos los programas y proyectos.

Los resultados que se esperan lograr con este paso son:

- Tener definida la visión del futuro
- Identificar acciones que deben beneficiar a todos los grupos de la comunidad
- Tener definida la misión y objetivos del plan de manejo.

✓ **Programas y proyectos ¿Qué queremos hacer?**

Se toman en cuenta los análisis de la zonificación y del FODA. El resultado son perfiles de proyectos definidos.

✓ **Planificación de la gestión, seguimiento y evaluación**

¿Cómo aseguramos que el plan sea implementado? ¿Cómo sabemos si lo hemos logrado? para cumplir con el objetivo planteado, se conformara un comité de gestión, debiendo definirse como y por quienes va a ser realizada la gestión del plan. Considerando los posibles impactos que podría generar un proyecto, a nivel ambiental, social, económico, productivo. La medición de los impactos es importante en el proceso de la visión ya que es necesario analizar hacia futuro; además la ventaja es que el proceso de planificación no es rígido, y siempre se puede regresar para revisar los pasos anteriores.

✓ **Plan operativo anual (POA)**

Son las acciones que a corto plazo (1 año) darán las pautas para dar seguimiento al plan. Se considera importante este paso, ya que en muchos casos la directiva de la organización puede cambiar, y desconocer lo actuado por la anterior; además de este modo se puede dar un seguimiento a una ejecución periódica de planes y acciones.

Las preguntas que podrían plantearse son:

¿Qué hacen los líderes para cumplir con el plan?

¿Quiénes van a hacer el plan? ¿Cómo lo van a cumplir?

✓ **Redacción del plan de manejo ¿Qué queremos decir?**

Este documento se constituirá en una herramienta de gestión de recursos ante instituciones donantes, y quienes lo elaboraron son la comunidad, por lo que es necesario analizar el lenguaje empleado, para que sean comprensibles y manejables por quienes realizaran la gestión.

✓ **Aprobación del plan de manejo ¿Quién debe aprobar el Plan de Manejo?**

El plan debe ser aprobado por asamblea de toda la comunidad. Cuando está el territorio dentro o junto a un área protegida el comité de gestión y/o la directiva deben gestionar la aprobación con las autoridades ambientales.

2.7 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES (EIA)

Es el proceso que incluye un conjunto, de procedimientos que permiten predecir mediante la identificación y la cuantificación los daños o beneficios las condiciones ambientales que podrían suscitarse a futuro, en la medida que se desarrolle una acción propuesta en el presente. (Páez J, 1996)

2.7.1 Medio Ambiente

Ambiente o simplemente Medio tiene diferentes significados, el más tradicional es el que se refiere a “lo que nos rodea”, se refiere no solo a lo natural sino que incluye aspectos adicionales “no naturales” que tienen incidencia directa o indirecta sobre la vida.

Se puede entender al ambiente como el sistema mantenedor de la vida en el cual interactúan factores bióticos o vivos, y abióticos o no vivos, que permiten, condicionan o restringen las formas de vida. (Páez J, 1996)

2.7.2 Impacto Ambiental

Es una alteración o modificación resultante de la confrontación entre un ambiente dado y un proceso productivo, de consumo o de un proyecto de infraestructura, siempre debe estudiarse desde una perspectiva interdisciplinaria que permita comprender de manera integral las múltiples interacciones de procesos biofísicos y sociales. (Cuamacas D., & Rocero B, 2005)

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 CARACTERIZACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO (Anexo 3 Mapa.2)

La zona de estudio comprende la microcuenca del río San Gabriel que abarca las comunidades de Chután Alto, Chután Bajo, San Cristóbal Alto, San Cristóbal Bajo, Tanguiz, El Hondón, La Delicia, Chiles, Huaquer; Capulí, Chilgual, Cucher y la Ciudad de San Gabriel, Cantón Montúfar, Provincia del Carchi.

3.2 MATERIALES Y EQUIPOS

Los materiales y equipos utilizados fueron seleccionados en base al trabajo de campo y oficina. (Cuadro.3.1)

Cuadro.3.1. Materiales y equipo

Materiales	Equipos
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Flexómetro. ✓ Cinta métrica (30 m). ✓ Frascos para muestras ✓ Redes surber. ✓ Navaja. ✓ Alcohol. ✓ Piola de color llamativo. ✓ Frascos para Macroinvertebrados. ✓ Pinzas. ✓ Libreta de campo. ✓ Botas y poncho de agua. ✓ Flotadores. ✓ Podadoras. ✓ Linterna. ✓ Prensas de madera. ✓ Cartón. ✓ Formularios de campo. ✓ Material de escritorio. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ G.P.S. ✓ Cámara fotográfica. ✓ Binoculares. ✓ Planímetro digital. ✓ Software. ✓ Computadora. ✓ Estereoscopio.

3.3 MÉTODOS

Se efectuó un diagnóstico en forma participativa, el mismo que sirvió para determinar en forma general las características de los recursos naturales con los que cuentan las comunidades asentadas dentro de la microcuenca del río San Gabriel. Esta información permitió planificar un mejor manejo de los recursos a evaluarse, tomando en cuenta los siguientes componentes:

3.3.1 Localización del área de estudio

Se efectuó un reconocimiento en la microcuenca para delimitar el área de estudio, identificar las comunidades involucradas y la verificación del uso que se les da a los recursos naturales. También se realizó la identificación de los actores involucrados, inicialmente tomando en cuenta sus funciones y antecedentes en relación al uso y manejo de los recursos naturales.

3.3.2 Componentes Abióticos

3.3.2.1 *Determinación de los parámetros morfológicos y morfométricos*

Dentro de la determinación de los parámetros morfológicos y morfométricos se consideraron a los siguientes:

☞ **Parámetros morfológicos**

- a. **Índice de compacidad:** Da una idea del tiempo de concentración. Expresa más o menos la velocidad de llegada, a la salida de la cuenca de las aguas de escurrimiento superficial después de una lluvia.

$$C = \frac{P}{2\sqrt{\pi \times A}}$$

Donde:

C = Índice de compacidad.

P = Perímetro.

π = 3,1416

A = Área

b. Altitud de la cuenca

$$N = \frac{Hm - Hs}{6}$$

N = Cociente.

Hm = Altura Máxima.

Hs = Altura Mínima.

Curva hipsométrica: Es una forma de caracterizar el relieve de una cuenca, se obtiene gráficamente, cuya cota es mayor o igual a la altura de la cuenca. La pendiente de la curva hipsográfica proporciona información cualitativa sobre el tipo de relieve de la cuenca.

Altitud media de la cuenca: Parámetro importante en la comprensión de fenómenos de viento, temperatura, heliofanía, presión atmosférica, régimen pluviométrico, evaporación etc. Parámetros que varían según la altura.

Método de áreas elementales

$$h \text{ media} = \frac{\sum(Ai \times hi)}{\sum Ai}$$

Donde:

h media = Altitud media de la cuenca (msnm)

Ai = Área elemental comprendida entre dos alturas consecutivas

hi = Promedio de cotas (alturas)

c. Declividad de la cuenca:

Índice de pendiente: Define el tipo de relieve de la cuenca y la rapidez con que se concentrarán las aguas escurridas.

$$L = A \times \frac{C}{1.128} \left[1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1.128}{C} \right)^2} \right]$$

Donde:

A = Área de la microcuenca.

C = Índice de compacidad.

1.128 = Constante.

$$I_p = L^{-1/2} \sum (a_i \times d_i)^{1/2}$$

Donde:

I_p = Declividad de la cuenca (índice de pendiente)

L = Longitud del rectángulo

a_i = Fracción en porcentaje de la superficie (área) de la cuenca comprendida entre curvas de nivel vecinas.

d_i = Desnivel entre dos curvas de nivel.

Índice de declividad global: Permite situar rápidamente una cuenca determinada en una clasificación de declividad y de comparar varias cuencas.

$$I_g = \frac{D}{L}$$

Donde:

I_g = Índice de declividad global

D = Desnivel calculado que separa las altitudes H₅ y H₉₅

L = Largo del rectángulo equivalente.

d. Desnivel específico:

$$Ds = Ig \times A$$

Donde:

Ds = Densidad de drenaje.

Ig = Índice de declividad global.

A = Área.

⌘ Parámetros Morfométricos

Las mediciones se hacen en base al trazado de la red hidrográfica.

- a. Densidad de drenaje:** Se entiende a la mayor o menor facilidad que presenta la cuenca, para evacuar las aguas provenientes de las precipitaciones que quedan en la superficie terrestre debido al grado de saturación de las capas del subsuelo.

$$Dd = \frac{\sum Lx}{A}$$

Donde:

Dd = Densidad de drenaje

Lx = Longitud total acumulada de los cursos de agua

A = Área de la cuenca

- b. Coeficiente de torrencialidad:** Se utiliza principalmente para estudios de máximas crecidas ya que da una idea de las características físicas y morfológicas de un río.

$$It = Dd \times \frac{N^{\circ} \text{ de cursos de } 1^{\text{er}} \text{ Orden}}{A}$$

Donde:

It = Coeficiente de torrencialidad.

Dd = densidad de drenaje

A = Área.

c. Pendiente media del río: Representa el perfil longitudinal de un río.

$$IR = \frac{H \text{ max} - H \text{ min}}{1000 \times L} \times 100$$

Donde:

IR = Pendiente media del río

H max = Altura máxima al nacimiento del río

H min = Altura mínima del río al salir

L = longitud Del cause principal

3.3.2.2 *Caracterización de la calidad y cantidad de agua*

Se dividió la microcuenca en tres zonas, alta, media y baja. De estas tres zonas se tomó muestras en la zona alta y media, en la zona baja no se tomaron muestras debido a que en este sector las aguas residuales de la ciudad se depositan directamente en el cauce del río San Gabriel.

☞ **Calidad de agua**

Se analizó la calidad de agua a través de un análisis de macroinvertebrados, a través del método ETP (identificación de insectos de los ordenes Ephemeroptera, Tricóptera, Plecóptera).

El procedimiento a seguir es el siguiente:

- a. Se tomaron muestras antes, durante y después de la parte alta (Laguna Macho Rucio) y parte media (comunidades de San Cristóbal Alto, San Cristóbal Bajo, Calpás y Chután Bajo) de la microcuenca. En estos lugares

se colectaron muestras de bioindicadores con la utilización de la Red Surber.

- b.** Las muestras fueron llevadas al laboratorio en donde mediante el uso del estereoscopio se realizó su identificación, clasificación y conteo de las diferentes especies.
- c.** Las especies identificadas se agruparon por familias para proceder a contabilizarlos e inventariar, ayudándonos de las tablas respectivas de índice ETP y el índice de sensibilidad.
- d.** Los resultados de la calidad de agua en cada sector analizado servirán para sugerir técnicas de manejo y recuperación en cada sector muestreado.

☞ Cantidad de agua

La determinación de la cantidad de agua se realizó utilizando método del flotador.

El caudal se determinó en función de la velocidad y el área transversal en un tramo dado de la corriente. (Figura 3.1.)

- a.** Para calcular la velocidad, en una de las orillas del río se marco una distancia fija y dos puntos de referencia A y B.
- b.** Aproximadamente en la mitad de la corriente a la altura del punto (A) se suelta un flotador y se toma el tiempo que tarda el flotador en llegar hasta (B). Este procedimiento se repitió varias veces; determinando el promedio del tiempo para calcular la velocidad utilizando la fórmula:

$$Velocidad = \frac{Distancia(m)}{Tiempo(seg)}$$

- c.** Determinación del área transversal es necesario la profundidad media y el ancho del río.
- d.** Se escoge una sección (F-F) intermedia entre los puntos A y B midiéndose el ancho de la corriente en dicha sección. Se efectúa un sondeo a lo largo de la sección (F-F), introduciendo en diferentes puntos varas, provistas de

escalas graduales lo que permitió calcular la profundidad media que multiplicada por el ancho se obtuvo el área transversal cuya fórmula utilizada fue:

$$\text{Área transversal} = \text{Ancho} \times \text{Profundidad media}$$

e. Finalmente para obtener el caudal del río se utiliza la fórmula:

$$\text{Caudal} = \text{Área transversal} \times \text{Velocidad}$$

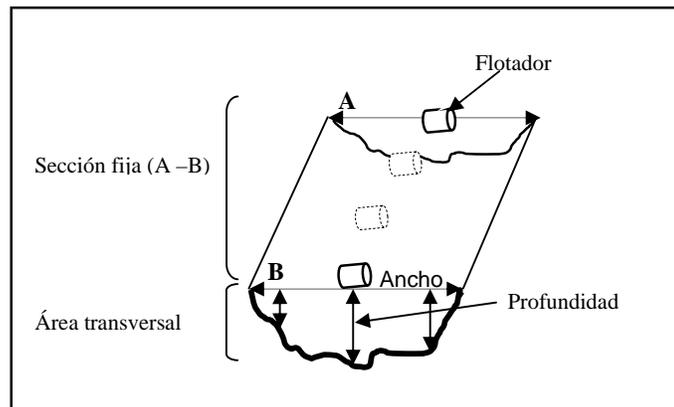


Figura .3.1 Determinación de la cantidad de agua (Método del flotador)

3.3.2.3 Caracterización de suelos

Se seleccionaron cuatro sitios dentro de la zona alta de la microcuenca, Tierras Blancas, Chutan Alto, Calpás y San Cristóbal Alto, identificándose tres franjas de muestreo áreas con bosque, sin bosque, áreas de cultivo cercanas al bosque y áreas de cultivo distantes al bosque.

Para el muestreo se tomo en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ⊗ No tomar las muestras en sitios cercanos a caminos, zanjas, cercas, linderos y corrales, áreas fertilizadas, sitios de acumulación de residuos orgánicos y quemas, afloramiento de sales o zonas encharcadas.

- ⌘ Limpiar la superficie de cualquier residuo

- ⌘ En una hectárea con un barrenador siguiendo la forma de un zig zag a una profundidad de 20 cm. se colectó 20 submuestras, para luego mezclar en un recipiente y en una funda plástica colocar un Kg de suelo, en una doble funda se introdujo la etiqueta respectiva, esta operación se repitió para todos los sitios de muestreo. (PUMISACHO M., SHERWOOD S, 2002)

- ⌘ Las muestras recolectadas fueron llevadas al laboratorio para su respectivo análisis.

3.3.2.4 Elaboración de mapas temáticos

Los diferentes mapas temáticos se elaboraron en base a información cartográfica existente tomando como fuentes de información al IGM (Instituto Geográfico Militar), Almanaque Electrónico Ecuatoriano (AEE) a escala 1:50000, con la utilización del software ArcGIS 8.3 a escala de 1:75000.

1. Mapa de Ubicación.
2. Mapa Base.
3. Mapa Hidrológico.
4. Mapa de Suelos.
5. Mapa de Fertilidad del Suelo. (N, P, K, MO, pH)
6. Mapa de Pendientes.
7. Mapa de Vegetación.
8. Mapa de Uso Actual del Suelo.
9. Mapa de Zonificación.

3.3.3 Componentes Bióticos

3.3.3.1 Flora

La caracterización de la vegetación consistió en conocer la diversidad, asociación y dominancia de plantas presentes, con lo cual a través de la literatura y el conocimiento de los actores involucrados se pudo recomendar posibles usos y un manejo sustentable.

⌘ Caracterización de la vegetación del área de Páramo

Para ésta caracterización se siguieron los siguientes pasos.

- a. Se utilizó estudios ya realizados en la zona como los del Proyecto Páramo y grupo Randi Randi, es decir, se puso énfasis en las áreas donde no hay información.
- b. La unidad de muestreo se inició con cuadrantes de 4 m², (área mínima) en el cual se contaron e identificaron el número de especies presentes. Esta área se fue duplicando y se registraron únicamente las especies nuevas que aparecieron en las superficies duplicadas. Esta operación se repitió hasta que el número de especies disminuyó al mínimo.
- c. La identificación de las especies se realizó directamente en el campo en base a la literatura existente; y para las que no fue posible identificar en el campo se realizó en los herbarios del país.

⌘ Caracterización de Remanentes de Bosque Alto Andino

Se determinó el área de bosque que se encuentra dentro de la microcuenca del río San Gabriel. Estableciendo transectos de 20 metros de largo x 2 metros de ancho determinados en forma sistemática y de acuerdo a la representatividad para la zona, estableciendo la composición florística del bosque a través del conteo e

identificación de todos los individuos mayores a 5 cm. DAP. Con los resultados obtenidos se sugirieron lineamientos de manejo y conservación.

3.3.3.2 Caracterización de la fauna del área de estudio

Debido a que es un diagnóstico rápido para poder obtener información básica que sirvió para la planificación o estructuración del plan de manejo, la caracterización consistió en conocer la biodiversidad de fauna más representativa del área en estudio, para lo cual se utilizó la metodología de Evaluación Ecológica Rápida (EER).

La metodología consistió en establecer transectos de 50m x 2m en los remanentes de bosque, en los cuales se muestreó la diversidad de mamíferos menores y aves. Para esta actividad colaboraron técnicos de EcoPar (a través de la participación de estudiantes de maestría de la Universidad de Ámsterdam), cuya información sirvió como parte del diagnóstico para la estructuración del plan de manejo.

3.3.3.3 Caracterización de los cultivos

En las áreas de cultivo la caracterización consistió en conocer los principales cultivos de la microcuenca, el ciclo de cultivo, los sistemas de cultivo y los problemas que enfrentan. Esta actividad se realizó en forma participativa a través de reuniones y entrevistas en las comunidades involucradas. La información obtenida permitió planificar y sugerir alternativas de manejo más amigables con el medio ambiente.

3.3.4 Componente Humano y Socioeconómico

La fase de acercamiento se realizó mediante entrevistas, (Anexo 1 Formato.1) talleres hacia los pobladores del lugar con la utilización de distintas herramientas metodológicas que ayudaron a identificar la organización socio-económica de las comunidades, determinar calidad de vida y el manejo de sus tierras.

Algunas de las herramientas metodológicas utilizadas son:

3.3.4.1 *Mapeo Participativo*

Esta herramienta ayudó a ubicar el área de estudio, a entender y comparar perspectivas de los miembros de una comunidad, es importante en la planificación de un área geográfica y en la evaluación de cambios de uso de la tierra. De los diferentes tipos de mapas se utilizó mapas en papelotes, son muy útiles y se puede ampliar para definir detalles del sector.

3.3.4.2 *Lluvia de ideas*

Consistió en hacer una lista abierta de ideas y opiniones sobre un tema específico, para luego ordenar, priorizar, agrupar, y averiguar que recursos existen, que actividades se realizan, etc.

Con esta herramienta se pudo capturar un gran número de ideas, se empleo tarjetas de colores para que escriban en ellas sus ideas, los colores de las tarjetas ayudaron en el ordenamiento de las ideas.

3.3.4.3 *Identificación de problemas, conflictos y necesidades*

Muy importante en el diagnóstico, es necesario tener claro los conceptos de problema y de conflicto.

3.3.5 *Determinación de los Impactos Ambientales*

En base al diagnóstico realizado a los recursos naturales de la microcuenca, se aplicó la metodología de la Matriz de Interacción de Leopold adaptada para el estudio de cuencas hidrográficas, que está conformada por los factores ambientales flora, fauna, agua, suelo, clima, paisaje, socioeconómico, y por

actividades de los proyectos realizados en la microcuenca que se hallan en las fases de ejecución y operación.

Se analizó la incidencia de las acciones antrópicas sobre los factores ambientales y la cantidad de impactos que generan las acciones antrópicas sobre los factores ambientales, con los impactos ambientales identificados se recomendaron medidas correctivas que minimicen las alteraciones ambientales que existen.

3.3.6 Propuestas de Manejo de los Recursos Naturales

Socializada la propuesta, se procedió a la aprobación del plan con el mayor número posible de involucrados tanto internos como externos.

La aprobación de los aspectos fundamentales del plan, se realizó con la participación de los actores involucrados a través de asambleas y talleres para garantizar su aplicación.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Localización del área de estudio (Anexo 3 Mapa.1)

La microcuenca del Río San Gabriel políticamente pertenece a la provincia del Carchi, cantón Montúfar, (Figura.4.1); parroquias San Gabriel, la Paz, Cristóbal Colón, con un área de 94,051 Km². (Figura.4.2)

Se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas

Norte: 848289	Oeste: 843527
10076591	10066792
Sur: 854562	Este: 855445
10057108	1006831



Figura.4.1 Ubicación de la microcuenca del Río San Gabriel

Los rangos altitudinales oscilan entre los 2480 msnm y 3635 msnm que conforman páramo, parches de bosque y cultivos reconocidos por las comunidades. Con una precipitación de 1200 mm al año de acuerdo a la estación climática de San Gabriel, una temperatura que oscila entre 10.77 °C a 8.63 °C, la lluvia varía en el año y puede ser dividida en 2 fases: un período húmedo de octubre a abril y un período seco de mayo a septiembre. Sin embargo, en el período seco hay todavía suficientes lluvias para sembrar.

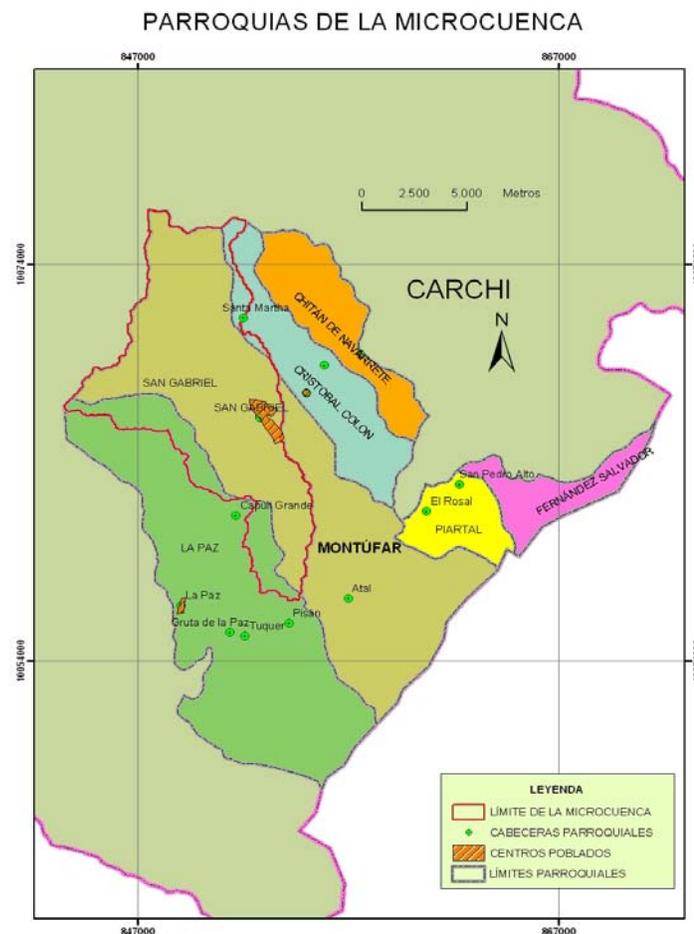


Figura.4.2 Parroquias en la microcuenca del Río San Gabriel

4.2 COMPONENTES ABIÓTICOS

En este componente se encuentran parámetros morfológicos y morfométricos, calidad y cantidad de agua, pendientes, fertilidad, uso actual y zonificación.

