

Proyecto Páramo Andino

Conservación de la Diversidad en el Techo de los Andes

**CONSULTORÍA INTERNACIONAL PARA LA EVALUACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE
MEJORES PRÁCTICAS EN EL MANEJO DE AGUA EN LOS PÁRAMOS DE LOS
ANDES**

1	ANTECEDENTES.....	3
1.1	OBJETO DEL COMPONENTE “MEJORES PRÁCTICAS”	4
1.2	PRODUCTOS.....	5
2	METODOLOGÍA.....	5
2.1	DESCRIPCIÓN	5
2.2	ENFOQUE	6
2.3	INSTRUMENTOS	8
2.4	FASES DEL PROCESO DE SELECCIÓN	15
3	RESULTADOS	15
3.1	RESULTADOS DE LA REVISIÓN DE LITERATURA	15
3.2	RESULTADOS DEL FORO ELECTRÓNICO.....	26
3.3	RESULTADOS DE LAS VISITAS DE CAMPO.....	27
3.4	DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....	28
4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	50
	ANEXO 1: PONENCIAS DEL FORO ELECTRÓNICO.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
	ANEXO 2 : ITINERARIO DE VISITAS REALIZADAS EN EL ECUADOR	51
	ANEXO 3 : ITINERARIO DE VISITAS REALIZADAS EN COLOMBIA Y VENEZUELA ..	52

1 Antecedentes

El Proyecto Páramo Andino (Conservación de la Diversidad en el techo de los Andes) es una propuesta para conservar la biodiversidad, salvaguardar las funciones hidrológicas y mejorar las condiciones de vida de los habitantes de los páramos de Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú. Para lograr este objetivo, se plantea compatibilizar la conservación y uso sostenible de los páramos con la distribución equitativa de los beneficios derivados del aprovechamiento de sus servicios ambientales (agua, fertilidad de suelos, almacenamiento de carbono y riqueza paisajística).

El proyecto comprende dos fases: una fase inicial de diseño (PDF-B; 15 meses) y una fase de ejecución (5 años). Durante la actual fase de diseño, el trabajo está organizado en torno a las siguientes líneas temáticas:

- *Análisis de políticas:* a escala local, nacional y andina, se analiza el marco de políticas económicas, sociales y ambientales con impactos sobre el páramo y se exploran alternativas de política que pudieran incidir positivamente sobre su conservación y el bienestar de sus habitantes.
- *Desarrollo de una visión de futuro:* partiendo de una caracterización del estado de salud actual de los páramos, se seleccionan áreas representativas en cada país que se constituyen en una red de sitios de intervención para el diseño de planes de manejo integrados de uso de la tierra a través de un proceso participativo.
- *Programas de capacitación:* su diseño está orientado a proveer herramientas y conocimientos a los actores e instituciones activas en el páramo para aumentar la efectividad de las acciones de conservación de la biodiversidad y uso sustentable los recursos.
- *Programa de educación ambiental y difusión:* su diseño esta orientado a difundir información y concienciar a los pobladores del páramo y el público en general sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de sus servicios ambientales.
- *Programa de investigación y monitoreo:* su diseño esta orientado a analizar los efectos de cambios de uso de la tierra sobre la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ambientales y a definir protocolos e indicadores para el establecimiento de una red internacional de monitoreo. La investigación deberá contribuir a generar herramientas para el manejo adecuado del ecosistema páramo.

El Proyecto recibe financiamiento del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM-GEF) y es implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA-UNEP) en colaboración con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). El Consorcio para el Desarrollo Sustentable de la Ecorregión Andina (CONDESAN) es la agencia ejecutora líder para la ejecución. Las agencias ejecutoras por país son el Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas de la Universidad de los Andes (Venezuela), el Instituto Alexander von Humboldt (Colombia), EcoCiencia (Ecuador) y el Instituto de Montaña (Perú).

Estas entidades facilitan el proceso en cada país y se responsabilizan de involucrar a una gran gama de actores, a nivel andino, nacional, y local con el proyecto. Las plataformas interinstitucionales como el Grupo Internacional de Trabajo en Páramo (Grupo Páramo) y

los Grupos de Trabajo en Páramo (GTP) en cada país, contribuyen a las alianzas, la participación y el intercambio de información. A nivel internacional dos universidades con mucha trayectoria en los Andes prestan asistencia técnica: la Universidad de Ámsterdam y la Universidad de Wisconsin.

1.1 Objeto Del Componente “Mejores Prácticas”.

El objeto de este componente durante la fase de diseño del Proyecto (PDF-B) es elaborar un *Catálogo de Mejores Prácticas*, en torno a cinco temas claves para la conservación de los páramos, como insumo para el diseño de Planes de Acción en los sitios de trabajo del proyecto (componente 4 del PDF-B) así como para otros componentes del Proyecto. En este contexto, se consideran como “mejores prácticas” aquellas estrategias de conservación y uso sustentable de los recursos naturales que: a) contribuyen con la conservación de la biodiversidad, la integridad funcional del ecosistema y el mantenimiento y/o mejoramiento de los servicios ambientales del páramo andino, mitigando o excluyendo el impacto negativo de actividades humanas; b) y que habiendo cumplido con el objetivo anterior, contribuyan al uso eficiente y productivo de los bienes y servicios ambientales del páramo, incidiendo en la mejora de las condiciones de vida y al acceso equitativo a los beneficios derivados por su uso para las poblaciones que tienen acceso a éstos.