4.2.1 Determinación de los parámetros morfológicos y morfométricos

Para la determinación de los parámetros morfológicos y morfométricos se consideró los siguientes parámetros. (Cuadro.4.1)

Cuadro.4.1 Parámetros Morfológicos y Morfométricos

PARÁMETROS	VALOR	CONCLUSIÓN
Morfológicos		
Área de la Cuenca (A)	94,051 Km ²	Superficie de la microcuenca
Perímetro (P)	53,850 Km	Limites o contornos de la microcuenca
Índice de compacidad (C)	1,566	Su forma es de oval oblonga a rectangular oblonga (su tendencia a crecidas es baja)
Altitud media de la cuenca	3093,577 m.s.n.m.	Altura media de la microcuenca
Declividad de la cuenca		
Índice de pendiente (Ip)	28,1593	Rapidez con que se concentrarán las aguas escurridas.
Índice de declividad global (Ig)	38,23 m/Km	Relieve moderado a fuerte
Morfométricos		
Densidad de drenaje (Dd)	1,455 Km/Km ²	Existe 1,455 km de red de drenaje por Km ²
Coefficiente de torrencialidad (It)	0,819	Estudios de máximas crecidas
Pendiente media del río (IR)	5.094 %	Relieve suave

4.2.2 Caracterización de la calidad y cantidad de agua (Anexo 3 Mapa.3)

La microcuenca debido a sus características naturales es productora de agua la cual satisface las necesidades de los pobladores dentro y fuera de la microcuenca, encontrando cuerpos de agua como lagunas Macho Rucio, cascada de Paluz, entre otros.

4.2.2.1 Determinación de la calidad de agua

Se estableció sitios con poca profundidad, abundante vegetación, corrientes torrentosas, fondo de piedras pequeñas para recolectar con la “Red Surber” macroinvertebrados los que fueron identificados, (Anexo 4 Foto.2) clasificados de acuerdo a la presencia, sensibilidad a la contaminación del agua y características que los diferencian de otros grupos utilizando hojas de campo y cuadros de calificaciones de ETP (identificación de insectos de los ordenes Ephemeroptera, Tricóptera, Plecóptera) y sensibilidad.

El análisis de ETP se realizó con la identificación de macroinvertebrados, con los datos de identificación se llenó las hojas de campo en la que constan clasificación, número de individuos y ETP presentes, luego analiza el resultado es comparando con el cuadro de calificaciones de calidad siendo esta de 0% a 100%.(Cuadro.4.2)

Cuadro.4.2 Calificaciones de abundancia (ETP)

75 -100%	Muy buena
50 – 74%	Buena
25 – 49%	Regular
0 -24%	Mala

Fuente: (Carrera C y Fierro K, 2001)

El análisis de la sensibilidad se realizó tomando en cuenta el grado de sensibilidad que tienen las diferentes familias de macroinvertebrados a la contaminación, se lleno las hojas de campo en la que constan clasificación, sensibilidad y presencia, analizado el resultado se compara con el cuadro de calificaciones de calidad siendo esta de 0 a 145. (Cuadro.4.3)

Cuadro.4.3 Calificaciones de sensibilidad

101 -145	Muy buena
61 -100	Buena
36 -60	Regular
16 – 35	Mala
0 – 15	Muy Mala

Fuente: (Carrera C y Fierro K, 2001)

☞ Quebrada Paluz

La zona de Páramo de San Cristóbal Alto posee afluentes ubicados a 3534 m.s.n.m. N: 0182678; W: 0074812 que dan origen, a dos lagunas denominadas de Macho Rucio (Anexo 4 Foto.1) y a la quebrada Paluz con 6,1 Km de longitud.

Cuadro.4.4 Calidad Quebrada Paluz (San Cristóbal Alto)

	Abundancia ETP (%)	Sensibilidad
Páramo	regular	buena
Cultivos	regular	regular

La calidad del agua en la zona de páramo es buena, durante su recorrido existen fragmentos de bosque poco alterados, en la zona de cultivo donde la vegetación

riberaña existe en pocas parcelas y la apertura de caminos por el cauce de la quebrada ha provocado la reducción de la calidad siendo regular (Cuadro 4.4)

☒ **Quebrada Calpás**

La quebrada Calpás ubicada a 3490 m.s.n.m., N: 0181714; W: 0073720 y una longitud de 4,3 Km.

Cuadro.4.5 Calidad Quebrada Calpás

	Abundancia ETP (%)	Sensibilidad
Páramo	regular	buena
Cultivos	regular	regular

En sus orígenes posee pocos afluentes con una calidad buena atraviesa zona de bosque no alterado en su mayoría, zonas de cultivo que avanzan hacia las orillas donde la vegetación ribereña ha desaparecido, la presencia de recipientes de productos químicos que a causado la disminución de la calidad siendo esta regular. (Cuadro.4.5)

☒ **Quebrada Muerto Turco**

La quebrada Muerto Turco, ubicada a 3450 m.s.n.m, N: 0180878; W: 0072936 y posee una longitud de 5,75 Km.

Cuadro.4.6 Calidad Q. Muerto Turco (Chután Alto).

	Abundancia ETP (%)	Sensibilidad
Páramo	mala	regular
Cultivos	regular	regular

En el Páramo de Chután Alto existen afluentes naturales que no son alterados por ninguna actividad antrópica que produzca la disminución de su calidad, algunos afluentes son utilizados para riego y consumo humano desviados a través de canales, además en esta zona existen lugares con afloramiento de aguas que contienen azufre (Anexo 4 Foto.3) lo que no permite el desarrollo de algunas

especies acuáticas siendo su calidad regular, durante su recorrido atraviesa zona de bosque alteradas por actividades agrícolas, luego por zonas de cultivo los cuales en su mayoría avanzan hacia las orillas donde la vegetación ribereña prácticamente ha desaparecido, siendo su calidad regular (Cuadro.4.6)

☞ **Quebrada Ramos**

La Quebrada Ramos con una longitud de 5,87 Km. esta ubicada a 3496 m.s.n.m. N: 0179267; W: 0072097.

Cuadro.4.7 Calidad del agua Q. Ramos (Tierra Blancas)

	Abundancia ETP (%)	Sensibilidad
Páramo	mala	mala
Cultivos	regular	buena

La zona de páramo, (Tierras Blancas) se encuentra alterada debido al avance de la frontera agrícola, implantación de piscinas para crianza de truchas, presencia de desechos y recipientes de productos químicos que han provocando la retención de agua y disminución de la calidad siendo mala, (Anexo 4 Foto.4) debido a la presencia de un fragmento de bosque y vegetación ribereña existente a lo largo de su recorrido y pequeñas caídas de agua que se reducen a medida que se acerca al poblado su calidad aumenta de regular a buena. (Cuadro.4.7)

☞ **Quebrada Puchimbu**

La quebrada Puchimbu ubicada a 3450 m.s.n.m, N: 0181289; W: 0068801, con una longitud de 5,7 Km.

Cuadro.4.8 Calidad del agua Q. Puchimbu

	Abundancia ETP (%)	Sensibilidad
Páramo	mala	Mala
Cultivos	regular	Buena

La zona de páramo donde se origina la Quebrada Puchimbu se encuentra alterada debido al avance de la frontera agrícola, presencia de desechos y recipientes de productos químicos provocando la disminución de la calidad del agua siendo mala, debido a la presencia de un fragmento de bosque y vegetación ribereña existente a lo largo de su recorrido se acerca al poblado su calidad aumenta de regular a buena. (Cuadro.4.8)

☞ Quebrada Hondón

La quebrada El Hondón ubicada a 3450 m.s.n.m, N: 0178298; W: 0067459, posee una longitud de 7 Km. 3350 m.s.n.m.

Cuadro.4.9 Calidad del agua Q. Hondón

	Abundancia ETP (%)	Sensibilidad
Páramo	mala	Mala
Cultivos	mala	Regular

La calidad del agua en la zona de páramo es mala, durante su recorrido existen pocos fragmentos de bosque alterados, en la zona de cultivo donde la vegetación ribereña prácticamente ha desaparecido. (Cuadro.4.9)

☞ Calidad del río San Gabriel

La calidad del agua del río San Gabriel y sus respectivos afluentes han sufrido cambios debido a las acciones que realizan los habitantes que se encuentran dentro de la microcuenca lo que ha provocado la disminución de la calidad del agua, siendo los afluentes más afectados la Quebrada Ramos, Quebrada Puchimbu y Quebrada el Hondón. (Cuadro.4.10)

Cuadro.4.10 Calidad del agua (Afluentes río San Gabriel)

QUEBRADAS	ABUNDANCIA ETP (%)		SENSIBILIDAD	
	Páramo	Cultivos	Páramo	Cultivos
Paluz	Regular	Regular	buena	regular
Calpás	regular	Regular	buena	regular
Muerto Turco	mala	Regular	regular	regular
Ramos	mala	Regular	mala	buena
Puchimbu	mala	Regular	mala	buena
Hondón (Río Capulí)	mala	Mala	mala	regular

4.2.2.2 Determinación de la cantidad de agua

Se utilizó el método de flotador, debido a la irregularidad de las quebradas se tomó un tramo de 5m de longitud en donde se midió ancho y profundidad, tomando el tiempo que tarda el flotador en recorrer el tramo seleccionado. Lo que permitió determinar el caudal en función de la velocidad y el área transversal.

☞ Quebrada Paluz

La zona de Páramo de San Cristóbal Alto posee afluentes ubicados a 3534 m.s.n.m. N: 0182678; W: 0074812 que dan origen a dos lagunas denominadas de Macho Rucio y a la quebrada Paluz con 6,1 Km de longitud.

Cuadro.4.11 Caudal Quebrada Paluz (San Cristóbal Alto)

	Ancho (m)	Profundidad (m)	Distancia (m)	Tiempo (seg)	Área transversal m ²	Velocidad (m/seg)	Caudal (m ³ /seg)	Caudal (lit/seg)
Páramo								
Antes laguna	0,70	0,20	5	13	0,14	0,38	0,05	53,84
Durante laguna	0,60	0,40	5	13	0,24	0,38	0,09	92,30
Después laguna	2,00	0,45	5	17	0,9	0,29	0,26	264,70
Promedio	1,10	0,35	5	14,33	0,42	0,35	0,13	136,95
Cultivos	2,15	0,45	5	10,50	0,97	0,47	0,46	465,83

Su caudal natural esta siendo disminuido por el desvío del agua para consumo humano y riego a través de canales manteniendo un caudal inicial de 136lit/seg., durante su recorrido existe fragmentos de bosque poco alterados, zonas de cultivo donde la vegetación ribereña existe en algunas parcelas, con un caudal final de 465lit/seg. (Cuadro.4.11; Figura.4.3)

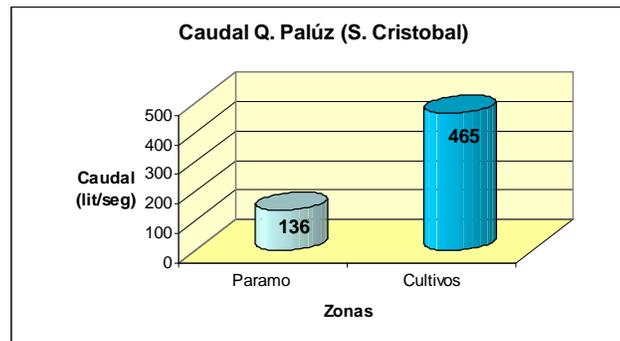


Figura.4.3 Caudal en área de páramo y cultivos de la Q. Paluz (San Cristóbal)

☞ Quebrada Calpás

La quebrada Calpás ubicada a 3490 m.s.n.m., N: 0181714; W: 0073720 y una longitud de 4,3 Km.

Cuadro.4.12 Caudal Quebrada Calpás

	Ancho (m)	Profundidad (m)	Distancia (m)	Tiempo (seg)	Área transversal m ²	Velocidad (m/seg)	Caudal (m ³ /seg)	Caudal (lit/seg)
Páramo	1	0,45	5	11,5	0,45	0,436	0,197	196,97
Cultivos	1,5	0,30	5	10,33	0,426	0,499	0,208	208,27

En sus orígenes posee pocos afluentes con un caudal inicial de 196 lit/seg, atraviesa zona de bosque no alterado en su mayoría, zonas de cultivo que avanzan hacia las orillas donde la vegetación ribereña prácticamente ha desaparecido, existiendo poco incremento en su caudal debido a su corta extensión y pocos afluentes con un caudal de 208 lit/seg. (Cuadro 4.12; Figura.4.4)

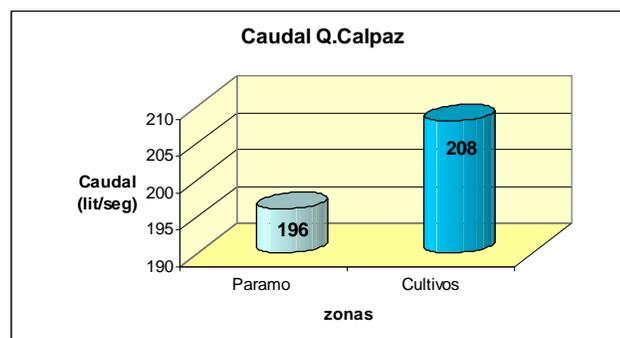


Figura.4.4 Caudal en área de páramo y cultivos de la Q. Calpás

☞ Quebrada Muerto Turco

La quebrada de Muerto Turco está ubicada a 3450 m.s.n.m, N: 0180878; W: 0072936 y posee una longitud de 5,75 Km.

Cuadro.4.13 Caudal Quebrada Muerto Turco (Chután Alto)

	Ancho (m)	Profundidad (m)	Distancia (m)	Tiempo (seg)	Área Transversal (m ²)	Velocidad (m/seg)	Caudal (m ³ /seg)	Caudal (lit/seg)
Páramo	2,50	0,40	5	17	1,00	0,29	0,29	294,11
Cultivos	3,00	0,47	5	16,50	1,42	0,31	0,43	438,44

En la zona de Páramo en Chután Alto existen afluentes naturales que no son alterados por ninguna actividad antrópica que produzca la disminución de su caudal los que dan origen a la quebrada Paluz, pero algunos son desviados para riego y consumo humano a través de canales (Anexo 4 Foto.5) existiendo un caudal inicial de 294 lit/seg, además en esta zona existen lugares con afloramiento de aguas que contienen azufre. Durante su recorrido atraviesa zona de bosque alteradas por actividades agrícolas, luego por zonas de cultivo los cuales en su mayoría avanzan hacia las orillas donde la vegetación ribereña prácticamente ha desaparecido, existiendo un caudal de 438 lit/seg. (Cuadro.4.13; Figura.4.5)

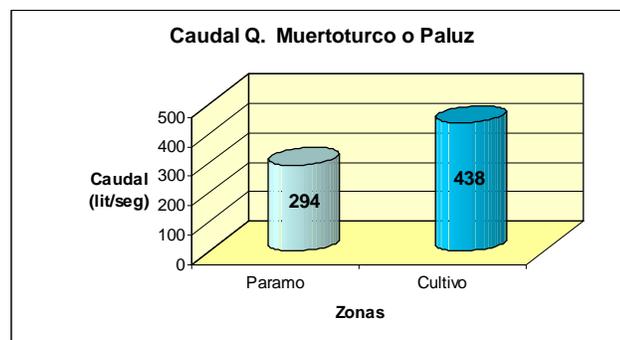


Figura.4.5 Caudal en área de páramo y cultivos de la Q. Muerto Turco o Paluz

☞ Quebrada Ramos

La quebrada Ramos con una longitud de 5,87 Km esta ubicada a 3496 m.s.n.m. N: 0179267; W: 0072097.

Cuadro.4.14 Caudal Quebrada Ramos (Tierra Blanca)

	Ancho (m)	Profundidad (m)	Distancia (m)	Tiempo (seg)	Área transversal (m ²)	Velocidad (m/seg)	Caudal (m ³ /seg)	Caudal (lit/seg)
Páramo	0,50	0,60	5	13	0,30	0,38	0,11	115,38
Cultivos	1,75	0,36	5	10,5	0,63	0,47	0,30	302,08

La zona de páramo (Tierra Blanca), se encuentra alterada debido al avance de la frontera agrícola y la implantación de piscinas para crianza de truchas, provocando la retención de agua disminuyendo el caudal natural, siendo de 115 lit/seg el caudal inicial, el cual aumenta debido a la presencia de un fragmento de bosque y vegetación ribereña existente a lo largo de su recorrido que se reducen a medida que se acerca al poblado donde el caudal es de 302 lit/seg los que son utilizados para riego y consumo humano. (Cuadro 4.14; Figura.4.6)

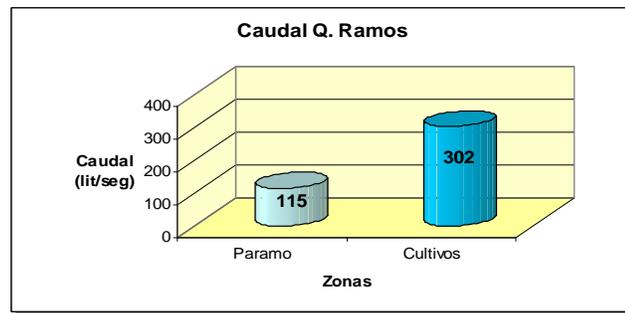


Figura.4.6 Caudal en área de páramo y cultivos de la Q. Ramos

☞ Quebrada Puchimbu

La quebrada Puchimbu ubicada a 3450 m.s.n.m, N: 0181289; W: 0068801 y posee una longitud de 5,7 Km.

Cuadro.4.15 Caudal Q. Puchimbu

	Ancho (m)	Profundidad (m)	Distancia (m)	Tiempo (seg)	Área transversal m ²	Velocidad (m/seg)	Caudal (m ³ /seg)	Caudal (lit/seg)
Páramo	0,90	0,3	5	15	0,27	0,33	0,09	90,00
Cultivos	1,52	0,36	5	9,5	0,55	0,52	0,29	290,95

La quebrada Puchimbu posee un caudal de 90 lit/seg en la zona de páramo la cual se encuentra alterada debido al avance de la frontera agrícola, provocando la disminución de vegetación natural, debido a la presencia de un fragmento de

bosque y vegetación ribereña existente a lo largo de su recorrido su caudal aumenta a 290,94 lit/seg. (Cuadro.4.15; Figura.4.7)

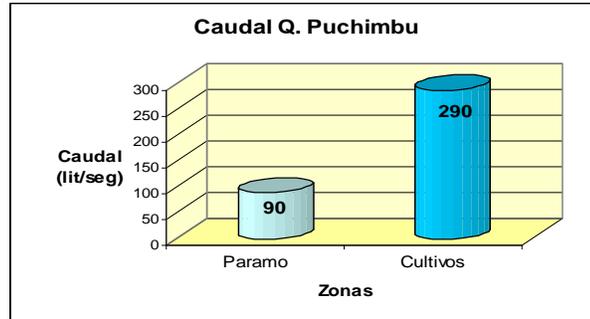


Figura.4.7 Caudal en área de páramo y cultivos de la Q. Puchimbu

☞ Río Capulí

El río Capulí ubicado a 3322 m.s.n.m. N: 0178748; W: 0067141 y una longitud de 15,4 Km.

Cuadro.4.16 Caudal río Capulí

	Ancho (m)	Profundidad (m)	Distancia (m)	Tiempo (seg)	Área transversal m ²	Velocidad (m/seg)	Caudal (m ³ /seg)	Caudal (lit/seg)
Páramo	0,32	0,55	5	14	0,17	0,35	0,06	62,85
Río Capulí	1,50	0,70	5	5,5	1,05	0,90	0,95	954,54

En sus orígenes posee pocos afluentes con un caudal inicial de 62,857 lit/seg, dando lugar a la quebrada el Hondón que atraviesa zona de bosque alterado en su mayoría, zonas de cultivo que avanzan hacia las orillas, durante su recorrido se une a otros afluentes formando el río Huaquer para luego convertirse en el río Capulí con un caudal de 954,54 lit/seg. (Cuadro.4.16; Figura 4.8)

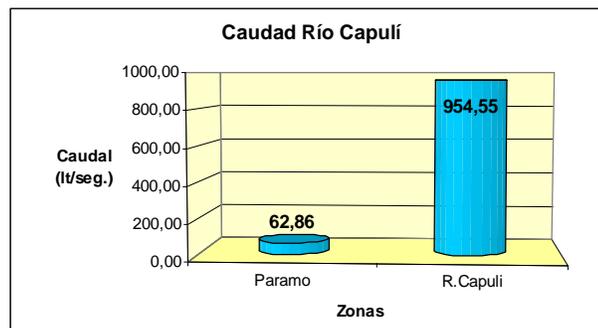


Figura.4.8 Caudal en área de páramo y cultivos de la Río Capulí

☞ Caudal del Río San Gabriel

La unión de las quebradas Paluz, Calpás, Muerto Turco, Ramos, Puchimbu, río Capulí y otros afluentes pequeños forman al río San Gabriel el cual posee un caudal inicial de 53 lit/seg que aumenta a medida que se une con sus afluentes manteniendo un caudal final de 5653,846 lit/seg, con una longitud de 23,525 Km. (Cuadro.4.17)

Cuadro.4.17 Cantidad de agua afluentes río San Gabriel

QUEBRADAS	CAUDAL (lts/seg).	
	Páramo	Cultivos
Paluz	136,95	465,83
Calpás	196,97	208,27
Muerto Turco	294,11	438,44
Ramos	115,38	302,08
Puchimbu	90,00	290,95
Río Capulí	62,85	954,54

De los afluentes del río San Gabriel, el río Capulí aporta con el 36 % del caudal seguido de la quebrada Paluz aportando el 18%, la quebrada Muertoturto con el 16%, Puchimbu y Ramos aportan el 11% y la quebrada Calpás con un 8%. (Figura.4.9)

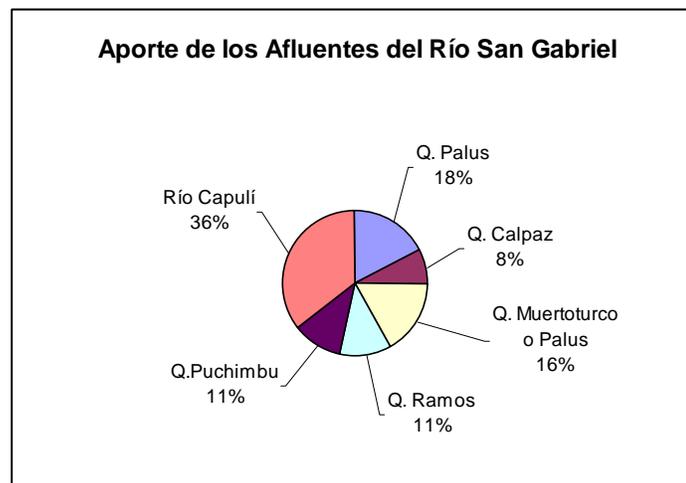


Figura.4.9 Aporte de los principales afluentes del Río San Gabriel

4.2.3 Suelos (Anexo 3 Mapa.4)

Para la taxonomía de los suelos se considero el “Soil Taxonomy” constituido por seis niveles jerárquicos de los cuales se considero el tercer nivel que corresponde al Gran Grupo, este es una subdivisión de los subórdenes (Cuadro.4.18)

Los suelos en la provincia del Carchi 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)

Dentro de la microcuenca se registró un total de siete grandes grupos agrupados en cuatro subórdenes y dos ordenes, el orden Inceptisols caracterizados por tener material original muy resistente, abundancia de cenizas volcánicas, posiciones extremas en el paisaje es decir tierras con pendientes y depresiones, abarcando los subórdenes aquept y andept, el suborden aquept se caracteriza por la gleización activa que produce colores de baja tonalidad, la formación de horizontes arcillosos. Los andept suelo resultado de la formación de complejos estables de humus y materiales de cenizas volcánicas.

El orden Mollisols posee un epipedón mólico o un horizonte superficial que después de mezclar los 18 cm superficiales, cumple todos los requisitos del epipedón móllico, excepto el espesor formado bajo vegetación de pastizales cuya actividad biológica en los suelos es mayor que en los suelos forestales, abarca los subórdenes udolls y ustolls.

Cuadro.4.18 Órdenes y subórdenes a los que pertenecen los suelos de la microcuenca

ORDEN	SUBORDEN	GRAN GRUPO	DESCRIPCION
Inceptisols	Aquepts	Cryaquepts	Con temperatura media anual menor a 8°C
	Andepts	Hydrandepts	Posee arcillas de deshidratación irreversible formando agregados del tamaño de la arena y gravas.
		Dystrandepts	Tienen un epipedón úmbrico u ócrico y son tixotrópicos en algunos horizontes
Mollisols	Udolls	Hapludolls	
	Ustolls	Argiustolls	
		Durustolls	Con un duripán cuyo límite superior esta dentro de 1 m de la superficie.

Entre los grandes grupos identificados Dystrandeps ocupa una superficie de 3684,40 Ha es decir un 39,14%, mientras que los otros grandes grupos ocupan superficies menores. (Cuadro.4.19)

Cuadro.4.19 Suelos y superficie que abarcan

Código	Categoría Suelos (Gran Grupo)	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
1	Base Wn	6,25	0,07
2	Duriudolls	844,90	8,98
3	Duriudolls + Hapludolls	1048,49	11,13
4	Durustolls	788,06	8,37
5	Dystrandept	3684,40	39,14
6	Hapludolls	809,12	8,60
7	Hapludolls + Argiustolls	591,26	6,28
8	Hydrandeps	1609,28	17,10
9	Cryaquept	31,21	0,33

4.2.3.1 Fertilidad de los suelos

En vista de las necesidades de los agricultores en la producción agrícola se realizaron análisis químico de suelos para determinar su fertilidad, recolectando muestras tomando en cuenta zonas homogéneas para ser analizadas en el laboratorio y definir los requerimientos de fertilización de los cultivos y la disponibilidad de nutrientes de suelos. Los lugares analizados presentan las siguientes características (Cuadro.4.20).

Cuadro.4.20 Características de los suelos en los diferentes estratos y comunidades

Ubicación puntos de muestreo	Tierras Blancas	Chután Alto	Calpás	San Cristóbal
Bosque (P1)	con bosque	sin bosque	con bosque	Sin bosque
Pendiente (%)	23,8	26,33	28,86	15,67
Hojarasca (cm)	16	-	19,43	-
Profundidad suelo (cm)	60,6	80	50,43	103,33
cerca al bosque (P2)				
Pendiente (%)	23,5	21,5	24	26
Profundidad suelo (cm)	72,5	95	93,33	48,67
distante al bosque (P3)				
Pendiente (%)	23,5	26,67	31,67	12
Profundidad suelo (cm)	52	26,33	71,67	69,5

El análisis químico de suelo permitió identificar la cantidad de fertilizante requerido por el cultivo.

De acuerdo al análisis de laboratorio realizado se analizaron elementos como:

☒ **Nitrógeno (N)** (Anexo 3 Mapa.5a)

El nitrógeno del suelo puede provenir de materiales orgánicos, fertilizantes sintéticos y del aire, considerado como uno de los elementos más importantes en la nutrición de las plantas. La elección de la fuente de nitrógeno debe ser realizada de acuerdo a las condiciones químicas del suelo, especialmente el pH y el contenido de nutrientes. (PUMISACHO M., SHERWOOD S, 2002)

En la parte alta de la microcuenca el nitrógeno se encuentra entre 50,22 ppm y 226,82 ppm existiendo tres rangos, rango medio (<30 ppm); Alto de (31–60) ppm; y Bastante alto (>61 ppm); abarcando mayor superficie el rango medio seguido del rango alto y cubriendo menor superficie el rango bastante alto.

☒ **Fósforo (P)** (Anexo 3 Mapa.5b)

Según PUMISACHO M., SHERWOOD S, 2002 debido a la alta capacidad de fijación del fósforo en los suelos, es uno de los elementos mas limitantes en la producción de papa, aún cuando los requerimientos del cultivo son relativamente bajos (hasta 100 Kg de P_2O_5 /ha). Estudios de fijación del fósforo han demostrado que los suelos del norte del país fijan más fósforo que aquellos de la zona central y sur.

El fósforo en el suelo de la parte alta de la microcuenca esta entre 4,53 ppm y 70,72 ppm, divididos en tres rangos, (Bajo <10 ppm); Medio (11 ppm – 20 ppm); Alto (> 21 ppm), de los cuáles el rango Alto y Bajo ocupan la mayor superficie.

☒ **Potasio (K)** (Anexo 3 Mapa.5c)

La mayoría de los suelos (70% de los suelos analizados) de la sierra ecuatoriana se caracterizan por tener contenidos altos de potasio. En la plantas el potasio es un

activador de los sistemas enzimáticos que regulan el metabolismo de la planta. (PUMISACHO M., SHERWOOD S, 2002)

El potasio en el suelo se encuentra entre 0,01 meq/100ml y 0,51 meq/100ml, divididos en tres rangos, Bajo (<0,19 meq/100ml); Medio (0,20–0,38 meq/100ml); Alto (>0,39 meq/100ml), de los cuales el rango medio y alto cubren una mayor superficie, y el rango bastante alto cubre menor superficie.

⌘ **Materia orgánica (MO)** (Anexo 3 Mapa.5d)

La materia orgánica procede tanto de la descomposición y actividad biológica de los seres vivos que están sobre ella, aportando al suelo diferentes minerales y gases como amoníaco, nitratos, fosfatos, etc.

La materia orgánica se encuentra en el suelo entre 8,84% y 19,71% existiendo tres rangos, Alto (5 – 10%); Bastante Alto (11 – 15%); Muy Alto de (6–30 %), cubriendo mayor superficie los rangos Bastante Alto y muy alto, el rango alto cubre menor superficie.

⌘ **pH** (Anexo 3 Mapa.5e)

El pH del suelo es importante, los vegetales pueden absorber a los minerales disueltos y la variación del pH modifica el grado de solubilidad de los minerales, la papa cultivada en un suelo ácido tiene dificultad en adsorber la mayoría de nutrientes que demanda la papa.

En la parte alta de la microcuenca el pH se encuentra entre 4,1–5,2 y constituye dos rangos, Acido (5 – 5,5); y muy ácido (4 – 5), cubriendo el rango muy ácido mayor superficie.

Con los resultados de análisis químicos se dan recomendaciones de acuerdo al requerimiento de nutrientes por especie, en la microcuenca existe en mayor

cantidad el cultivo de papa por lo que se recomienda la aplicación de Super fosfato triple, 18-46-0, urea, Sulpomag (Sulfato de K y Mg), Muriato de potasio (KCl), para corregir deficiencia de micronutrientes, se recomienda aplicar abonos foliares compuestos o en forma de quelatos, tres aplicaciones desde el inicio de la aplicación con intervalos de 20 días.

La acumulación de materia orgánica se debe al pH ácido del suelo para su aprovechamiento se recomienda aplicar cal agrícola al surco antes de la siembra, de esta forma se regula localmente el pH del suelo, permitiendo aprovechar la materia orgánica acumulada y consecuentemente una mejor asimilación de nutrientes. Las cantidades de fertilizante por hectárea a utilizarse son calculadas de acuerdo al cultivo y resultado obtenido. (Anexo 2 Cuadro.3)

4.2.4 Pendientes (Anexo 3 Mapa.6)

El porcentaje de la pendiente tiene influencia sobre la erosión y ayuda definir la capacidad de uso de la tierra, dentro de la microcuenca se a clasificado las pendientes en seis relieves descritos a continuación.

4.2.4.1 *Relieve plano*

Poseen entre 0% y 5% de pendiente, la escorrentía superficial es muy lenta, no hay peligro de erosión hídrica excepto en suelos superficiales, este relieve ocupa el 38,33% de la superficie total de la microcuenca.

4.2.4.2 *Relieve ligeramente Ondulado*

Esta entre el 5% y 12% de pendiente, la escorrentía es lenta, la erosión depende de la susceptibilidad del suelo, este relieve ocupa el 6,26% de superficie.

4.2.4.3 *Relieve Ondulado*

Con 12% y 25% de pendiente, son áreas donde la escorrentía es rápida, hay problema con la utilización de la maquinaria agrícola, con riesgo de pérdida de suelo, este relieve ocupa el 20,43% de superficie.

4.2.4.4 *Relieve Montañoso*

Esta entre el 25% y 50% de pendiente, son áreas montañosas con pendiente fuerte, la escorrentía es rápida, se dificulta la utilización de maquinaria agrícola, este relieve ocupa 26,90% de superficie.

4.2.4.5 *Relieve Muy Montañoso*

Con el 50% a 70% de pendiente, áreas con fuerte escorrentía, dedicadas a la conservación debido a que los cultivos deben realizarse con prácticas de conservación este relieve ocupa el 5,57% de la superficie.

4.2.4.6 *Relieve Escarpado*

Mayor a 70% de pendiente, son áreas dedicadas a la protección y conservación debido a su fuerte pendiente, este relieve ocupa un 2,51% de superficie dentro de la microcuenca.

El relieve plano ocupa mayor superficie en la microcuenca (38,33%), seguido del relieve montañoso (26,90%), relieve ondulado (20,43%), ligeramente ondulado (6,26%), muy montañoso (5,57%) y ocupando menor superficie esta el relieve escarpado (2,51%) (Cuadro.4.21).

Cuadro.4.21 Pendientes

Rango Pendiente (%)	Descripción	Superficie Ocupada (%)
0 -5	Relieve plano	38,33
5 - 12	Relieve ligeramente Ondulado	6,26
12 - 25	Relieve Ondulado	20,43
25 - 50	Relieve Montañoso	26,90
50 - 70	Relieve Muy Montañoso	5,57
> 70	Relieve Escarpado	2,51

4.2.5 Uso actual del suelo y cobertura vegetal (Anexo 4 Mapa.8)

4.2.5.1 *Páramo*

Ecosistema tropical alto andino, que se encuentra afectado principalmente por quemas, se extiende aproximadamente desde los 3.300 msnm hasta los 3635 msnm, ocupando un área de 2086,69 Ha que corresponde al 22,18% dentro de la microcuenca, caracterizado por una vegetación no arbórea, dominando el frailejón (*Espeletia pycnophylla*).

4.2.5.2 *Bosque natural*

Dominada por árboles y arbustos, este tipo de bosque incluye a la Ceja Andina o vegetación de transición entre bosque y páramo, su principal característica es la forma de crecimiento inclinado de los tallos y presencia de abundante musgo en el piso, los cuáles han sido destinados para agricultura y otras actividades provocando su disminución, ocupando 574,53 Ha es decir un 6,10% de superficie en la microcuenca.

4.2.5.3 *Vegetación arbustiva*

Formación dominada por plantas leñosas, generalmente ramificadas desde abajo (arbustos), la vegetación puede ser densa y entrelazada o dispersa. Este tipo de vegetación se desarrolla luego de alteraciones causadas por procesos naturales o el hombre ocupando un 6,20% de superficie.

4.2.5.4 Cultivos de ciclo corto y Pastos

Área de mayor extensión dentro de la microcuenca, ocupa un 58,42% de superficie, que va incrementándose reemplazando el bosque y en algunos casos llegando al páramo, observándose con mayor intensidad el cultivo de papa y otros, en pastos raygras y kikuyo.

4.2.5.5 Áreas urbanas

Áreas de asentamiento humano, encontrándose la ciudad de San Gabriel con mayor concentración de población que corresponde a zona urbana y las comunidades que corresponden a la zona rural, existiendo instalaciones industriales lácteas, esta área ocupa el 1,5% de la superficie de la microcuenca.

4.2.5.6 Áreas erosionadas

En la parte baja de la microcuenca existen áreas con cangahua, resultado de la sucesiva descomposición de andesitas, lavas y toba volcánica, existiendo una dispersa vegetación, ocupa un área del 5,6% de la superficie de la microcuenca, áreas que están siendo recuperadas para actividades agrícolas.

4.2.6 Zonificación (Anexo 3 Mapa.9)

Se realizó en base a características como profundidad del suelo, pendiente, vegetación, lo que ayudo a determinar zonas adecuadas para diferentes usos de acuerdo a sus características. (Cuadro.4.22)

4.2.6.1 Zona de protección

Son áreas frágiles, productoras de agua que comprenden cursos de agua, humedales, especies de alto valor científico y ecológico, se encuentra sobre los 3400 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 23,96% de la superficie de la microcuenca.

4.2.6.2 Zona de protección 1

Áreas con características ecológicamente importantes donde se mantienen sus recursos naturales intactos y deben poseer alto grado de protección, ya que ayuda a mantener en equilibrio el ciclo hidrológico y biodiversidad existente, esta zona contiene áreas con bosque natural que deben conservarse inalteradas, abarca un 6,10% de superficie.

4.2.6.3 Zona de conservación y recuperación

Áreas con cierto grado de deterioro que merecen cuidado especial, es necesario realizar actividades planificadas para su recuperación, comprende zonas dañadas por actividades antrópicas y superficies entre 50% a 70% de pendiente concentrándose en la parte alta de la microcuenca áreas deforestadas y monocultivos causando impactos negativos al ambiente, comprende un 17,48% de superficie de la microcuenca.

4.2.6.4 Zona de ecoturismo

Sitios naturales con bellezas escénicas representativas de los ecosistemas existentes, que permiten desarrollar actividades educativas y recreativas pueden soportar uso público moderado sin rebasar el límite de carga, como cascada de Paluz, lagunas Macho Rucio entre otros, que ofrecen varios servicios y pueden sostener actividades en beneficio de las poblaciones que se encuentran dentro de esta zona, comprende un 3,36% de superficie.

4.2.6.5 Zona de uso múltiple

Zona ocupada por gran parte de comunidades y superficies entre 25% a 50% de pendiente, donde se pueden realizar actividades de conservación y agropecuarias con medidas de manejo adecuadas para evitar daños al ambiente, abarca un 13,67% de la superficie.

4.2.6.6 Zona de uso urbano

Área con características favorables para asentamientos humanos las cuáles brindan servicios que permiten desarrollar actividades en beneficio de las poblaciones esta zona ocupa un 2,93% de la superficie.

4.2.6.7 Zona de pasto

Zona no apta para cultivos debido a problemas de erosión por agua y viento presenta pendientes con relieve ondulado, tiene como finalidad producir pastos para la alimentación del ganado, ayuda a generar fuentes de trabajo. Actualmente esta zona se encuentra con cultivos de ciclo corto, pastos y ganadería provocando erosión y deslizamiento de suelo abarca un 6,59% de superficie.

4.2.6.8 Zona de cultivos

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, dentro de esta zona los cultivos realizados son papa, haba, melloco, en menor cantidad arveja, oca, maíz, ayudando a producir alimento, generar fuentes de trabajo a los pobladores de la zona y otros sitios, ocupa un 21,74% de superficie.

4.2.6.9 Zona de Restauración

Área vulnerable, con procesos de erosión natural, se encuentra en la parte baja de la microcuenca con pendientes planas y ligeramente onduladas abarca un 4,17% de la superficie.

Cuadro.4.22 Descripción de zonas

Simbología	Descripción (Zonas)	Superficie (%)	Uso actual	Comunidades
ZPr	Protección	23,96	Páramo	-
ZPr 1	Protección 1	6,1	Bosque natural	-
ZCo	Conservación	17,48	Cultivos de ciclo corto y patos	Chutan Alto; Hondón
ZEc	Ecoturismo	3,36	Páramo; Cultivos de ciclo corto y pastos; Vegetación arbustiva y áreas erosionadas	Tanguis; Chilgual
ZUm	Uso Múltiple	13,67	Cultivos de ciclo corto y patos	Tanguis; San Cristóbal Bajo; La Delicia; Huaquer; Chiles; Chilgual
ZU	Urbana	2,93	Asentamientos humano, cultivos de ciclo corto y pastos	Ciudad de San Gabriel
ZP	Pastos	6,59	Cultivos de ciclo corto y pastos	Chutan Bajo; San Cristóbal Bajo; Chiles
ZC	Cultivos	21,74	Cultivos de ciclo corto y patos	San Cristóbal Alto; Chutan Bajo; La Delicia; Huaquer; Chiles; Capuli; Chilgual
ZR	Restauración	4,17	Áreas erosionadas, pastos	Rumichaca; Cuchir

4.3 COMPONENTES BIÓTICOS

4.3.1 Flora (Anexo 3 Mapa.7)

La flora esta constituida principalmente por páramo, Bosque natural, Vegetación Arbustiva y cultivos, donde la vegetación natural prácticamente esta desapareciendo debido a acciones antropicas que se realizan especialmente los cultivos que ocupan 6164,42 Ha es decir un 65,52% de la superficie total de la microcuenca. (Cuadro.4.23; Anexo 4 Foto.6)

Cuadro.4.23 Vegetación de la microcuenca

Descripción	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Páramo	2086,69	22,18
Bosque natural	574,53	6,10
Vegetación Arbustiva	583,37	6,20
Cultivos y pastos	6164,42	58,42

4.3.1.1 Caracterización de la vegetación del área de Páramo

De las especies de páramo identificadas, su riqueza esta determinada por 21 especies pertenecientes a 12 familias. Las especies de páramo encontradas en el área de estudio (Cuadro.4.24) no constan dentro de la lista roja de especies de plantas endémicas del Ecuador descritas por la UICN y SNAP, es decir son especies comunes en los páramos de toda la región norte andina.

Cuadro.4.24 Especies encontradas en el área de páramo

Familia	Nombre científico	Nombre común
ASTERACEAE	<i>Espeletia pycnophylla</i>	Frailejón
	<i>Culcitium reflexum</i>	Arquitecta
ERICACEAE	<i>Macleania stricta</i>	Chaquilulo
POACEAE	<i>Stipa icchu</i>	Paja de páramo
BETULACEAE	<i>Alnus Jorullensis</i>	Aliso
ERICACEAE	<i>Pernettya prostrata</i>	Moridera
LAMIACEAE	<i>Macromeria nubigena</i>	Sunfo
ERICACEAE	<i>Vaccinium floribundum</i>	Mortiño
ASTERACEAE	<i>Chuquiraga jussieui</i>	Chuquiragua
BROMELIACEAE	<i>Puya hamata</i>	Achupalla
CLETHRACEAE	<i>Clethra ferruginea</i>	León
ASTERACEAE	<i>Hypochaeris sessiliflora</i>	Achicoria
CLUSIACEAE	<i>Hypericum laricifolium</i>	Romerillo
GENTIANACEAE	<i>Gentiana ceratioides</i>	Flor de Mayo
MYRSINACEAE	<i>Myrsine coriacea</i>	Tupial
POACEAE	<i>Cortadeira nitida</i>	Cortadera
LYCOPODIACEAE	<i>Huperzia sp</i>	Cacho de Venado
ROSACEAE	<i>Polylepis incana</i>	Colorado
FABACEAE	<i>Lupinus pubescens</i>	Chocho de páramo
ASTERACEAE	<i>Verbesina nudipes</i>	Colla
BORAGINACEAE	<i>Tournefortia scabrida</i>	Punde

4.3.1.2 Caracterización de los Remanentes de Bosque Andino

La familia mas representada es Asteraceae (siete especies de tres géneros diferentes), después la Familia Melastomataceae (cuatro especies del mismo

genero), la Cunoniaceae (tres especies del mismo género) y la Familia Rosacea (tres especies de dos géneros diferentes) las Familias Grossulariaceae y Araliaceae son representadas por dos especies del mismo género. Después existen las Hypotepidaceae, Chloranthaceae, Ericaceae, Sabiaceae, Piperaceae, Solanaceae y Boraginaceae que son representadas por apenas un individuo, las especies encontradas hacen un total de 29 especies diferentes. (Cuadro.4.25)

Cuadro.4.25 Especies identificadas en remanentes de Bosque Andino

Familia	Nombre científico	Nombre común
ASTERACEAE	<i>Diplostephium floribundum</i>	Puliza
ASTERACEAE	<i>Grosvenoria rimbachii</i>	Colla
CHLORANTHACEAE	<i>Hediosmum cumbalense</i>	Borracho, Congona
ROSACEAE	<i>Hesperomeles ferruginea</i>	Manzano
ROSACEAE	<i>Hesperomeles sp.</i>	Cerote
ERICACEAE	<i>Macleania stricta</i>	Chaquilulo
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia sp. 1</i>	Amarillo de hoja chiquita
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia sp. 2</i>	Amarillo de hoja estrecha
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia sp. 3</i>	Amarillo de hoja grande
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia sp. 4</i>	Amarillo de hoja gigante
ARALIACEAE	<i>Oreopanax sp 2</i>	Pumamaqui
ARALIACEAE	<i>Oreopanax sp. 1</i>	Pumamaqui
PIPERACEAE	<i>Piper sp</i>	Cordoncillo
ROSACEAE	<i>Prunus rugosa</i>	Pandala
MELIACEAE	<i>Ruagea sp.</i>	Cedrillo
SOLANACEAE	<i>Solanum sp.</i>	Sauco o Cujaco
BORAGINACEAE	<i>Tournefortia scabrida</i>	Punde
CUNONIACEAE	<i>Weinmannia auriculifera</i>	Encino
CUNONIACEAE	<i>Weinmannia brachystachya</i>	Encino mortiño
CUNONIACEAE	<i>Weinmannia pinnata</i>	Encino colorado
SABIACEAE	<i>Meliosma arenosa</i>	Pacche, aguacatillo pedroso
ASTERACEAE	<i>Gynoxis hallii</i>	
ASTERACEAE	<i>Gynoxis sp 1</i>	
ASTERACEAE	<i>Gynoxis sp 2</i>	
ASTERACEAE	<i>Gynoxis sp 3</i>	
ASTERACEAE	<i>Gynoxis sp 4</i>	
GROSSULARIACEAE	<i>Escallonia myrtilloides</i>	Cerotillo
GROSSULARIACEAE	<i>Escallonia paniculata</i>	Charmuelán
CYATHEACEAE	<i>Cyathea</i>	Helecho arboreo

Como posibles fuentes semilleras se encontraron dos ejemplares de *Herperomeles ferruginea*, dos de *Prunus rugosa*, dos de *Miconia sp. 4*, uno de *Miconia sp. 2* y uno de *Grosvenoria rimbachii*, *W. brachystachya* y *W. Pinnata*. (Cuadro.4.26)

Cuadro.4.26 Árboles que podrán ser posibles fuentes semilleras y el transecto donde se ubican

Nombre científico	Transecto
<i>Hesperomeles ferruginea</i>	T1
<i>Miconia sp. 4</i>	T2
<i>Prunus rugosa</i>	T3
<i>Prunus rugosa</i>	T3
<i>Weinmannia pinnata</i>	T6
<i>Miconia sp. 4</i>	T6
<i>Weinmannia brachystachya</i>	T7
<i>Hesperomeles ferruginea</i>	T7
<i>Grosvenoria rimbachii</i>	T8
<i>Miconia sp. 2</i>	T8

4.3.2 Caracterización de la fauna

Para conocer la biodiversidad de fauna representativa del área, se utilizó observaciones directas e indirectas como: huellas, heces (Anexo 4 Foto.7) y entrevistas realizadas a los pobladores del sector donde se pudo determinar la presencia de especies nativas, con el apoyo de material logístico para su respectiva identificación.

4.3.2.1 Mamíferos

En la caracterización de mastofauna existente en el área, se pudo determinar las especies nativas representativas de la zona en algunos casos aquellas que están en peligro de extinguirse.

De los mamíferos identificados, su riqueza esta determinada por 12 especies pertenecientes a 11 familias los cuales fueron observados en diferentes estratos como páramo, bosque, y cerca de los cultivos especialmente en las barreras vivas siendo especies que se han adaptado a la presencia del hombre. (Cuadro.4.27)

Cuadro.4.27 Mamíferos identificados

Familia	Especie	Nombre común	Estrato
CERVIDAE	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado	Páramo
CANIDAE	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Lobo de páramo	Páramo
LEPORIDAE	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo de páramo	Páramo
MUSTELIDAE	<i>Conepatus chinga</i>	Zorrillo	Bosque y páramo
DASYPODIDAE	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	Bosque
ERETHIZONTIDAE	<i>Coendou quichua</i>	Erizo	Bosque
CAVIDAE	<i>Agouti taczanowskii</i>	Sacha cuy	Bosque, cerca cultivos
MURIDAE	<i>Akodon mollis</i>	Ratón común	Bosque, cerca cultivos
DIDELPHIDAE	<i>Didelphis albiventris</i>	Raposa	Bosque, cerca cultivos
MUSTELIDAE	<i>Mustela frenata</i>	Chucuri	Bosque, cerca cultivos
SCIURIDAE	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla	Bosque, cerca cultivos
PROCYONIDAE	<i>Potos flavus</i>	Cusumbo	cerca cultivos

Las especies encontradas, con respecto a la abundancia son *Sylvilagus brasiliensis* (Conejo de páramo), *Akodon mollis* (Ratón silvestre), *Pseudalopex culpaeus* (lobo de páramo), *Didelphis albiventris* (raposa) (Figura .4.10)

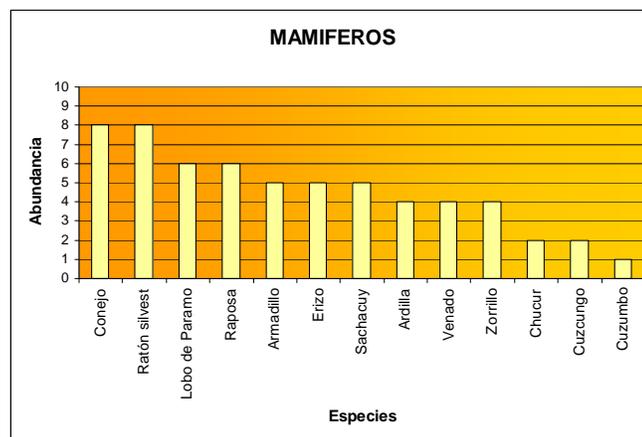


Figura.4.10 Abundancia de las especies de mamíferos

4.3.2.2 Aves

La caracterización de la avifauna se realizó en diferentes estratos, especialmente en remanentes de bosque que aún existen, tomando en cuenta sus características biofísicas, realizando observaciones directas en horarios establecidos en la mañana y la tarde.

Se pudo apreciar una reducción considerable de aves ya que sus corredores biológicos han sido destruidos indiscriminadamente, se registró un total de 13 especies pertenecientes a 9 familias. (Cuadro.4.28)

Cuadro.4.28 Aves identificadas

Familia	Especie	Nombre común	Estrato
TURDIDAE	<i>Turdus serranus</i>	Chiguaco, mirlo	Bosque, cultivos
TURDIDAE	<i>Turdus fuscater.</i>	Chiguaco, mirlo Grande	Bosque, cultivos
PARULIDAE	<i>Myioborus melanocephalus</i>	Candelita de anteojos	Bosque
EMBERAZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión, Chingolo	Bosque, cultivos
TROCHILIDAE	<i>Ensifera ensifera</i>	Quinde, colibrí	Bosque, cultivos
PICIDAE	<i>Piculus rivolii</i>	Carpintero dorsicarmesí	Bosque
CORVIDAE	<i>Cyanolyca turcosa</i>	Paletón, urraca turquesa	Bosque
THRAUPIDAE	<i>Hemispingus superciliaris</i>	Hemispingo Superciliado	Bosque
CRACIDAE	<i>Penélope montagnii</i>	Pava de monte	Bosque, páramo
HIRUNDINIDAE	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina azuliblanca	Bosque, cultivos
TROCHILIDAE	<i>Chaetocercus heliodor</i>	Estrellita chica	Bosque
EMBERIZIDAE	<i>Atlapetes latinuchus</i>	Matorralero nuquirrufo	Bosque
EMBERIZIDAE	<i>Atlapetes seebohmi</i>	Matorralero	Bosque

Las especies de aves encontradas especialmente en los fragmentos de bosque no constan dentro la lista roja de Aves del Ecuador descritas por la UICN y la SNAP, es decir son comunes para toda la región norte andina.

Las especies de aves presentes en su mayoría corresponden al gremio omnívoro, se estima que el remanente puede recuperarse vegetativamente con ayuda de éstas especies que de una u otra manera pueden ayudar a dispersar las semillas, las mismas que al ponerse en contacto con diferentes factores ambientales dan lugar al crecimiento de nuevas plántulas. (Cuadro.4.29)

Cuadro.4.29 Gremio y Alimento de Aves

Especies aves	Alimento	Gremio
<i>Turdus serranus.</i>	Fruto, Semilla, Insecto.	Omnívoro
<i>Turdus fuscater.</i>	Fruto, Semilla, Insecto.	Omnívoro
<i>Myioborus melanocephalus</i>	Insecto	Insectívoro
<i>Zonotrichia capensis</i>	Fruto, Semilla, Insecto.	Omnívoro
<i>Ensifera ensifera</i>	Nectar, Insecto	Nectatívoro, Insectívoro
<i>Piculus rivolii</i>	Fruto, Insecto.	Omnívoro
<i>Cyanolyca turcosa</i>	Fruto, Semilla, Insecto.	Omnívoro
<i>Hemispingus superciliaris</i>	Fruto, Semilla, Insecto.	Omnívoro
<i>Penélope montagnii</i>	Fruto, Semilla, Insecto.	Omnívoro
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Insecto	Insectívoro
<i>Chaetocercus heliodor</i>	Nectar, Insecto	Nectatívoro, Insectívoro
<i>Atlapetes latinuchus</i>	Fruto, Semilla, Insecto.	Omnívoro
<i>Atlapetes seebohmi</i>	Fruto, Semilla, Insecto.	Omnívoro

A pesar de ser remanentes alterados, cuentan con la presencia de una especie indicadora del buen estado del bosque que es la Pava Andina (*Penélope montagnii*), el resto de especies presentes son características de ambientes alterados, es importante mencionar que aquí puede existir control biológico de insectos, ya que todas las especies identificadas presentan hábitos alimenticios insectívoros. La falta de alimento en los remanentes afecta a la presencia y riqueza de especies de aves. (Cuadro.4.30)

Cuadro.4.30 Principales especies vegetales que brindan alimento a las Aves

Especie	Nombre común	Alimento
<i>Sypocampylus sp</i>	Campanitas	Flor
<i>Coriaria ruzifolia</i>	Shanshi	Fruto
<i>Bocona integrifolia</i>	Albarrazin	Fruto
<i>Monima sp</i>	Ivilán	Fruto, Flores
<i>Miconia sp</i>	Amarillo	Flor, Fruto
<i>Rubus spp</i>	Mora	Flor fruto
<i>Oreopanax sp.</i>	Pumamaqui	Flor, Fruto
<i>Macleania sp.</i>	Chaquilulo	Flor, Fruto

4.3.2.3 Anfibios y Reptiles

Se identificaron muy pocos, encontrándose en su mayoría el orden Anura. (Cuadro.4.31; Anexo 4 Foto.8)

Cuadro.4.31 Anfibios y reptiles identificados

Orden	Especie	Nombre Común	Estrato
ANURA	<i>Eleutherodactylus unistrigatus</i>	sapo	Páramo
ANURA	<i>Eleutherodactylus leoni</i>	sapo	Bosque
SAURIA	<i>Stenocercus sp</i>	lagartija	Páramo

4.4 COMPONENTE HUMANO Y SOCIOECONÓMICO

La fase de acercamiento se realizó mediante entrevistas, talleres hacia los pobladores del lugar con la utilización de distintas herramientas metodológicas que ayudaron a identificar la organización socio-económica de las comunidades y determinar calidad de vida y el manejo de sus tierras.

4.4.1 Mapeo Participativo

El diagnóstico histórico consistió en conocer como eran las comunidades de la microcuenca del río San Gabriel en el pasado (hace 40 años atrás), como se encuentran en el presente y como quieren que estuviese en el futuro. Para cumplir con éste fin, a los participantes de la reunión se los dividió en 6 grupos de trabajo: Hombres adultos (mayores de 40 años), Hombres jóvenes (18 a 40 años) Mujeres adultas, Mujeres jóvenes y Niños, Niñas.

Este taller se lo realizó el 24 de Junio del 2005 en la “Escuela Ibarra” de la comunidad San Cristóbal Alto con la participación de: las comunidades San Cristóbal Alto, Chutan Alto, Chután Bajo, la Corporación EcoPar y el Departamento de Ambiente, Producción y Turismo del Municipio de Montúfar.

La tarea de los grupos de trabajo consistió en ubicar sobre un mapa base de la microcuenca del río San Gabriel, el bosque, animales, fuentes de agua, cultivos, centros poblados y principales problemas y soluciones desde la perspectiva de la comunidad. Esto se realizó para el pasado, presente y futuro. (Anexo 4 Foto.9)

4.4.1.1 Niños y niña

⌘ Presente

Las niñas y niños en el diagnóstico miran a su comunidad y la microcuenca del río San Gabriel de la siguiente manera:

En la parte alta con bosque en muy pocos sitios, es muy importante las lagunas de Macho Rucio porque de estas toman el agua, el páramo se encuentra quemado. En el páramo existe otra laguna que se la denomina de Guitig (manantial de agua), son pocos los animales silvestres que existen como venados, conejos y algunos peces en las quebradas.

En la parte media de la microcuenca se encuentran las comunidades de Cristóbal Alto, Calpás, Chután Alto y los terrenos de los moradores de estas comunidades donde se realizan las actividades agrícolas típicas del sector como el cultivo de papas, ocas, habas y pastos para la ganadería. Aquí se encuentra la escuela Ibarra, junto a esta hay una granja del proyecto juntos para una vida nueva.

En la parte baja se encuentran las comunidades de Chutan Bajo, San Cristóbal Bajo, Tangüis, la cascada de Paluz, las canchas de San Cristóbal Bajo, cultivos papas y pastos para el ganado.

Los problemas encontrados por los Niños y Niñas dentro de la microcuenca del río San Gabriel son

- a. Falta de teléfono.
- b. Biblioteca en la escuela.
- c. Falta de unión y compañerismo entre los habitantes de la comunidad.
- d. Falta de seguridad.
- e. Falta de una buena alimentación para los niños y niñas y que no se los maltrate.
- f. Que no se quemara el bosque.

☞ Futuro

Las niñas en el futuro quieren ver a la microcuenca con mas árboles en la parte alta y en las riberas de las quebradas, que haya abundantes peces, que los adultos no talen el bosque nativo y no quemem el páramo para que vivan tranquilos los animales y aves, que el manantial que existe de agua Guitig sea más grande, que exista casas de hospedaje o un Hotel, una cabina de teléfonos, una biblioteca, unas canchas deportivas, piscina, parque infantil, una estación de policía.

“Si ustedes nos ayudan a conservar lo que tenemos, lograremos lo que los niños queremos”.

Mensaje de los niños y niñas en su exposición (Anexo 4 Foto.10)

4.4.1.2 *Mujeres jóvenes*

⌘ **Presente**

Las jóvenes mujeres observan en su comunidad y microcuenca poca cantidad de bosques en su comunidad, el páramo se encuentra quemado, y en la mayoría de los terrenos de la microcuenca se encuentran cultivando papas o existe pasto para la ganadería. No conocen muy bien los terrenos de su comunidad.

⌘ **Futuro**

Para el futuro las mujeres jóvenes proponen.

- a. Respetar la flora y la fauna que aun existe.
- b. Incrementar ayudas de ONGs y gobiernos seccionales.
- c. Fomentar la educación, capacitación sobre el buen uso de las riquezas naturales.
- d. Reforestar áreas degradadas con la ayuda de brigadas y grupos juveniles.
- e. Motivar a las comunidades a promocionar el turismo para buscar nuevas fuentes económicas.
- f. Evitar la contaminación del río con los desechos tóxicos de los químicos que se utilizan, no botar la basura.
- g. Conservar los paramos y los bosques.
- h. Tener un buen manejo de las aguas de las acequias y de los ríos.
- i. Buscar nuevas alternativas de cultivos.

4.4.1.3 *Hombres jóvenes*

⌘ **Pasado**

Hace 30 años la comunidad de San Cristóbal Alto era de la siguiente manera:

- a. Se sembraban las papas en guacho rosado y no se necesitaban de químicos.
- b. Existía mayor extensión de bosques, ya no queda nada ahora.
- c. 1973 por los terrenos pasaban la línea de telégrafo Tulcán.
- d. 1975 se instala la energía eléctrica en San Cristóbal Alto.
- e. 1980 no existía camino hacia las lagunas de Macho Rucio y las lagunas eran mucho más grandes, no había agua potable, el río era bien caudaloso habían bastantes truchas, patos y conejos.
- f. 1983 se empezó a construir el sistema de agua entubada, el camino era solo de herradura y no había vehículos en la zona.
- g. 1990 se empezó a empedrar los caminos y con ello empezó el adelanto de las comunidades.

⌘ Presente

- a. Se crearon los tanques de agua potable, se instaló el teléfono en la comunidad.
- b. Creación del puente de Calpás.
- c. Terminación del empedrado (camino de Calpás).
- d. Cerramiento y adoquinado de la escuela.
- e. Se encuentra deforestada la microcuenca.
- f. El canal de agua se encuentra en mal estado.

Problemas identificados por los hombres jóvenes de las comunidades

- a. Falta de canchas deportivas (estadio).
- b. Cerramiento de la casa comunal.
- c. Disminución de agua en lagunas de Macho Rucio.
- d. Alumbrado público.
- e. Mejoramiento de la casa comunal.
- f. Creación de una guardería.
- g. Mejoramiento del piso de la capilla.

🔗 Futuro

Los hombres jóvenes en el futuro quieren ver a sus comunidades con:

- a. Con la raza de ganado mejorada.
- b. Que las semillas sean de buena calidad y mejoradas.
- c. Que se encuentre reforestada las orillas del río San Gabriel.
- d. Existan talleres de mejoramiento genético de animales.
- e. Se mejore la calidad y tratamiento del agua.
- f. Existan microempresas en la comunidad.
- g. Centro medico para las comunidades.
- h. Apoyo económico para las comunidades de organizaciones internacionales.
- i. Realizar estudio de suelos.
- j. Vías asfaltadas.

4.4.1.4 *Mujeres adultas*

🔗 Pasado

Hace 40 años la comunidad de San Cristóbal Alto era de la siguiente manera:

- a. Las lagunas de Macho Rucio eran mucho más grandes habían más árboles, en los páramos encontrábamos frailejones, achupallas, pinuelas, paja.
- b. Existían animales como conejos, patos, lagartijas, ranas, sapos, peces, ratones de campo, pavas, venados, erizos, ardillas, perdices, sacha cuy, armadillo, zorro.
- c. En el bosque existían árboles como la puliza, romerillo, chaquilulo, cortadera, cerote, arrayán, moras, taxo de montaña, uவில், etc.
- d. El río era más grande y se toma de este el agua para el consumo.
- e. Se cultivaba a 100 metros del río, los cultivos se los realizaban sin abono, se labraba la tierra a mano y con yunta, se le ponía al suelo estiércol y se fumigaba con guanto.

- f. Se cultivaba ocas, mellocos, habas y papas.
- g. Se utilizaba plantas medicinales para curarnos como el sunfo, arquitecto que sirve para los riñones y berros.
- h. El camino era de tierra.
- i. Junto a la escuela había un renaciente de agua.

☒ **Presente**

En el presente las mujeres adultas ven en la comunidad:

- a. Las lagunas de Macho Rucio están más pequeñas, no existen muchos animales en el páramo.
- b. El páramo esta quemado.
- c. Hay menos agua en el río y botan fundas de los químicos, ya no hay peces.
- d. Solo cultivan papas y se debe utilizar muchos químicos
- e. No existe alcantarillado.
- f. Hay luz eléctrica y teléfono.
- g. Hay que mejorar las canchas deportivas.

☒ **Futuro**

Las mujeres quieren ver en el futuro a su comunidad de la siguiente manera:

- a. Que no se destruya el páramo, que no se queme los frailejones, conservar y mejorar la vegetación.
- b. Dar mantenimiento a las lagunas.
- c. Sembrar árboles en las partes altas.
- d. Que haya alumbrado público.
- e. Que el agua nos se utilice para riego.
- f. Que haya agua potable.
- g. Sembrar árboles en la ribera de los ríos y quebradas
- h. Cultivar con menos químicos.

- i. Que las personas de las comunidades respetan a los animales del bosque y del páramo.
- j. Existan talleres de capacitación a los niños, jóvenes y adultos.
- k. No botar basura en la vía ni en las acequias.
- l. Mejoramiento de la escuela.
- m. Exista alcantarillado.

4.4.1.5 Hombres adultos

☞ Pasado

Los hombres adultos manifiestan que en el pasado la microcuenca del Río San Gabriel era de la siguiente manera:

- a. En el año de 1963 llovía todo el tiempo, existían heladas en los meses de agosto y enero; granizaba en octubre, había mayor cantidad de bosques existían árboles como el arrayán, encino, manzano, puliza, etc.
- b. En el páramo se ponía el ganado bravo para las corridas de toros.
- c. Existían varios animales del monte como sacha cuy, venados, osos, pavas, conejos, león, zorro, tigrillos, lobos.
- d. Se sembraba muy poco, solo para comer papas, habas, ocas, nabos, no se utilizaban químicos, sé hacia trueque en la comida se cambiaban por cosas.
- e. No existían caminos, todo eran chaquiñán (camino de verano).
- f. San Cristóbal alto era la hacienda del Señor Mantilla, eran 20 familias las primeras que llegaron a habitar estos terrenos, eran los Benavides, Reascos, Roseros, en Chutan eran los Acostas, Andino, Tipaz, etc.
- g. El páramo era baldío, no tenían dueño.
- h. Las lagunas eran mucho mas grandes habían mucho peces.
- i. Todo era monte habían pocos terrenos cultivados.
- j. No existían mercados de animales ni de cultivos.

⌘ **Historia de las Comunidades y reseñas históricas**

Sus reseñas más importantes.

a. Historia de la Comunidad de San Cristóbal Alto

- La escuela fue creada en 1922 y la actual en 1967.
- La primera capilla fue creada en 1930 por ello la actual en 1935.
- La casa comunal en 1972
- La luz eléctrica en 1974.
- El agua potable en 1992.
- El estadio fue creado en 1998.

b. Historia de la Comunidad de San Cristóbal Bajo

- La capilla fue creada en 1981.
- Las canchas deportivas en 1982.
- Parque infantil fue creado en 1998.

c. Historia de la comunidad de Tangüis

- El agua potable en 1970.
- La luz eléctrica en 1973.
- La capilla se hizo en 1975.
- La casa comunal y escuela en 1977.

d. Historia de la Comunidad de Chutan Alto

- La escuela fue creada en 1955.
- La capilla se fundó en 1968.
- La luz eléctrica en 1988.

- El camino se empedró en 1989.
- El agua potable en 1991.

e. Historia de la Comunidad de Chutan Bajo

- La luz eléctrica en 1972.
- La escuela fue creada en 1975 y en 1989 la actual.
- El agua potable en 1987.
- El estadio en 1987.
- El dispensario médico en 1989.
- El camino en 1990.
- La casa comunal fue creada en 1991.
- La capilla en 1995.
- La casa de juntas de aguas en 1995.

Información tomada de Memorias del proyecto: “JUNTOS UN MUNDO NUEVO” 2675. (Historia de las comunidades)

⌘ Presente

En el presente los adultos ven a sus comunidades de la siguiente manera:

- a. Se construyó una acequia por los hacendados Jiménez que pasa por todo el páramo y se lleva el agua hacia el cantón Espejo.
- b. Las lagunas de Macho Rucio tienen muy poca agua.
- c. Existen pocos bosques con árboles de encinos, pulizas, congona, manzanos, amarillo, etc.
- d. Existe mal distribución del agua.
- e. Todos los terrenos se encuentran cultivados (papas, mellocos, ocas y habas) o existen pastos mejorados.
- f. Las quebradas se están secando.

- g.** Existe caza ilegal y pesca por parte de la gente de la ciudad.
- h.** Se construyó la escuela, casa comunal, se instaló el teléfono, luz eléctrica, agua.
- i.** Se construyó el estadio, se termino el empedrado en ciertos tramos, en la escuela se hicieron mejoras.
- j.** No existe capacitación a los miembros del cabildo y de la junta de agua.
- k.** Se instalaron motorolas en las comunidades.
- l.** Existe agua entubada.
- m.** Existen robos del agua.

🔗 Futuro

Los adultos miran a sus comunidades en el futuro de la siguiente manera:

- Lagunas de Macho Rucio estén bien llenas y represadas.
- Riberas de los ríos se encuentren reforestadas.
- Que exista mayor cantidad de agua en los ríos.
- Vías mejoradas.
- Que las comunidades tengan alumbrado público.
- Dispensario medico mejorados en las comunidades.
- Delimitación entre las comunidades de Chutan Alto y Bajo.
- Que exista una ordenanza de manejo y protección de los recursos naturales que la comunidad ayude a controlar.
- Que se construya una escuela en la parte baja porque queda muy lejos para la mayoría de los moradores.
- Centro turístico construido en la cascada de Paluz.
- Que existan microempresas comunitarias.
- Que existan talleres de capacitación a hombres y mujeres de las comunidades.
- Que se realice agricultura con menos químicos para tener productos sanos.
- Que se mejore la escuela.

4.4.2 Información Socioeconómica y Productiva

Para conocer esta información se realizó entrevistas estructuradas a los pobladores de las comunidades.

En total se hicieron 51 entrevistas, 31 se hicieron a una sola persona (1 representante de la familia), las otras variaron entre 2 y 5 entrevistados. 67% son mujeres y 33% son hombres, esta desigualdad se debe a la facilidad de encontrar las mujeres en la casa, los hombres salen bastante temprano a trabajar en el campo.

4.4.2.1 Composición familiar

En general las mujeres se quedan trabajando en la casa hasta las once de la mañana, después salen a dar los almuerzos a los esposos, que salen temprano a trabajar en el campo, a las cuatro o cinco de la tarde el hombre llega a la casa y antes de esa hora solamente se encuentran los hijos o las mujeres. Van a dormir temprano porque el día empieza temprano y normalmente el trabajo es físicamente duro.

La mayoría de las familias son constituidas por tres o cuatro miembros pero el rango va desde dos hasta diez personas. (Figura 4.11; Anexo 4 Foto.11)

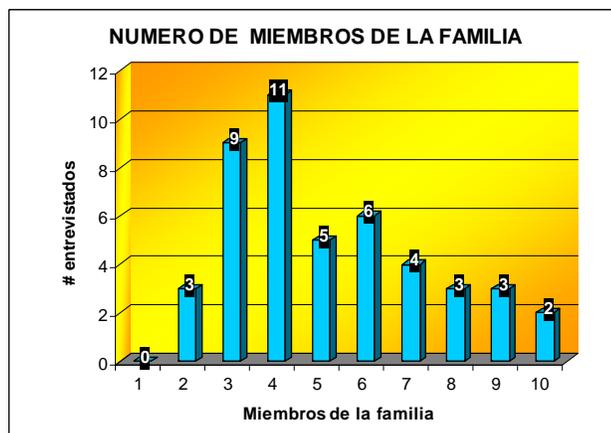


Figura.4.11 Número de miembros en la familia

4.4.2.2 El agua

El 68% de los entrevistados describen el agua con ninguno olor o color especial, además descripciones como: “esta cristalina”, “clarita”, “limpiecita”; el 15% afirmó que el agua presenta un olor, un 5% olor a podrido, 3% olor a azufre y el 7% olor no definido. El 13% de casos dijeron que debido al uso del agua aparecen granos u hongos en la piel, en cambio los otros 87% dicen no tener alergias al agua.

☞ Consumo Humano

La cuestión del agua fue un tema tratado con gran interés y convicción. Fue separado en tres usos principales: consumo humano, ganadero y agrícola. El agua para consumo humano tiene para el 100% de los entrevistados el mismo origen, del páramo les llega de diferentes formas, a través de la llave, pues la mayoría tienen agua entubada (90%) o cogiendo directamente de una acequia (10%); del noventa por ciento que consumen agua entubada (perspectiva funcional) 62% dijeron que el agua viene del páramo, de las lagunas de Macho Rucio, citando el origen ecológico del agua. (Figura.4.12)



Figura.4.12 Agua para consumo humano

⌘ Agricultura y ganadería

El agua utilizada para agricultura viene del canal abierto (51%), de quebradas y renacientes (36%), en menor cantidad agua entubada y lluvia; para la ganadería (61%) del canal abierto, (34%) de quebradas y renacientes. (Figura.4.13 a y b)

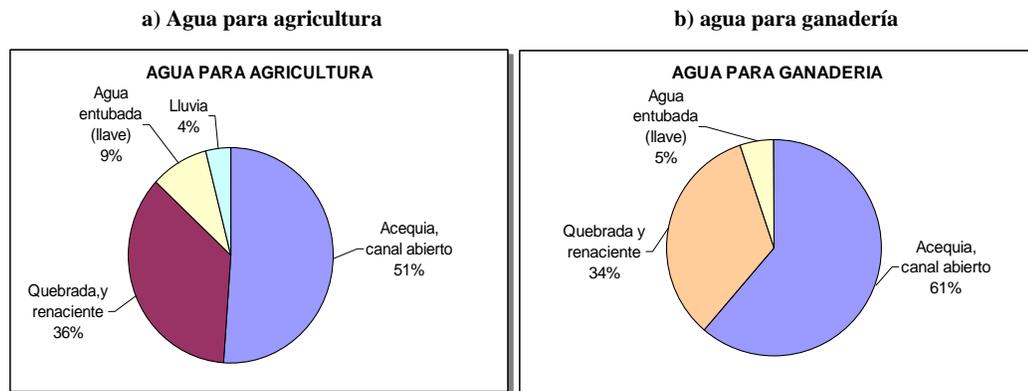


Figura.4.13 Origen y disponibilidad del agua para actividades de las comunidades

4.4.2.3 Distribución y tenencia de tierra

De los entrevistados en las comunidades el 50% posee potreros y el 50% posee cultivos, distribuidos en diferentes cantidades de tierras, el 12.8% no tiene potreros, el 17.9 % no tiene cultivos, 32,5% de los dueños de tierra poseen 1 a 5 hectáreas de potrero y cultivo. Las grandes superficies de tierra de más de 10 hectáreas son solamente de potreros. (Figura.4.14)

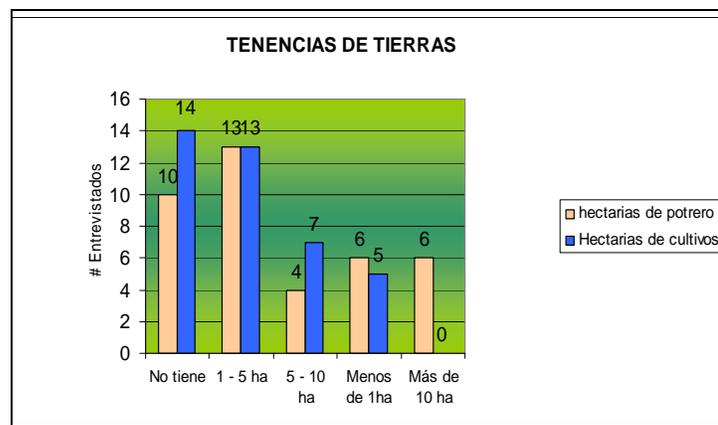


Figura.4.14 Cantidad de tierras con potreros o campos agrícolas de cada uno de los entrevistados dueños de tierras

La mayoría de las personas 82% no tiene bosque en sus tierras, los restantes 18% dicen que tienen “un poquito de monte” (relictos de bosque), generalmente dicen que se trata de chaparro, es decir, regeneración natural. (Figura.4.15)



Figura.4.15 Porcentaje de entrevistados dueños de tierras boscosas

4.4.2.4 Producción agrícola

En la parte agrícola se estableció áreas de cultivo, principales cultivos, ciclos, sistemas y problemas que enfrentan. Esta actividad se realizó en forma participativa a través de reuniones y entrevistas en las comunidades involucradas. La información obtenida permitió planificar alternativas de manejo amigables con el medio ambiente.

La zona tradicionalmente ha tenido 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 papa-pasto y entre los principales productos que actualmente se cultivan se tiene a la papa, melloco, haba, oca, arveja, maíz.

Los cultivos que se siembran en la zona alta de la microcuenca del río San Gabriel, además de la huerta que muchas personas tienen alrededor de la casa con algunas verduras y legumbres, de 51 entrevistas, 39 son agricultores que corresponde al 76,5% del total de entrevistas, 39 entrevistados manifiestan que el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) como el mas importante 100%; después el melloco (*Ullucus tuberosus*) 64,1%, haba (*Vicia faba*) 61,5% y oca (*Oxalis*

tuberosa) 51,3%, con iguales grados de intensidad. Menos común es la siembra de arveja 25,6%, y maíz (*Zea mays*) 15,4%, pues son limitados a las zonas mas bajas de la microcuenca no soportan climas muy fríos. (Figura.4.16)

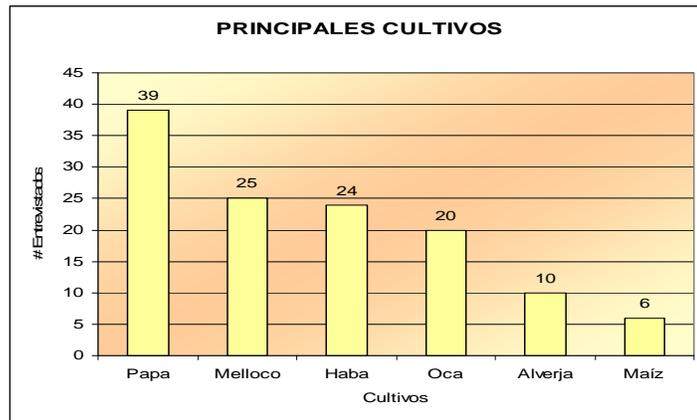


Figura.4.16 Cultivos que normalmente se realizan

Las variedades de papa que los agricultores siembran en mayor cantidad son súper chola 76,9%; gabriela 66,7%; también es preferida roja peruana 33,3%; mencionadas por todos los entrevistados. (Figura.4.17; Anexo 4 Foto.12) Además existen otras cuya frecuencia de uso es baja como es el caso de la carolina o blanca, yacoles, fripapa, parda, lapan, rosita, roja icaguita, esperanza y violeta mejorada, aparentemente la gente se concentro en la súper chola y gabriela porque son las más resistentes a las enfermedades de la papa.

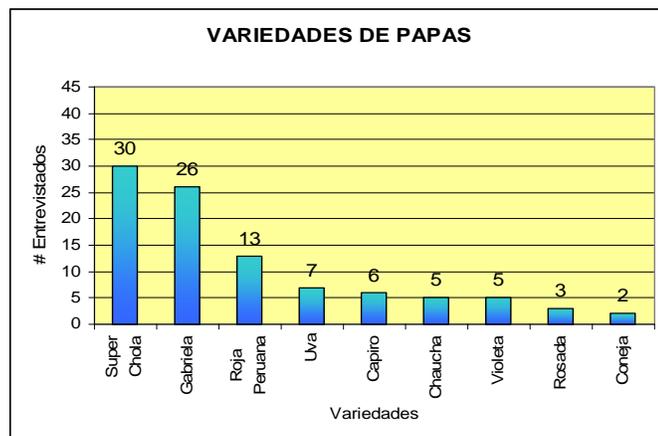


Figura.4.17 Variedades de papa más comunes

El melloco (*Ullucus tuberosus*) es el segundo cultivo más común, la variedad más producida es rosado largo 68,0% de la producción, existiendo también siembras de rojo redondo, amarillo, blanco baboso. (Figura.4.18; Anexo 4 Foto.13)

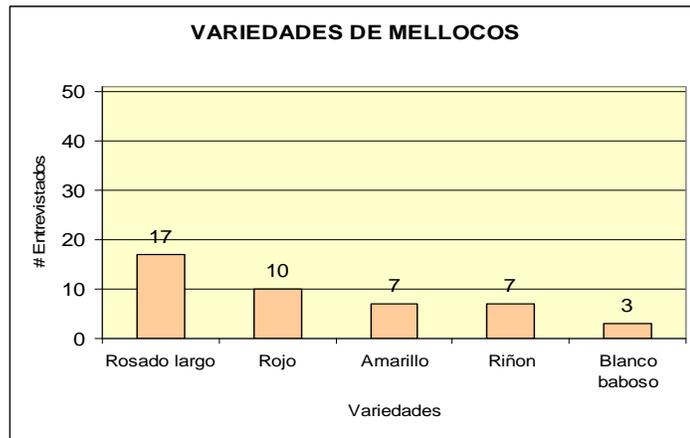
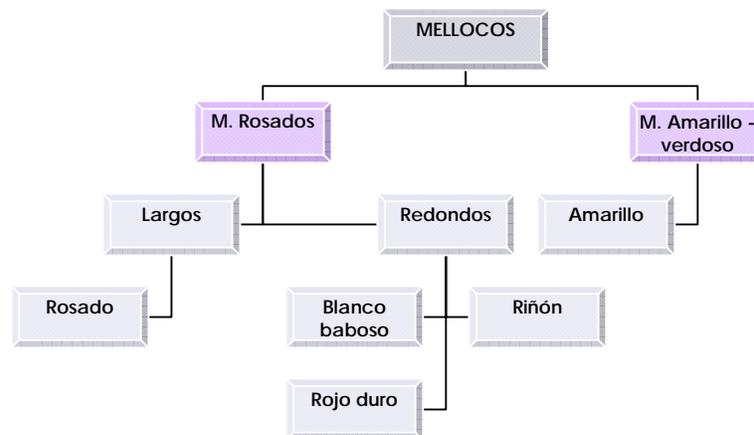


Figura.4.18 Variedades de melloco más comunes

La clasificación de este cultivo andino para la provincia del Carchi es parte del conocimiento local nativo es decir no va a coincidir con las clasificaciones científicas.



(ESPINOSA P, 1996)

En producción de habas (*Vicia faba*) esta la común, machetona, alpargata, ibarreñas y chaucha.

Las variedades de oca (*Oxalis tuberosa*) que siembran son chaucha, blancas, blancas con rojo (Anexo 4 Foto.14). En arveja siembran híbrida, semiverde y chilena.

4.4.2.5 Pastos

En los potreros existen entre 1 a 5 animales por hectárea, siendo lo más común tener de 2 a 4 animales/ha (61,9%). En la mayoría de terrenos los pastos son sembrados, como raigrás, avena, oregón, pasto azul, y junto con esos crece hierba natural por ejemplo kikuyo, (*Pennisetum clandestinum*) taraxaco, (*Taraxacum officinale*) 25 de los 26 entrevistados que respondieron, la variedad de pasto que existe en mayor cantidad es el raygrás (*Lolium sp*) 96,2%, holco y trébol (*Trifolium sp*) con 46,2% y 42,3% respectivamente, avena (*Avena sp*) 30,8%, entre otros. (Figura.4.19)

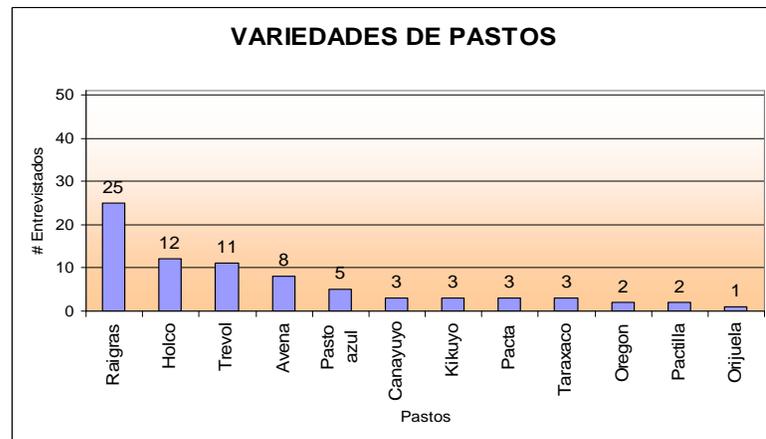


Figura.4.19 Variedades de pasto presentes en más intensidad

4.4.2.6 Ciclo de cultivo

La rotación agrícola se basa en dos o tres siembras (normalmente dos de papas y la tercera de arveja, maíz, oca, etc.), luego se cambia a potrero por un periodo que varía de uno a diez años, siendo en su mayoría uno dos o tres años, volviendo después al cultivo de papa.

La labranza del suelo es manual, con peones 74%, (Anexo 4 Foto.15) aunque el 13% de los casos se usa tractor (maquinaria) y en otros 13% usa la tracción animal (yunta de bueyes). Ninguno de los entrevistados tiene experiencia en producción orgánica y afirman que ahora no es posible, la tierra ya no produce papa sin químicos y cada vez son más caros hay que aplicar cantidades más grandes. 71% utiliza solamente abonos y productos químicos en sus tierras y 29% elige por una mezcla de abonos orgánicos y productos químicos.

4.4.2.7 Sistemas productivos

Los sistemas productivos importantes en las comunidades actualmente son la producción de papa, pasto para ganado productor de leche, siendo primordiales para la alimentación de las familias y crear ingresos económicos. La actividad principal es el cultivo de papa siendo su valor inestable (desde 2 USD hasta 20 USD por quintal), debido a heladas, plagas, exceso de producción local, introducción de productos de países vecinos, la cantidad de papa que se cosecha es desde 37 a 40 qq por ha, de lo que cosechan una parte venden al mercado y otra parte separan para volver a sembrar y alimentarse, los pequeños productores comercializan sus productos en los mercados locales y los productores mayoristas salen a Ibarra o Quito el costo del transporte es de 0.80 USD/qq para una carga mayor a 300qq, si la carga es menor el precio sube hasta 1.50 USD/qq, esta actividad es desempeñada principalmente por los hombres.

La esposa e hijos/as manejan las ganancias dentro de ciertas actividades como la comercialización de leche (el costo de un litro es de 0.18 USD) realizada todos los días de la semana y el pago por lo general es cada quince días, además crianza de chanchos, gallinas, cuyes para venderlos luego.

4.4.2.8 Productos Químicos Utilizados en la Producción Agrícola

Los gastos se han incrementado principalmente por el uso de agroquímicos (fertilizantes y plaguicidas), que con el correr del tiempo son más caros y usados

en más cantidad, un entrevistado informo que por cada quintal de papa sembrado gasta cien dólares en agroquímicos, también se usa caliza para regular el pH del suelo, manifestando que lo usan cuando “la tierra es muy fuerte” (pH ácido).

De entre las marcas comerciales de agroquímicos más comunes están el CURZATE, FURADAN, MANZATE, además de estos y de los que están representados en la Figura 4.20. Existe una lista enorme de productos químicos nombrados: Boro, Brestamil, Bulldog, Buldos, Camion, Carate, Cosan, Curacron, Curaten, Curater, Cursate, Decis, Dictate, Dítane O Diptane, Eltra, Fiturás, Furadan, Lagnat, Lorsban, Mairol, Maltion, Mancosed, Manzate, Monitor, Nitrofosca, Noba, Ortene, Redomil, Restamil, Rondor, Tamaron, Tierra Sol, Titan, Tridomil.

En charlas informales fue dicho que en las plantaciones de papa, junto a las cercas vivas siempre es necesario fumigar en más cantidad porque las plantas se “lanchan más”. La labranza del suelo cambio de dirección a favor de la pendiente en muchas situaciones para mejorar la homogeneidad de distribución de los químicos.



Figura.4.20 Productos químicos (fertilizantes, plaguicidas y funguicidas) usados en los cultivos de papa

Funguicidas	CURZATE (III); MANZATE (Verde, IV).
Insecticidas	CURACRON (Amarillo); FURADAN, carbofurano como ingrediente activo (Rojo), usado para el gusano blanco (<i>Premnotrypes vorax</i>) y nematodo dorado (<i>Globodera</i> spp.); ELTRA el compuesto activo es el Carbsulfane (Amarillo) CARATE (Azul); MONITOR (Rojo)

Además de los productos químicos descritos los agricultores aún fumigan con formol y creso para desinfección del suelo.

4.4.2.9 Animales dañinos para los cultivos

La producción agrícola han sufrido pérdidas a causa de animales silvestres y domésticos que atacan sus cultivos, destruyéndolos en busca de alimento debido a la cercanía que estos tienen a los remanentes de bosque que han sido intervenidos causando la disminución de sus fuentes alimenticias, además las plagas y enfermedades que han sido introducidas al incorporar nuevas variedades de papas. El animal más citado por los entrevistados fue el zorro 58,8%, seguido del armadillo 25,4%, la rata 19,6%, otros citaron el lobo del páramo, el chucuri, la perdiz, el gavilán, el erizo, etc. (Figura 4.21; Anexo 2 Cuadro.1)

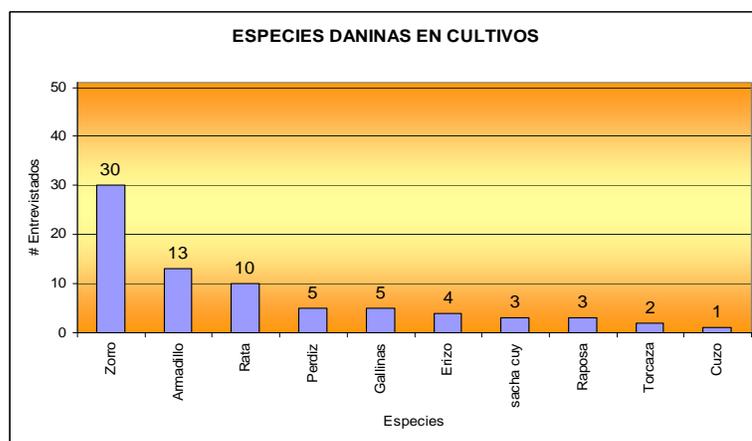


Figura 4.21 Animales que los entrevistados manifiestan son dañinos para los cultivos

4.4.2.10 Producción ganadera

Normalmente no dan otro alimento al ganado a no ser sal (Super Leche), algunas personas dan zanahoria y otras dan balanceado o molido. El 71,4% de las personas que poseen ganado, no intentan de ninguna forma el mejoramiento de ganado, apenas un entrevistado (cuidador de hacienda) hacia inseminación artificial y el 17,9% intentan la reproducción de las vacas con “un toro bueno o bonito”. Igual pasa con el mejoramiento del pasto, en general no intentan su mejoramiento pero existe un 10,7% que experimenta nuevos pastos, intentando con oregón y manifestó que las vacas dan mas leche con este pasto que con raygrás.

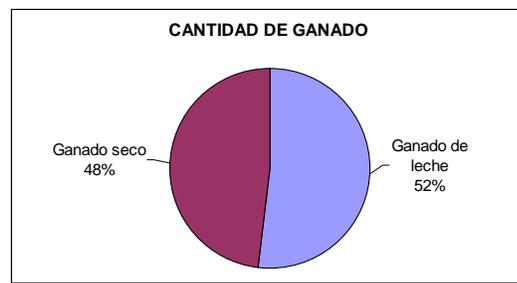


Figura 4.22 Cantidad de ganado seco y lechero

La cantidad de cabezas de ganado por entrevistado tienen igual dinámica para las vacas de leche como para ganado seco. El 48% de los entrevistados posee ganado seco entre 1 y 4 animales por entrevistado, el 52% tiene ganado productor de leche generalmente entre 2 y 5 vacas. (Figura.4.22; Anexo 4 Foto.16)

4.4.2.11 Especies utilizadas como cercas vivas, madera y leña

Para la división de sus tierras usan zanjas (Excavación larga y estrecha) y/o alambre porque es de fácil instalación y posibilita el cambio del límite de la separación de los terrenos, la otra mitad prefiere la zanja con especies arbóreas y arbustivas para evitar robos de ganado y protege los cultivos contra heladas además estas especies se utilizan como fuentes de madera y leña. (Figura.4.23)

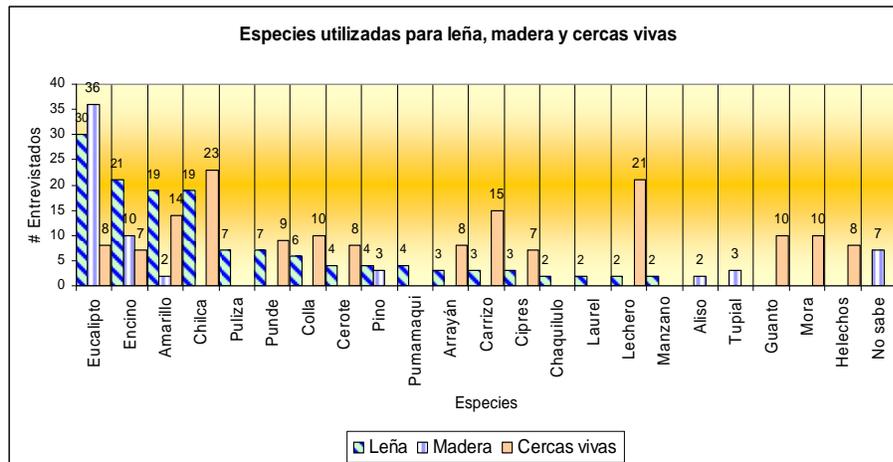


Figura.4.23 Especies vegetales y su uso

4.4.2.12 Plantas medicinales

En términos medicinales, en total se identificaron 66 especies de plantas, (herbáceas, arbustivas y árboles) a las cuales las comunidades dan un uso medicinal. De esas especies existen algunas que son más intensamente usadas por las comunidades. (Figura .4.24; Anexo 4 Foto.17)

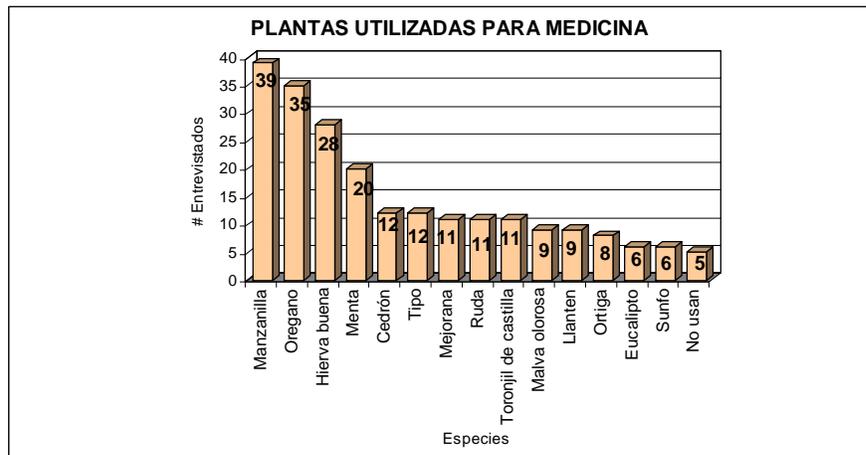


Figura.4.24 Plantas medicinales usadas regularmente

Entre los 51 entrevistados, el 9,8% no usan plantas medicinales acuden al doctor, De los 46 entrevistados que conocen y utilizan plantas medicinales, el 84,8% hacen uso de manzanilla, 76% orégano (*Origanum vulgare*), 60,9% hierba buena,

la menta (*Mentha piperita*) es usada por un 43,4% de los entrevistados, el tipo y cedrón por 26%, ruda y toronjil de castilla por 23,9%, malva olorosa, llantén por 19,6%, ortiga por el 17,4%, eucalípto, sunfo por 13% y varias plantas que fueron citadas menos de cuatro veces. Estas plantas normalmente son sembradas alrededor de la casa, gran parte sirve para hacer aguas aromáticas, medicinales o baños, se usan individualmente o en mezclas para un determinado fin. (Anexo 2 Cuadro.2)

4.4.3 Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA)

En un taller participativo se identificó las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que tienen las comunidades, permitiendo conocer la organización interna y externa de las comunidades y la elaboración de la visión y misión.

Lista de (F) fortalezas, (O) oportunidades, (D) debilidades y (A) amenazas, que arrojó el taller del FODA.

4.4.3.1 Fortalezas: Son las cosas positivas y principales ventajas (comparativas), capacidades y recursos que poseen las comunidades son de carácter interno.

- El animo de trabajar
- Lagunas del páramo (agua).
- Fortalezas de cabildos (anteriores). Esta legalizado, son jurídicos. Tienen Reglamento y Estatutos
- Microempresa (CCF). Cuyes y Enfriadora de leche (solamente idea)
- Buenos Pastos - cantidad y calidad
- Buena Leche - buen precio y calidad
- Grupo Organizado (San Cristóbal Alto y Bajo)
- Terrenos y escrituras
- Buen producto (papa)
- Espíritu de trabajar en mingas

- Juntas de Agua
- Áreas y voluntad para reforestar
- Suelos profundos
- Todavía hay agua, renacientes, quebradas, ojos de agua

4.4.3.2 Oportunidades: Son circunstancias de carácter externo que las comunidades pueden aprovechar en beneficio de las mismas.

- CCF
- EcoPar - Municipio
- Microempresa - ONG's y OG's - ayuden a implementarla
- Gobierno Provincial
- Universidades (Charlas Educativas)
- Buenos líderes para ir hablar y hacer convenios entre entidades y comunidad
Presidente apoye las actividades y gestione
- Municipio - Capacitación - Mantenimiento de los áreas verdes
- Gobierno local que ayude a las comunidades (Ej. terminar el empedrado y luz eléctrica)
- Mantener el paisaje, conservarlo y ayudarlo a rehabilitar

4.4.3.3 Debilidades: Son las razones circunstanciales reales o percibidas de carácter interno por las cuales las comunidades no funcionan. Por lo que debemos cambiar las cosas negativas que tienen las comunidades para que en el futuro estas disminuyan y sean eliminadas y puedan convertir en fortalezas.

- Tala del bosque
- Falta de Capacitación - Desinterés de la gente
- Contaminación ojos de agua
- Falta de alternativas de cultivos
- No nos ponemos de acuerdo (indecisos) - Microempresa - Poca leche
- Descuido del cabildo en la actualidad
- Falta de financiamiento

- Falta escribir proyectos
- Falta de alimento y pies de de crías
- No creen en las instituciones y ellos tampoco creen en nosotros
- Falta de Comunicación
- Facilismo - Conformismo
- Falta tecnologías
- Falta instituciones gubernamentales y no gubernamentales que trabajen en la comunidad constantemente
- Terrenos no muy productivos - Dependiente de cultivos
- Productos llenos de químicos - Falta de regulación de usos - Autoridades
- Monocultivo de papa

4.4.3.4 Amenazas: Son los aspectos desfavorables de carácter externo, que pueden afectar negativamente en el desarrollo organizacional hacia la visión.

- Heladas
- Granizadas
- Verano (menor agua)
- Falta de Agua
- Precios químicos suben
- Venta de los productos
- TLC - Tratado de Libre Comercio
- Uso y abuso de químicos:
Falta de concientización - Casas de Químicos - Es el negocio de ellos no se preocupen con las comunidades
- Erosión
- Guerrilla - Plan Colombia
- Desnutrición
- Conformismo
- Las ocas y melloco son de largo tiempo de cultivos y cosecha
- Con el gusano blanco la trampa solo funciona para porciones pequeñas de terreno. peor le gente no quiere, quiere producir mucho.

- Ahora somos muy cómodos no desyerbamos, ponemos herbicidas y listo. Queremos producir mucho trabajando poco.
- Capacitaciones en la forma como se usan los químicos - dosis, contaminación del medio ambiente.
- Falta de sensibilidad de las casas comerciales.

4.4.4 Necesidades Prioritarias

Debido a diferentes factores los pobladores presentan necesidades que fueron descritas en talleres participativos, estas son:

4.4.4.1 Ambientales

- ♦ Retribución por conservación.
- ♦ Reforestación con especies nativas en renacientes, cursos de agua y parte alta de los terrenos (donde nace el agua).
- ♦ Normativas internas y externas.
- ♦ Fomentar Turismo.
- ♦ Manejo de basura.

4.4.4.2 Capacitación

- ♦ Educación Ambiental.
- ♦ Manejo adecuado de pesticidas.
- ♦ Manejo adecuado de semillas (calidad).
- ♦ Manejo de agricultura y ganadería.
- ♦ Producción orgánica para reducir el uso de químicos.
- ♦ Ganadería, manejo y mejoramiento de pastos, inseminación, control de enfermedades.
- ♦ Alternativas productivas.
- ♦ Microempresa (Gestión).

4.4.4.3 Autogestión

- ♦ Elaboración de proyectos.
- ♦ Comunicación de toda la comunidad.
- ♦ Responsabilidad, compromisos, comunicación, incentivos entre vecinos.
- ♦ Liderazgo del Presidente – Fortalecer.
- ♦ Organizarse para gestionar - conjuntamente con el Presidente.
- ♦ Servicios básicos.
- ♦ Microempresas.
- ♦ Apertura y mejoramiento de caminos

4.4.5 Visión y Misión

En un taller se enumeraron criterios importantes para el futuro de las comunidades, sus habitantes expresaron opiniones en base a una lluvia de ideas, consolidando y redactando la Visión para el futuro, para cumplir con la Visión, se elaboró una Misión, que representa el camino hacia donde se quiere llegar.

4.4.5.1 Visión

Queremos que nuestras comunidades salgan adelante en el desarrollo socio-productivo, socio-ambiental y socio-cultural, con el apoyo de instituciones locales, regionales e internacionales, las que permitan mejorar la calidad de vida en beneficio de nuestras generaciones futuras, asumiendo responsabilidades de manera equitativa y participativa, integrando niños/as, jóvenes, señoritas, adultos/as.

4.4.5.2 Misión

Emprender acciones conjuntas e inmediatas que contribuyan al fortalecimiento de la participación, bajo las normas locales sin perjudicar la relación hombre-naturaleza, aprovechando nuestra identidad minguera y solidaria.

4.5 IMPACTOS AMBIENTALES

Las actividades humanas generan impactos tanto positivos como negativos al entorno natural de la microcuenca, lo que hace fundamental la determinación de los impactos ambientales, del Diagnóstico Ambiental realizado a los recursos de la microcuenca se determinaron los siguientes factores que presentan impactos ambientales:

- ⊗ Flora
- ⊗ Fauna
- ⊗ Suelo
- ⊗ Agua
- ⊗ Clima
- ⊗ Paisaje
- ⊗ Socio-Económico

Las actividades o acciones realizadas por el hombre han producido alteración en los factores ambientales de la microcuenca, en las que se identificó:

- Ampliación de la frontera agrícola
- Eliminación de recipientes de agroquímicos
- Apertura de vías de acceso
- Construcción de canales para abastecimiento de agua
- Incendios en bosque y pajonal
- Construcción de zanjas para eliminar ciénegas(humedal)
- Acumulación de basura
- Monocultivo
- Rotación de cultivos
- Eliminación de vegetación ribereña
- Utilización de agua de vertientes
- Mantenimiento de acequias

- Preparación de tierras para cultivos
- Control de crecimiento del cultivo
- Operación de cosecha
- Actividades pecuarias
- Canal de agua para consumo humano sin protección
- Corta de vegetación en taludes con pendientes fuertes

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. (Cuadro.4.32; Cuadro.4.33)

Cuadro.4.32 Impactos positivos y negativos

Impactos (I)		Descripción
Positivos (+)	Negativos (-)	
	- I ₁	Pérdida de cobertura vegetal
	-I ₂	Deforestación
	-I ₃	Alteración de hábitat
	-I ₄	Disminución de la biodiversidad
+I ₅		Conservación de flora y fauna
	-I ₆	Alteración de corredores biológicos
	-I ₇	Deslizamiento de taludes
	-I ₈	Contaminación del suelo
	-I ₉	Erosión
	-I ₁₀	Perdida de nutrientes
+I ₁₁		Mejoramiento de suelo
	-I ₁₂	Alteración del ciclo hidrológico
	-I ₁₃	Disminución de calidad del agua
	-I ₁₄	Disminución del caudal
	-I ₁₅	Alteración de época lluviosa y seca
	-I ₁₆	Perdida de calidad paisajística
+I ₁₇		Incremento de producción agropecuaria
	-I ₁₈	Problemas de salud pública
+I ₁₉		Mejoramiento de la calidad de vida
+I ₂₀		Incremento de fuentes de empleo

Cuadro.4.33 Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales

FASE Y ACTIVIDAD	FACTORES AMBIENTALES									
	FLORA	FAUNA	SUELO	AGUA	CLIMA	PAISAJE	SOCIO - ECONOM	IMPACTOS		
								Positivos	Negativo	Sumatoria
Ampliación de la frontera agrícola.	-I ₁ -I ₂ -I ₃ -I ₄	-I ₄ -I ₆	-I ₇ -I ₉	-I ₁₂ -I ₁₃ -I ₁₄	-I ₁₅	-I ₁₆	+I ₁₇ +I ₂₀	+2	-13	-11
Incendios en bosque y pajonal.	-I ₁ -I ₂ -I ₃ -I ₄ -I ₆	-I ₄ -I ₆	-I ₉ -I ₁₀	-I ₁₂ -I ₁₃ -I ₁₄	-I ₁₅	-I ₁₆		0	-14	-14
Construcción de zanjas para eliminar ciénegas (humedal).	-I ₁ -I ₃ -I ₄ -I ₆	-I ₄ -I ₆		-I ₁₂		-I ₁₆	+I ₁₇ +I ₂₀	+2	-8	-6
Eliminación de vegetación ribereña.	-I ₁ -I ₃ -I ₄ -I ₆	-I ₄ -I ₆	-I ₇ -I ₉	-I ₁₂ -I ₁₃ -I ₁₄	-I ₁₅	-I ₁₆		0	-13	-13
Corta de vegetación en taludes.	-I ₁ -I ₂ -I ₃ -I ₄	-I ₄ -I ₆	-I ₇ -I ₉	-I ₁₂	-I ₁₅	-I ₁₆		0	-11	-11
Introducción de especies exóticas.	-I ₃ -I ₄	-I ₄ -I ₆		-I ₁₂	-I ₁₅	-I ₁₆		0	-7	-7
Construcción de cercas vivas	+I ₅	+I ₅	+I ₁₁				+I ₂₀	+4	0	+4
Apertura de vías de acceso.	-I ₁ -I ₂ -I ₃ -I ₄ -I ₆	-I ₄ -I ₆	-I ₇ -I ₉	-I ₁₄		-I ₁₆	+I ₁₇ +I ₁₉ +I ₂₀	+3	-11	-8
Monocultivo.	-I ₄		-I ₈ -I ₉ -I ₁₀			-I ₁₆		0	-5	-5
Rotación de cultivos.			+I ₁₁				+I ₁₇	+2	0	+2
Preparación de tierras para cultivos.			-I ₉				+I ₁₇ +I ₂₀	+2	-1	+1
Control de crecimiento del cultivo.			-I ₈				-I ₁₈ +I ₂₀	+1	-2	-1
Operación de cosecha.			-I ₁₀				+I ₂₀	+1	-1	0
Actividades pecuarias.	-I ₂ -I ₆	-I ₆		-I ₁₂ -I ₁₄			+I ₁₇ +I ₂₀	+2	-5	-3
Eliminación de recipientes de agroquímicos.	-I ₃ -I ₄ -I ₆	-I ₄ -I ₆	-I ₈	-I ₁₃	-I ₁₅	-I ₁₆	-I ₁₈	0	-10	-10

Construcción de canales de riego.		-I ₂ -I ₃ -I ₄ -I ₆	-I ₄ -I ₆	-I ₇ -I ₉	-I ₁₄		-I ₁₆	+I ₁₇ +I ₂₀	+2	-10	-8
Utilización de agua de vertientes para consumo humano.					-I ₁₄				0	-1	-1
Mantenimiento de acequias.		- I ₁ -I ₃ -I ₄ -I ₆	-I ₄ -I ₆	-I ₉				+I ₁₇ +I ₂₀	+2	-7	-5
Turismo.		- I ₁ -I ₃ -I ₄ -I ₆	-I ₄ -I ₆		-I ₁₃		-I ₁₆	+I ₁₉ +I ₂₀	+2	-8	-6
Acumulación de basura.		-I ₃ -I ₄ -I ₆	-I ₄ -I ₆	-I ₈	-I ₁₂ -I ₁₃	-I ₁₅	-I ₁₆	-I ₁₈	0	-11	-11
IMPACTOS	(+) Positivos	+1	+1	+2	0	0	0	+21	+25		
	(-) Negativos	-49	-25	-21	-21	-7	-12	-3		-138	
	Sumatoria	-48	-24	-19	-21	-7	-12	+18			-113

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 la flora con un puntaje de -48, el siguiente factor ambiental afectado negativamente es la fauna con un puntaje de -24 debido a la quema de bosque y pajonal para que avance la frontera agrícola; otro de los factores más afectados es el agua con un puntaje de -21, por la pérdida de cobertura vegetal, eliminación de residuos químicos en las riveras de las quebradas. Los factores que se encuentran afectados negativamente por con menor intensidad son: Suelo, 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.4.34)

Cuadro.4.34 Número de impactos presentes en los factores ambientales

FACTORES AMBIENTALES	Nº de Impactos		
	Positivos	Negativos	
Flora	+1	-49	-48
Fauna	+1	-25	-24
Agua	0	-21	-21
Suelo	+2	-21	-19
Paisaje	0	-12	-12
Clima	0	-7	-7
Socio - Económico	+21	-3	+18
Total	+25	-138	

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 -14 y eliminación de vegetación ribereña con un puntaje de -13; son las que provocan impactos con mayor riesgo y con la intensidad con que se están presentando podrían convertirse en irreversibles; en cambio la construcción de cercas vivas 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.4.35)

Cuadro.4.35 Acciones que producen Impacto Ambiental

ACCIONES	IMPACTOS		
	Positivos	Negativos	Sumatoria
Incendios en bosque y pajonal	0	-14	-14
Eliminación de vegetación ribereña	0	-13	-13
Ampliación de la frontera agrícola	+2	-13	-11
Corta de vegetación en taludes	0	-11	-11
Acumulación de basura	0	-11	-11
Eliminación de recipientes de agroquímicos	0	-10	-10
Apertura de vías de acceso	+3	-11	-8
Construcción de canales de riego	+2	-10	-8
Introducción de especies exóticas	0	-7	-7
Construcción de zanjas para eliminar ciénegas (humedal)	+2	-8	-6
Turismo	+2	-8	-6
Mantenimiento de acequias	+2	-7	-5
Monocultivo	0	-5	-5
Actividades pecuarias	+2	-5	-3
Utilización de agua de vertientes para consumo humano	0	-1	-1
Control de crecimiento del cultivo	+1	-2	-1
Operación de cosecha	+1	-1	0
Preparación de tierras para cultivos	+2	-1	+1
Rotación de cultivos	+2	0	+2
Construcción de cercas vivas	+4	0	+4
IMPACTOS	Positivos	+25	
	Negativos		-138
	Sumatoria		

4.6 PROGRAMAS Y PROYECTOS

En base a los resultados del FODA, tomando en cuenta el uso actual de los recursos naturales y respetando las prioridades propuestas por las comunidades, se decidió organizar los proyectos. Estos proyectos fueron analizados en asambleas generales entre las Comunidades y Municipio de Montúfar para considerar la factibilidad de implementarlos por consiguiente financiar sus actividades. Estos programas, son un ordenamiento lógico de ideas que, están encaminados a mejorar la calidad de vida, en las diferentes áreas: agrícola, ganadera, socio-cultural, conservación de los recursos naturales y emprendimiento empresarial. Cada proyecto tiene un perfil preliminar, para facilitar la implementación y acceso a financiamiento.

4.6.1 Programa I: Conservación de los Recursos Naturales

El propósito de este programa es la recuperación de los recursos naturales que están siendo alterados por acciones como la deforestación, quema y ampliación de la frontera agrícola.

El desafío para conservar los recursos naturales es enorme, ya que la falta de recursos económicos, falta de apoyo de entidades externas son los principales obstáculos que deben asumir con prioridad en las comunidades que están concientes de los problemas que enfrentan.

4.6.1.1 Perfil de proyecto N° 1: Conservación de páramo, bosque y fuentes hídricas

☞ Justificación

Los páramos y bosques han sufrido graves problemas debido al crecimiento poblacional, al uso irracional y no planificado, por tanto es necesario realizar la protección de éstos, ya que son fuente vital de subsistencia para las comunidades

que los utilizan. En este sector el principal problema que aqueja son las quemadas, en el proceso de la elaboración de este plan de manejo, se quemaron 1000 ha de páramo en San Cristóbal Alto.

Con la ejecución de este proyecto se pretende disminuir las quemadas, cubrir las necesidades de desarrollo y conservación a través de iniciativas propias de la comunidad con el apoyo de organizaciones no gubernamentales y gubernamentales relacionadas a la conservación, para buscar alternativas viables que permitan disminuir el deterioro de los recursos y mejorar la calidad de vida de los habitantes.

En los últimos tiempos el recurso agua está siendo afectado debido a procesos antrópicos que están deteriorando los componentes ambientales que producen el normal equilibrio de los ecosistemas. Las fuentes de agua que forman al río San Gabriel poseen una gran importancia ecológica, y social ya que brinda beneficios como; riego, consumo humano a las comunidades que forman parte de la microcuenca del río San Gabriel.

🔗 **Objetivo**

- ✓ Reforestar y conservar áreas de bosque y páramo con el fin de garantizar la conservación de flora y fauna nativa.
- ✓ Recuperar y conservar las fuentes hídricas para garantizar su cantidad y calidad.

🔗 **Resultados esperados**

- a. Población conciente y motivada para la conservación de los recursos naturales.
- b. Vivero manejado por la comunidad e implementado con plantas nativas.
- c. Áreas degradadas identificadas y reforestadas con especies nativas.
- d. Mejorar el uso y distribución de agua.
- e. Control del uso de agroquímicos y su derrame directo a las vertientes.

☞ **Actividades**

Resultado a. Población conciente y motivada para la conservación de los recursos naturales.

- Capacitar a la población sobre los beneficios, e importancia de conservar los recursos naturales.
- Socialización de leyes, que apoyan la conservación de los recursos naturales.

Resultado b. Implementar un vivero de plantas nativas con manejo comunitario.

- Determinar el área para construcción e implementación del vivero.
- Acuerdo de compromiso entre comunidades e instituciones involucradas para apoyar la creación, de un vivero comunitario.
- Talleres comunitarios para capacitación en identificación, producción, y aprovechamiento de plantas nativas.
- Construcción e implementación del vivero.

Resultado c. Reforestar áreas degradadas con especies nativas.

- Identificación y priorizar zonas de mayor importancia de conservación para la comunidad.
- Negociación municipio y propietarios de terrenos y fuentes hídricas para iniciar proceso de protección incluye firma de compromiso entre municipio, comunidades y propietarios de las fuentes hídricas para garantizar su conservación.
- Inicio, seguimiento y control del proceso de reforestación, esto incluye determinación de número de plántulas a sembrar, transporte, hoyado, plantación y protección de estas.

Resultado d. Mejorar el uso de agua.

- Mejorar infraestructura de sistemas de captación y distribución de agua para optimizar su aprovechamiento.
- Talleres de capacitación en mantenimiento de los sistemas de captación, distribución de agua, y medición de caudales a personal involucrado (Junta de aguas).
- Socialización leyes que apoyen la conservación del recurso agua.

Resultado e. Control del uso de agroquímicos y su derrame directo a las vertientes.

- Capacitación a los agricultores sobre los peligros para la salud por el mal manejo de Plaguicidas.
- Gira de observación a comunidades con experiencias en manejo de plaguicidas.

Presupuesto estimado

ACTIVIDADES	COSTO (USD)
Resultado a: Población conciente y motivada para la conservación de los recursos naturales.	
Capacitar a la población sobre los beneficios, e importancia de conservar los recursos naturales.	3500
Socialización de leyes, que apoyan la conservación de los recursos naturales.	300
Resultado b: Implementar un vivero de plantas nativas con manejo comunitario.	
Determinar el área para construcción e implementación del vivero.	100
Acuerdo de compromiso entre comunidades e instituciones involucradas para apoyar la creación, de un vivero comunitario.	200
Talleres comunitarios para capacitación en identificación, producción, y aprovechamiento de plantas nativas.	2700
Construcción e implementación del vivero.	5200
Resultado c: Reforestar áreas degradadas con especies nativas.	
Identificación y priorizar zonas de mayor importancia de conservación para la comunidad	450
Negociación municipio y propietarios de terrenos y fuentes hídricas para iniciar proceso de protección incluye firma de compromiso entre municipio, comunidades y propietarios de las fuentes hídricas para garantizar su conservación.	200
Inicio, seguimiento y control del proceso de reforestación, esto incluye determinación de número de plántulas a sembrar, transporte, hoyado, plantación y protección de estas.	12000
Resultado d: Mejorar el uso de agua.	
Mejorar infraestructura de sistemas de captación y distribución de agua para optimizar su aprovechamiento.	5000

Talleres de capacitación en mantenimiento de los sistemas de captación, distribución de agua, y medición de caudales a personal involucrado (Junta de aguas).	3000
Socialización leyes que apoyen la conservación del recurso agua.	300
Resultado e: Control del uso de agroquímicos y su derrame directo a las vertientes.	
Capacitación a los agricultores sobre los peligros para la salud por el mal manejo de Plaguicidas.	3000
Gira de observación a comunidades con experiencias en manejo de plaguicidas.	1000
SUBTOTAL	36950
Imprevistos 10%	3695
TOTAL	40645

4.6.2 Programa II: Mejoramiento de la producción agrícola y pecuaria

4.6.2.1 Perfil de proyecto N° 2: Mejoramiento de producción agrícola a través de Manejo Integrado de Plagas (MIP)

☞ Justificación

Una de las principales fuentes económicas de las comunidades que se encuentran dentro de la microcuenca del río San Gabriel es la agricultura, sobresaliendo el monocultivo de papa. La búsqueda de nuevas variedades para satisfacer el mercado y la falta de conocimiento del agricultor los llevo a importar semilla desde Colombia que en muchos casos vienen contaminadas con plagas que en la zona no existían, como el caso de la polilla guatemalteca (*Thesia solanivora*). En la actualidad el sistema productivo primordial en las comunidades es papa-pasto, la aplicación de productos químicos de forma indiscriminada y sin control, han creado resistencia en las plagas, provocando que los agricultores aumenten las dosis cada año.

El proyecto pretende dar a conocer alternativas de producción agrícola, mejorar el nivel de vida y disminuir la destrucción del medio ambiente a través de la implementación de Escuelas de Campo con Agricultores (ECAs) estableciendo parcelas piloto que permitirá a los agricultores adquirir confianza en las técnicas empleadas para su futura aplicación, además de producir localmente semillas de calidad que disminuya el riesgo de introducir semillas infectadas por plagas.

🔗 **Objetivos**

- ✓ Disminuir la aplicación de insecticidas en el cultivo de papa.
- ✓ Conocer métodos de control biológico para plagas, en el cultivo de papas.
- ✓ Mantener una buena producción local de semillas de papa.

🔗 **Resultados esperados**

- a. Formación de la Escuela de Campo (ECA).
- b. Capacitación a agricultores sobre métodos de control biológico.
- c. Realizar cultivos utilizando semillas obtenidas en las parcelas de investigación.

🔗 **Actividades**

Resultado a. Formación de la Escuela de Campo (ECA).

- Taller participativo para dar a conocer sobre ECA's.
- Formación e Implementación de una Escuela de Campo (ECA) para investigar sobre el cultivo de papa.
- Transmitir experiencias adquiridas con la metodología investigada en la ECA.

Resultado b. Capacitación a agricultores sobre métodos de control biológico.

- Crear y capacitar grupos de agricultores interesados en manejar métodos de control biológico de plagas.
- Determinar y aplicar un método de control biológico viable en la zona a través de parcelas piloto.
- Difundir resultados obtenidos.

Resultado c. Realizar cultivos utilizando semillas obtenidas en las parcelas de investigación.

- Capacitar a los agricultores en producción y manejo de semillas sanas en el cultivo de papa.
- Creación de un Comité Agrícola Local CIAL con énfasis en la producción de semilla de papa.

⌘ Presupuesto estimado

ACTIVIDADES	COSTO (USD)
Resultado a: Formación de la Escuela de Campo (ECA)	
Taller participativo para dar a conocer sobre ECA's.	80
Formación e Implementación de una Escuela de Campo (ECA) para investigar sobre el cultivo de papa.	1100
Transmitir experiencias adquiridas con la metodología investigada en la ECA.	700
Resultado b: Capacitación a agricultores sobre métodos de control biológico.	
Crear y capacitar grupos de agricultores interesados en manejar métodos de control biológico de plagas.	3700
Determinar y aplicar un método de control biológico viable en la zona a través de parcelas piloto.	1700
Difundir resultados obtenidos.	380
Resultado c: Realizar cultivos utilizando semillas obtenidas en las parcelas de investigación.	
Capacitar a los agricultores en producción y manejo de semillas sanas en el cultivo de papa.	3000
Creación de un Comité Agrícola Local (CIAL) con énfasis en la producción de semilla de papa.	3000
SUBTOTAL	13660
Imprevistos 10%	1366
TOTAL	15026

4.6.2.2 Perfil de Proyecto N° 3: Mejoramiento de Pastos

⌘ Justificación

La cantidad de forraje disponible disminuye en ciertas épocas y es más abundante en otras. Es importante caracterizar las variaciones espaciales de la oferta forrajera, que implica el desplazamiento de los animales en los diferentes lugares de su territorio zonas altas, rastrojos, parcelas de cultivo, etc.

En las comunidades dentro del área de estudio, la alimentación del ganado depende de pastizales sembrados como raygrás, avena, oregón, trébol y hierva natural sin conocer las características nutricionales y palatabilidad causando preocupación en las personas que se dedican a la actividad ganadera, pues no conocen otras alternativas que puedan ayudar a mejorar la nutrición de los animales y realizar una planificación estacional de provisión de alimento. Para una buena alimentación del ganado, se debe facilitar al organismo alimentos en cantidades apropiadas que abastezcan las necesidades energéticas, y regulen su metabolismo.

🔗 **Objetivos**

- ✓ Mejorar la nutrición del ganado produciendo pastizales de buena calidad.
- ✓ Capacitar en el manejo eficiente de pastizales a los pobladores para impulsar el conocimiento local.
- ✓ Buscar alternativas que suplementen de mejor manera la alimentación de los animales, y provean de alimento en épocas de escasez.

🔗 **Resultados esperados**

- a. Moradores capacitados en prácticas agrícolas de manejo y mejoramiento para producción de pastos.
- b. Pobladores capacitados sobre la importancia de implementar mezclas forrajeras para mejorar la dieta alimenticia del ganado.

🔗 **Actividades**

Resultado a. Moradores capacitados en prácticas agrícolas de manejo y mejoramiento para producción de pastos.

- Capacitar a los comuneros en manejo, mejoramiento y producción de pastos.

- Capacitar a los interesados en implementación de prácticas agrícolas para manejo de pastizales.

Resultado b. Pobladores capacitados sobre la importancia de implementar mezclas forrajeras para mejorar la dieta alimenticia del ganado.

- Capacitar a los pobladores sobre implementación de mezclas forrajeras para alimentación del ganado.
- Formar e implementar el comité de Investigación Local (CIAL).
- Difundir resultados obtenidas en el CIAL.

⌘ Presupuesto estimado

ACTIVIDADES	COSTO (USD)
Resultado a. Moradores capacitados en prácticas agrícolas de manejo y mejoramiento para producción de pastos.	
Capacitar a los comuneros en manejo, mejoramiento y producción de pastos.	3000
Capacitar a los interesados en implementación de prácticas agrícolas para manejo de pastizales.	3000
Resultado b. Pobladores capacitados sobre la importancia de implementar mezclas forrajeras para mejorar la dieta alimenticia del ganado.	
Capacitar a los pobladores sobre implementación de mezclas forrajeras para alimentación del ganado.	3000
Formar e implementar el comité de Investigación Local (CIAL).	1500
Difundir resultados obtenidas en el CIAL.	1000
SUBTOTAL	11500
Imprevistos 10%	1150
TOTAL	12650

4.6.2.3 Perfil de Proyecto N° 4: Mejoramiento de la producción lechera

⌘ Justificación

La ganadería constituye la base económica de las familias campesinas del Cantón Montúfar y la Provincia del Carchi. El ganado bovino es importante en todos los sistemas de producción agropecuaria de las familias. La leche es el producto pecuario que proporciona ingresos quincenales, reduciéndose, durante la época seca, donde la producción disminuye, entregándose esta a 0,18 USD/litro a intermediarios, quienes entregan a diferentes procesadoras a un precio mayor.

En las comunidades del área de estudio se encuentran animales con buena capacidad que no producen lo que realmente deben, por factores como alimentación y falta de prevención de enfermedades en los animales, el propietario acude al profesional veterinario sin tomar en cuenta que muchas enfermedades pueden prevenirse con acciones sencillas y de bajo costo.

El propósito del proyecto es dar a conocer alternativas de manejo del ganado especialmente del productor de leche implementando especies forrajeras que brinden alimento al ganado, producción de leña como alternativa para mejorar las condiciones de vida de los pobladores y evitar la destrucción del bosque y páramo.

☒ **Objetivos**

- ✓ Mejorar la producción de leche incorporando suplementos alimenticios.
- ✓ Prevenir enfermedades comunes del ganado lechero.
- ✓ Implementar especies forrajeras para alimentación del ganado.

☒ **Resultados esperados**

- a. Productores capacitados sobre la importancia de alimentos suplementarios en la producción de leche.
- b. Productores capacitados en la determinación de enfermedades comunes, que atacan al ganado lechero y como prevenirlas.
- c. Productores implementando especies forrajeras en sus parcelas.

☒ **Actividades**

Resultado a. Productores capacitados en la importancia de alimentos suplementarios en la producción de leche.

- Capacitar a los productores sobre la importancia de los alimentos suplementarios en la producción de leche.
- Formar e implementar un Comité Agrícola (CIAL).
- Difusión del mejor alimento suplementario, identificado en la investigación y su viabilidad para ser implementado.

Resultado b. Productores capacitados en la identificación de enfermedades comunes, que atacan al ganado lechero y como prevenirlas.

- Capacitación a productores, en identificación de enfermedades comunes, que atacan al ganado lechero y como prevenirlas.
- Visitas a Instituciones Públicas y Privadas, con experiencia en manejo de ganado lechero en el que productores puedan aprender para fortalecer sus conocimientos.
- Realizar reuniones para compartir los conocimientos adquiridos en las visitas.

Resultado c. Productores implementando especies forrajeras en sus parcelas.

- Capacitar a las personas interesadas el uso y manejo de especies forrajeras.
- Identificar especies forrajeras que brinden alimento para el ganado.
- Seleccionar áreas dentro de la parcela para incorporar las especies forrajeras (cercas vivas, cortinas rompevientos, pequeños bosquetes).
- Adquirir, plantar y dar mantenimiento especies forrajeras.

🔗 Presupuesto estimado

ACTIVIDADES	COSTO (USD)
Resultado a: Productores capacitados en la importancia de los alimentos suplementarios en la producción de leche.	
Capacitar a los productores sobre la importancia de los alimentos suplementarios en la producción de leche.	3000
Formar e implementar un Comité Agrícola (CIAL).	1170
Difusión del mejor alimento suplementario, identificado en la investigación y su viabilidad para ser implementado.	700
Resultado b: Productores capacitados en la identificación de enfermedades comunes, que atacan al ganado lechero y como prevenirlas.	
Capacitación a productores, en identificación de enfermedades comunes, que atacan al ganado lechero y como prevenirlas.	3000
Visitas a instituciones públicas y privadas, con experiencia en manejo de ganado lechero en el que productores puedan aprender para fortalecer sus conocimientos.	700
Realizar reuniones para compartir los conocimientos adquiridos en las visitas.	350
Resultado c: Productores implementando especies forrajeras en sus parcelas.	
Capacitar a las personas interesadas el uso y manejo de especies forrajeras.	3000
Identificar especies forrajeras que brinden alimento para el ganado.	160
Seleccionar áreas dentro de la parcela para incorporar las especies forrajeras (ceras vivas, cortinas rompevientos, pequeños bosquetes).	100
Adquirir, plantar y dar mantenimiento especies forrajeras.	3200
SUBTOTAL	15380
Imprevistos 10%	1538
TOTAL	16978

4.6.2.4 Perfil de Proyecto N° 5: Diversificación de la producción mediante rescate de cultivos locales

🔗 Justificación

En casi toda la provincia predomina el monocultivo de papa, utilizando gran cantidad de agroquímicos para su producción. La calidad de alimentación se ha degradado, los niveles de enfermedades se han incrementado considerablemente. Por otra parte, la diversidad de productos agrícolas como papa chaucha, oca, mellocos, y varias especies de gramíneas están desapareciendo de la región a punto que algunas de ellas están en peligro de extinción.

El conocimiento que tienen los agricultores sobre propiedades alimenticias y medicinales de varias especies de plantas que se encuentran en estado silvestre en el páramo y bosque, los poderes curativos del sunfo, frailejón, valeriana, llantén,

matico, arrayán, entre otros. Mediante la promoción de las propiedades alimenticias y medicinales de las plantas, contribuiremos a su preservación y por ende el mantenimiento de los paramos y los pocos remanentes de bosque que quedan.

La ejecución de este proyecto procura rescatar el conocimiento agrícola de nuestros abuelos, a los que se puede añadir nuevas prácticas agroecológicas. De igual manera trata de incidir sobre la diversificación en la producción y motivar en las personas el consumo de productos orgánicos, Por ultimo pretende iniciar un proceso de motivación y capacitación hacia la población con el fin de iniciar en ellos la conformación de un grupo de trabajo que empiece a cristalizar el presente proyecto.

☞ **Objetivo:**

- ✓ Recuperar y producir especies agrícolas y medicinales nativas de la región.

☞ **Resultados esperados**

- a. Identificar especies agrícolas y medicinales nativas, sus sistemas de reproducción y formar parcelas en la zona.
- b. Mejorar la dieta alimenticia de los habitantes.
- c. Comercialización de productos.

☞ **Actividades**

Resultado a. Identificar especies agrícolas y medicinales nativas, sus sistemas de reproducción y formar parcelas en la zona.

- Identificar, rescatar y conocer los beneficios de especies agrícolas y medicinales nativas con sus sistemas de reproducción.
- Instalación de parcelas para reproducción de especies nativas.
- Difusión de resultados obtenidos.

Resultado b. Mejorar la dieta alimenticia de los habitantes.

- Capacitar sobre beneficios nutricionales que brindan las especies nativas.
- Capacitar y elaborar productos derivados de especies nativas.

Resultado c. Comercialización de productos.

- Establecer estudios de mercado.
- Firma de compromiso Municipio productores para permitir el expendio de productos.
- Formación de puesto de venta.

☒ Presupuesto estimado

ACTIVIDADES	COSTO (UDS)
Resultado a. Identificar especies agrícolas y medicinales nativas, sus sistemas de reproducción y formar parcelas en la zona.	
Identificar, rescatar y conocer los beneficios de especies agrícolas y medicinales nativas con sus sistemas de reproducción.	3000
Instalación de parcelas para reproducción de especies nativas	7000
Difusión de resultados obtenidos	700
Resultado b. Mejorar la dieta alimenticia de los habitantes.	
Capacitar sobre beneficios nutricionales que brindan las especies nativas.	3000
Capacitar y elaborar productos derivados de especies nativas.	6000
Resultado c. Comercialización de productos.	
Establecer estudios de mercado.	2000
Firma de compromiso Municipio productores para permitir el expendio de productos.	300
Formación de puesto de venta.	1500
SUBTOTAL	21500
Imprevistos 10%	2150
TOTAL:	23650

4.6.2.5 Perfil de Proyecto N ° 6: Ecoturismo comunitario

☒ Justificación

Los problemas que existen en las comunidades son los bajos ingresos económicos, debido a la inestabilidad de la producción y otros factores.

El ecoturismo comunitario a permitido disminuir el deterioro de los diferentes ecosistemas del país, la promoción de los recursos biológicos de la zona es básica

para el desarrollo del proyecto, dentro de las comunidades de la microcuenca existen bellos paisajes, que pueden ser aprovechados inteligentemente entre éstos: páramos, la Cascada de Paluz, lagunas de Macho Rucio entre otros, tomando en cuenta que las comunidades no presentan un uso turístico significativo.

Con la ejecución de este proyecto, se pretende generar nuevas fuentes de trabajo, que permitan mejorar la calidad de vida de los habitantes y disminuir el deterioro de los recursos naturales, procurando que la capacidad de carga turístico no produzca impacto negativo.

☒ **Objetivos**

- ✓ Generar nuevas fuentes de trabajo para la población.
- ✓ Reducir el deterioro de los Recursos Naturales.
- ✓ Capacitar a los miembros de las comunidades para el desarrollo de actividades ecoturísticas.

☒ **Resultados esperados**

- a. Diseñar un estudio y plan de proyecto ecoturístico.
- b. Implementación de estructuras básicas.
- c. Habitantes capacitados en ecoturismo comunitario.
- d. Diseñar un plan de promoción y comercialización del proyecto.

☒ **Actividades**

Resultado a. Diseñar un estudio y plan de proyecto ecoturístico.

- Hacer un estudio de mercado que incluye análisis de oferta y demanda, localización del proyecto, estudio de precios y valor de inversión inicial y costo total.
- Hacer un estudio de sitios potencialmente turísticos.

Resultado b. Implementación de estructuras básicas.

- Adecuar casas comunales para recibir a los turistas.
- Adecuación de atractivos turísticos, senderos, etc.

Resultado c. Habitantes capacitados en ecoturismo comunitario.

- Realizar talleres de capacitación en ecoturismo y manejo de los recursos naturales.
- Visita a lugares con experiencia en ecoturismo comunitario.
- Convenio con instituciones que apoyan al ecoturismo.

Resultado d. Diseñar un plan de promoción y comercialización del proyecto.

- Realizar estrategias de difusión como; trípticos, afiches, página Web, etc.
- Elaborar una guía turística.
- Elaborar un paquete turístico.
- Publicar paquete turístico en el ámbito local nacional e internacional.

Presupuesto estimado

ACTIVIDADES	COSTO (USD)
Resultado a: Diseñar un estudio y plan de proyecto ecoturístico.	
Hacer un estudio de mercado que incluye análisis de oferta y demanda, localización del proyecto, estudio de precios y valor de inversión inicial y costo total.	1500
Hacer un estudio de sitios potencialmente turísticos.	1000
Resultado b: Implementación de estructuras básicas.	
Adecuar casas comunales para recibir a los turistas.	5000
Adecuación de atractivos turísticos, senderos, etc.	5000
Resultado c: Habitantes capacitados en ecoturismo comunitario.	
Realizar talleres de capacitación en ecoturismo y manejo de los recursos naturales.	3000
Visita a lugares con experiencia en ecoturismo comunitario.	1500
Convenio con instituciones que apoyan al ecoturismo.	200
Resultado d: Diseñar un plan de promoción y comercialización del proyecto.	
Realizar estrategias de difusión como; trípticos, afiches, página Web, etc.	2000
Elaborar una guía turística.	1000
Elaborar un paquete turístico.	2500
Publicar paquete turístico en el ámbito local nacional e internacional.	2500
SUBTOTAL	27200
Imprevistos 10%	2720
TOTAL:	29920

4.6.3 Programa III: Fortalecimiento organizativo y gestión

Este programa busca enlazar los programas de conservación de los recursos naturales con el de producción, por lo que se ha previsto establecer proyectos de capacitación a líderes en diferentes áreas, con la finalidad de afirmar el trabajo en un grupo de personas capacitadas, que a través de la organización existente inicien la gestión.

De igual manera se quiere relacionar el proceso de conservación de los recursos naturales con el sistema educativo en las escuelas que se encuentran dentro del área de estudio, para incluir temas ambientales en el proceso educativo.

4.6.3.1 Perfil de Proyecto 7: Fortalecimiento de organizaciones locales

☞ Justificación

Cada comunidad que se encuentra dentro del área de estudio, están representados por varias organizaciones siendo las principales: Cabildo, Junta de Agua, Comité de padres de familia de la Escuela.

La gestión que realizan los gobiernos locales de las comunidades están limitados por no existir compromiso en sus funciones, sus miembros han pasado como directivos mucho tiempo sin que exista interés por su renovación. El Cabildo muchas veces se limita a organizar las fiestas de la comunidad; debido a que entre los comuneros.

La gestión de la Junta de Agua está relacionada con la provisión de agua y el mantenimiento del sistema de distribución para todas las familias.

El Comité de padres de familia de la Escuela, desarrolla actividades para propio beneficio como el mantenimiento y mejoramiento de la infraestructura educativa.

Este proceso de capacitación trata de incursionar en temas de gestión (conservación y manejo de los recursos naturales) para comunidades que están concientes que el abastecimiento de agua se vera garantizado conservando la parte alta de la zona.

☒ **Objetivos**

- ✓ Fortalecer las organizaciones existentes en la comunidad para que mejoren los procesos de gestión.
- ✓ Promover la formación de nuevos líderes con bases ambientales para el manejo y conservación de los recursos naturales.

☒ **Resultados esperados**

- a. Organizaciones consolidadas y comprometidas apoyando el desarrollo de su comunidad.
- b. Líderes capacitados iniciando actividades de gestión.

☒ **Actividades**

Resultado a. Organizaciones consolidadas y comprometidas apoyando el desarrollo de su comunidad.

- Capacitación de relaciones humanas para mejorar la comunicación entre organizaciones, comunidad y conocer la importancia del trabajo en grupo.
- Actualizar y difundir el reglamento interno a las comunidades.

Resultado b. Líderes capacitados iniciando actividades de gestión.

- Diseñar y ejecutar un programa de capacitación para nuevos líderes.

- Intercambio de experiencias con comunidades que tengan iniciativas comunitarias de gestión.

⌘ Presupuesto estimado

ACTIVIDADES	COSTO (USD)
Resultado a: Organizaciones consolidadas y comprometidas apoyando el desarrollo de su comunidad.	
Capacitación de relaciones humanas para mejorar la comunicación entre organizaciones, comunidad y conocer la importancia del trabajo en grupo.	3000
Actualizar y difundir el reglamento interno a las comunidades.	1000
Resultado b: Líderes capacitados iniciando actividades de gestión.	
Diseñar y ejecutar un programa de capacitación para nuevos líderes.	6500
Intercambio de experiencias con comunidades que tengan iniciativas comunitarias de gestión.	700
SUBTOTAL	11200
Imprevistos 10%	1120
TOTAL	12320

4.6.3.2 Perfil de Proyecto N^o 8: Educación Ambiental

⌘ Justificación

La Educación Ambiental es uno de los ejes transversales de la educación, por lo que en diferentes centros educativos se estimula a que se desarrollen pequeños programas con enfoque ambiental. Lamentablemente, la falta de capacitación de maestros, insuficiencia de material, falta de iniciativas referente a la aplicación de este nuevo enfoque ha limitado su desarrollo.

El presente proyecto busca formar y guiar a futuros líderes quienes se apropiarán con mayor sensatez y responsabilidad la problemática ambiental que las comunidades involucradas en el área de estudio están viviendo en la actualidad, los resultados esperados al cumplir el desarrollo de presente Plan de Manejo podremos alcanzar la sostenibilidad esperada.

☞ **Objetivos**

- ✓ Incrementar Educación Ambiental en el plan de estudio de las escuelas que se encuentran dentro del área de estudio.

☞ **Resultados esperados**

- a. Maestros capacitados con orientación en educación ambiental.
- b. Niños involucrados y motivados en la gestión ambiental.
- c. Procesos de gestión ambiental apoyados por personas adultas sensibilizadas.

☞ **Actividades**

Resultado a. Maestros capacitados con orientación en educación ambiental.

- Crear acuerdos de apoyo con entidades relacionadas a procesos de Educación Ambiental.
- Realizar un estudio de necesidades que tienen los maestros, diseñar un programa de capacitación ambiental dirigido a los maestros.
- Elaborar un nuevo currículum escolar con apoyo de autoridades educativas, comunidades, organizaciones (que incluya capacitación en técnicas y perspectiva ambiental, elaboración de material etc.).

Resultado b: Niños involucrados y motivados en gestión ambiental.

- Realizar un diagnóstico sobre las necesidades de educación ambiental a los alumnos de la escuela.
- Plantear y realizar un programa de capacitación dirigido a los niños, conteniendo cursos prácticos con experimentación de campo en un huerto escolar, giras, formación de clubes ecológicos.

Resultado c. Procesos de gestión ambiental apoyados por personas adultas sensibilizadas.

- Efectuar programas de información y capacitación referente a temas ambientales incluyendo videos, campañas de reciclaje, teatro, en las comunidades cada dos meses.

⌘ Presupuesto estimado

ACTIVIDADES	COSTO (USD)
Resultado a: Maestros capacitados con orientación en educación ambiental.	
Crear acuerdos de apoyo con entidades relacionadas a procesos de Educación Ambiental.	600
Realizar un estudio de necesidades que tienen los maestros, diseña un programa de capacitación ambiental dirigido a los maestros.	3000
Elaborar un nuevo currículum escolar con apoyo de autoridades educativas, comunidades, organizaciones (que incluya capacitación en técnicas y perspectiva ambiental, elaboración de material etc.).	1200
Resultado b: Niños involucrados y motivados en gestión ambiental.	
Realizar un diagnóstico sobre las necesidades de educación ambiental a los alumnos de la escuela.	600
Plantear y realizar un programa de capacitación dirigido a los niños, conteniendo cursos prácticos con experimentación de campo en un huerto escolar, giras, formación de clubes ecológicos.	3100
Resultado c: Procesos de gestión ambiental apoyados por personas adultas sensibilizadas.	
Efectuar programas de información y capacitación referente a temas ambientales incluyendo videos, campañas de reciclaje, teatro, en las comunidades cada dos meses.	5000
SUBTOTAL	13500
Imprevistos 10%	1350
TOTAL	14850

Los responsables de la ejecución de los programas y proyectos planteados dentro de este plan de manejo son Municipio de Montúfar, EcoPar y otras ONGs que se interesen por mejorar la calidad de vida de los habitantes y el ambiente, en coordinación con las comunidades.

Los programas, perfiles de proyectos, con su respectivo costo y duración, a corto plazo (1 – 2 años), mediano plazo (2 – 3 años), largo plazo (3 – 5 años), se resumen en el siguiente cuadro. (Cuadro.4.36)

Cuadro.4.36 Programas y perfiles de proyectos

PROGRAMA	PERFIL DE PROYECTO	COSTOS ESTIMADOS (USD)	DURACIÓN
I: Conservación de los Recursos Naturales	Conservación de páramo, bosque y fuentes hídricas		Largo plazo
	SUBTOTAL	36950	
	Imprevistos 10%	3695	
	TOTAL	40645	
II: Mejoramiento de la Producción Agrícola y Pecuaria	Mejoramiento de producción agrícola a través de Manejo Integrado de Plagas (MIP)		Mediano plazo
	SUBTOTAL	13660	
	Imprevistos 10%	1366	
	TOTAL	15026	Corto plazo
	Mejoramiento de pastos		
	SUBTOTAL	11500	
	Imprevistos 10%	1150	Mediano plazo
	TOTAL	12650	
	Mejoramiento de la producción lechera		
	SUBTOTAL	15380	Mediano plazo
	Imprevistos 10%	1538	
	TOTAL	16978	
	Diversificación de la producción mediante rescate de cultivos locales		Mediano plazo
	SUBTOTAL	21500	
	Imprevistos 10%	2150	
	TOTAL	23650	Mediano plazo
Ecoturismo Comunitario			
SUBTOTAL	27200		
Imprevistos 10%	2720	Mediano plazo	
TOTAL	29920		
III: Fortalecimiento Organizativo y Gestión	Fortalecimiento de organizaciones locales		
	SUBTOTAL	11200	
	Imprevistos 10%	1120	
	TOTAL	12320	Mediano plazo
	Educación Ambiental		
	SUBTOTAL	13500	
	Imprevistos 10%	1350	
	TOTAL	14850	
COSTO TOTAL PROGRAMAS Y PROYECTOS		166039	

CAPITULO V

CONCLUSIONES

5.1 El diagnóstico ambiental determina que la calidad y cantidad agua del río San Gabriel y sus respectivos afluentes han sufrido cambios debido a las acciones que realizan los habitantes lo que ha provocado la disminución de la calidad del agua siendo los afluentes más afectados la quebrada Ramos, quebrada Puchimbu y quebrada el Hondón.

5.2 La mayor superficie de la microcuenca presenta un relieve plano 38,33% y en menor cantidad un relieve escarpado 2,51% presentando suelos profundos en la parte alta y media con rango de nitrógeno medio (< 30 ppm), de fósforo alto (> 21ppm), de potasio rango medio (0,20 a 0,38 meq/100ml) en la parte baja presentando suelos erosionados.

5.3 La presión que existe sobre los recursos naturales ha provocado la disminución de la vegetación natural, aumentando áreas de cultivo y pasto los cuáles ocupan un 65,52% provocando alteración en el ciclo hidrológico y pérdida de la biodiversidad.

5.4 Las principales actividades productivas dentro de la microcuenca son la agricultura y ganadería que permiten obtener ingresos económicos y generar fuentes de trabajo, estas actividades están afectada por la falta de conocimientos técnicos para la producción, inestabilidad de precios y condiciones climáticas, que producen pérdidas económicas a quienes se dedican a estas actividad dedicándose a otras actividades, incluso a migrar.

5.5 Los sitios turísticos como lagunas de Macho Rucio, cascada de Paluz, no son aprovechados de manera sustentable.

5.6 En el desarrollo de las diferentes actividades que realiza el hombre dentro de la microcuenca traen beneficio económico a los habitantes, producen impactos ambientales que provocan el deterioro de los recursos naturales, identificando 20 impactos ambientales de los cuáles 15 son negativos y 5 positivos, siendo los factores afectados negativamente; flora (-48), fauna (-24), agua (-21), suelo (-19), paisaje (-12), clima (-7), Socio-económico (+18), debido a acciones como incendios en bosque y pajonal, eliminación de la vegetación ribereña, ampliación de la frontera agrícola, acumulación de basura y recipientes de agroquímicos.

5.7 Concluida la investigación se determinó que para la elaboración del Plan del Manejo es necesario contar con la participación de las comunidades, ONGs como ECOPAR, Municipio de Montúfar que juegan un papel trascendental en la planificación y toma de decisiones en las alternativas propuestas.

CAPITULO VI

RECOMENDACIONES

6.1 Socializar las leyes que apoyan a la conservación del recurso agua con el fin de motivar y exigir a los pobladores a cumplirlas para optimizar el uso y mejorar las condiciones ambientales de la microcuenca.

6.2 Buscar apoyo técnico dirigido al manejo y conservación de suelos, induciendo a la interpretación de análisis de suelos y recuperación de áreas degradadas para evitar la utilización excesiva de agroquímicos y mejorar la salud de la población y el ambiente.

6.3 Priorizar el programa de conservación de los recursos naturales creando convenios con instituciones dedicadas a la conservación y buscar alternativas que permitan disminuir el deterioro ambiental y mejorar la calidad de vida de los habitantes.

6.4 Motivar a los pobladores a participar activamente para que ellos sean los principales actores de los programas y proyectos propuestos dentro de este plan de manejo.

6.5 Promocionar los sitios turísticos que existen dentro de la microcuenca fortaleciendo el ecoturismo comunitario, motivando a través de visitas a otras comunidades con experiencias en esta actividad, creando convenios con instituciones locales y extranjeras.

6.6 Empezar campañas orientadas a educar y concienciar a los pobladores para impulsar la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, lo que ayudara a mejorar la calidad ambiental de la microcuenca.

6.7 Realizar actividades a favor de las comunidades y el medio ambiente es necesario involucrar a instituciones gubernamentales y no gubernamentales para la ejecución de las alternativas propuestas.

CAPITULO VII

RESUMEN

Debido a la importancia de la microcuenca, se elaboró el Plan de Manejo Participativo de la Microcuenca del Río San Gabriel para aprovechamiento de los Recursos Naturales, Cantón Montúfar, Provincia del Carchi, llevado a cabo en La Cordillera Occidental, para emprender actividades a favor de un manejo ordenado y sustentable de sus recursos naturales.

El objetivo general planteado fue Proponer un Plan de Manejo participativo de la microcuenca para aprovechamiento de los recursos naturales. Los objetivos específicos fueron elaborar un Diagnóstico Ambiental y Socioeconómico de los recursos de la microcuenca, determinar los Impactos Ambientales, y diseñar alternativas de manejo, para la protección y conservación de los recursos.

Dentro del diagnóstico ambiental, el río San Gabriel posee un caudal inicial de 53 lit/seg que aumenta a medida que se une con sus afluentes manteniendo un caudal final de 5653,846 lit/seg, con una longitud de 23,525 Km, la calidad del agua del río San Gabriel y sus afluentes han sufrido cambios debido a las acciones que realizan los habitantes.

Para caracterizar los componentes bióticos y abióticos de la microcuenca se realizaron mapas temáticos en base a información secundaria existente tomando como fuentes de información al IGM (Instituto Geográfico Militar), Almanaque Electrónico Ecuatoriano (AEE) y la utilización del software ArcGIS 8.3 a escala de 1:75000.

La flora esta constituida principalmente por páramo, bosque natural, vegetación arbustiva, y cultivos donde la vegetación natural prácticamente esta desapareciendo debido a acciones antropicas que se realizan especialmente los

cultivos que ocupan 6164,42 Ha es decir un 65,52% de la superficie total de la microcuenca, páramo 22,18%, bosque natural 6,10%, vegetación arbustiva 6,20%.

En la fauna de la microcuenca la riqueza de mamíferos esta determinada por 13 especies pertenecientes a 11 familias, en aves se registró un total de 13 especies pertenecientes a 10 familias, la falta de alimento en los remanentes afecta a la presencia y riqueza de especies, los anfibios y reptiles fueron encontrados fueron muy pocos.

Dentro del componente Humano y Socioeconómico se determinó que la composición familiar es tres o cuatro miembros pero el rango va desde dos hasta diez personas. La mayoría de personas tiene de una a cinco hectáreas de potrero y cultivo, 82% de las personas ya no tiene bosque en sus tierras. La producción agrícola caracterizada en épocas pasadas por una amplia diversificación de cultivos, actualmente el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) como el mas importante, seguidamente melloco (*Ullucus tuberosus*), haba (*Vicia faba*) y oca (*Oxalis tuberosa*). Un poco menos común es la siembra de arveja y maíz (*Zea mays*), pues son limitados a las zonas mas bajas, además el ganado productor de leche, son sistemas primordiales para la alimentación de las familias y crear ingresos económicos. En términos medicinales, en total se identificaron 66 especies de plantas, (herbáceas, arbustivas y árboles).

Para los Impactos Ambientales se aplicó la metodología de la Matriz de Interacción de Leopold adaptada para el estudio de cuencas hidrográficas. Las actividades humanas generan impactos tanto positivos como negativos al entorno natural de la microcuenca, 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.

En base a los resultados del FODA, tomando en cuenta el uso actual de los recursos naturales y respetando las prioridades propuestas por las comunidades, se

decidió organizar programas y proyectos que fueron analizados en asambleas generales entre las comunidades y Municipio de Montúfar, estos programas, son un ordenamiento lógico de ideas que, están encaminados a mejorar la calidad de vida.

La Propuesta de Manejo de los Recursos Naturales se realizó en base al diagnóstico y Evaluación de Impactos Ambientales realizados. Socializada la propuesta se procedió a la aprobación del plan con el mayor número posible de involucrados tanto internos como externos.

CAPITULO VIII

SUMMARY

For the importance of the microcuenca, was elaborated the Plan of Handling Participativo of the Microcuenca of the San Gabriel River for utilization of the Natural Resources, Canton Montúfar, Carchi Province, did in the Cordillera Occidental, for The Western Mountain, to undertake activities in favor of an handling orderly and sustainable of his natural resources.

The general objective establishment was to propose a Plan of Handling Participativo of the Microcuenca for utilize of the natural resources.

The specific objectives were to elaborate an Environmental Diagnosis and Socioeconomic of the resources of the microcuenca, to determine the Environmental Impacts, and to design alternative of handling, for the protection and conservation of the resources.

Inside of the environmental diagnosis, the San Gabriel River has an initial flow of 53 lit/second that increases as it unites whit his tributaries maintaining a final flow of 5653,846 lit/second, with a longitude of 23,525 Km, the quality of the water of the San Gabriel river and his tributaries have suffered changes for the actions that the habitants carry out.

To characterize the component bióticos and abióticos of the microcuenca they were maked thematic maps based on secondary information taking as sources of information to the IGM (Military Geographical Institute), Ecuadorian Electronic Almanac (AEE) and the use of the software ArcGIS 8.3 to scale of 1:75000.

The flora is constituted principal by moor, natural forest, arbustiva vegetation, and cultivations where the natural vegetation practically it is disappearing for the antropicas actions that are maked speciality the cultivations that occupy 6164,42

Ha. Is tell a 65,52% of the total surface of the microcuenca, moor 22,18%, natural forest 6,10%, arbustiva vegetation 6,20% that is to say.

In the microcuenca fauna the riches of mammals is determined for 13 species belonging to 11 families, in birds registered a total of 13 species belonging to 10 families, the food's lack in the remainders it affects to the presence and riches of species, the amphibians and reptiles that were meet were very few.

Inside of the Human and Socioeconomic component was determines that the family composition is three or four members but the range goes from two to ten people. The most of people have from one to five hectares of land and cultivation, people's 82% don't has forest in their lands. The agricultural production characterized in last times by a wide diversification of cultivations, at the present moment the potato's cultivation (*Solanum tuberosum*) as the best important, immediately melloco (*Ullucus tuberosus*), bean (*Vicia faba*) and oca (*Oxalis tuberosa*). a little less common it is the pea siembra and corn (*Zea mays*), because they are limited to the areas more lower, also the livestock producing of milk, they are primordial systems for the food of the families and to create economic revenues. In medicinal terms, were identified in total 66 species of plants, (herbaceas, arbustivas and trees).

For the Environmental Impacts was applied the methodology of the Womb of Interaction of Leopold adapted for the study of hidrográficas cuencas. The human activities generate impacts so positives as negatives to the natural environment of the microcuenca, there are a number hight of negative impacts that does indispensable to take measured correctivas that reduce the environmental alterations product of the activities developed by the habitants of the microcuenca.

Based on the results of the FODA, taking into account the actual use of the natural resources and respecting the priorities proposed by the communities, we decided to organized programs and proyects that were analyzed in general assemblies between the communities and the Montúfar Municipality, these programs, they

are a logical classification of ideas that, they are guided to improve the quality of the life.

The Proposal of Handling of the Natural Resources was carried out based on the diagnosis and Evaluation of Environmental Impacts. Socialized the proposal proceeded to the approval of the plan with the biggest number possible of having involved so much internal as external.

BIBLIOGRAFIA

- ↵ **BAQUERO, F. ORDÓÑEZ, L. TIPÁN, M. ESPINOSA, L. RIVERA, M. y SORIA, P.** 2004. La Vegetación Remanente de los Andes del Ecuador. EcoCiencia/Corporación EcoPar. Quito, (borrador preliminar)
- ↵ **BARRERA, V., LEÓN, C., GRIJALVA, J., CHAMORRO, F.** 2004. Manejo del Sistema de Producción “Papa-Leche” en la Sierra Ecuatoriana. Quito Ecuador.
- ↵ **BOTERO, L.** 1972. Pautas para la Ordenación de Cuencas Hidrográficas. Santiago de Chile.
- ↵ **BURBANO, F.** 1989. Manual de Hidrología. FICAYA UTN.
- ↵ **CARRERA, C., FIERRO, K.** 2001. Manual de Monitoreo. Los Macroinvertebrados Acuáticos como Indicadores de la Calidad del Agua. EcoCiencia. Quito.
- ↵ **CORPORACIÓN GRUPO RANDI RANDI.** 2004. Metodologías de Planes de Manejo Comunitarios Participativos. Ecuador.
- ↵ **CUAMACAS, D., ROCERO, B.** 2005. Propuesta de Plan de Manejo de la Estación Experimental la Favorita. Ibarra.
- ↵ **ESPINOSA, P.** 1996. Raíces y Tubérculos Andinos. Quito Ecuador.
- ↵ **GPC.** 2003. Plan de Manejo del Bosque y Páramo de Ipuerán, zona de provisión de agua para las comunidades de Chauchín, Ipuerán, Yalquer y Loma Chiquita, Parroquia de Julio Andrade, Provincia del Carchi. Ecuador. Unidad del Ambiente.
- ↵ **GUTIERREZ, A.** 1978. Bosques de los Andes. Ecuador.
- ↵ **HOFSTEDE, R., SEGARRA, P., MENA, P.** 2003. Los Páramos del Mundo. Quito Ecuador.
- ↵ <http://www.wetlands.org> (Consultado 25-01-2005)
- ↵ **PABÓN, G.** (s/a) Plan de Manejo de Áreas Naturales. Documento no publicado.
- ↵ **PAEZ, J.** 1996. Introducción a la Evaluación del Impacto Ambiental.
- ↵ **PASQUEL, E.** 2004. Plan de Manejo Ambiental Participativo de la Microcuenca del Río Pitzambiche. Cantón Cotacachi.

- ↪ **PUMISACHO, M., SHERWOOD, S.** 2002. El Cultivo de la Papa en Ecuador. INIAP – CIP.
- ↪ **SANCHEZ, C.** 2004. Cultivo y Producción de Pastos y Forrajes.
- ↪ **TIRIRA, D.** 2001. Libro Rojo de Mamíferos del Ecuador. Simbioe, EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, UICN. Quito Ecuador.
- ↪ **TOBAR, L.** 2005. Monografía del Cantón Montúfar Potencialidades y Limitaciones. Ibarra Ecuador.
- ↪ **ULLOA, C., MOLLER, P.** 1995. Árboles y Arbustos de los Andes del Ecuador. Quito Ecuador.
- ↪ **UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.** 1984. Clasificación de Suelos Seminario de Post-Grado. Loja.
- ↪ **VALENCIA, R., PITMAN, N., LEÓN, S.** Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador 2000. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Quito Ecuador.