Para la compilación del Catálogo de Mejores Prácticas, se han definido 5 áreas temáticas que serán objeto cada una de una consultoría internacional: 1) Sistemas agrícolas y pastoriles; 2) Manejo del agua (conservación de fuentes, riego, agua potable y generación eléctrica); 3) manejo de diversidad biológica (incluyendo turismo); 4) Manejo forestal; 5) Actividades mineras.

El presente informe corresponde al tema: Evaluación y sistematización de mejores prácticas en el manejo de agua en los páramos de los Andes

Para lo cual el Proyecto Páramo Andino seleccionó y contrató con el Programa para el Manejo del agua y del Suelo PROMAS de la Universidad de Cuenca la elaboración colaborativa de un catálogo de mejores prácticas en manejo de agua en los páramos Andinos.

El objetivo de ésta consultoría es identificar, evaluar, sintetizar y sistematizar las mejores prácticas de conservación y uso del agua de los páramos. En este contexto, se consideran mejores prácticas a aquellas estrategias de uso y conservación de los recursos que contribuyan a: 1) la conservación y restauración de la función de regulación hídrica de los páramos y de los ecosistemas que permiten el mantenimiento de este servicio ambiental; 2) el uso eficiente del agua y su distribución equitativa; 3) la captura, almacenamiento y transporte del recurso para su uso (riego, consumo, electricidad). Durante el desarrollo de la consultoría es importante tener en cuenta las siguientes consideraciones generales:

- El uso del agua es un tema transversal que está íntimamente relacionado con la mayoría de las estrategias de uso de la tierra en los Andes (agricultura, ganadería, turismo, etc). En particular, existe un fuerte vínculo entre los cambios en las estrategias de manejo del agua y los cambios en los sistemas de producción agrícola y pastoril.

- Entre los temas que pudieran ser importantes a considerar están: tecnologías eficientes de uso de agua para la agricultura (colección, almacenamiento, riego) e instituciones que regulan el acceso equitativo y uso racional del recurso; regulaciones legales o acuerdos para la conservación de áreas estratégicas para regulación hídrica (Ej. planes municipales de protección de cabeceras de ríos y quebradas); estrategias de control de la contaminación (Ej. agroquímicos, aguas negras, manejo de desechos, etc); proyectos hidroeléctricos u otro tipo de megaproyectos de infraestructura, estrategias de control de la erosión, deslizamientos, etc.

Las principales tareas a realizar fueron especificadas en términos de referencia.

Como resultado esperado de la consultoría se han previsto los siguientes productos

1.2 Productos

1. Un protocolo de evaluación (criterios e indicadores) de las mejores prácticas, que describan la forma en que contribuyen con la conservación de la integridad funcional del páramo y el uso eficiente y equitativo de sus recursos ambientales.
2. Un catálogo de mejores prácticas para el uso del agua, utilizando el formato acordado previamente, que sirva de insumo para la elaboración del catálogo final.

En concordancia con lo expresado el programa para el manejo del agua y del suelo ha procedido a realizar los trabajos contratados producto de lo cual se pone a consideración el presente informe que contiene lo acordado.

2 Metodología

2.1 DESCRIPCIÓN

Tal como se plantea en la propuesta, el PROMAS ha desarrollado los trabajos con base a la metodología propuesta que en esencia contempló los siguientes puntos que consideran en forma general la metodología de la consultoría

- Como primera actividad el equipo de investigadores del PROMAS elaboró internamente un grupo de criterios e indicadores para evaluar la influencia o importancia (en términos de conservación y afectación) de determinadas prácticas de manejo sobre la cantidad y calidad del agua proveniente del páramo. Esto con la finalidad de identificar si las prácticas que serán evaluadas cumplen con los objetivos de contribuir con la conservación de los ambientes de páramo, su capacidad de proveer servicios ambientales y su uso eficiente y equitativo.
- Como segunda actividad, los indicadores desarrollados por el equipo del PROMAS fueron puestos a consideración de los demás consultores y la UCC; es de fundamental importancia el trabajo en equipo y la integración con los demás componentes técnico / científicos en la formulación de los indicadores para conseguir que éstos sean equilibrados, debido a que el recurso agua está fuertemente influenciado por el uso de los demás recursos (vegetación, uso de tierras, clima, etc.). Como parte de esta actividad, en una reunión con el resto

de los consultores y la UCC, en Bogotá, se propuso la metodología para evaluar las prácticas de manejo, y se diseñó una estrategia común de trabajo y un formato común para los catálogos parciales.

- Durante el segundo mes de trabajo se moderó la conferencia electrónica a escala andina de una semana de duración con el objetivo de identificar experiencias y casos de estudio y realizar una discusión y análisis crítico de las ventajas y desventajas de las prácticas identificadas. Para lograr esto, el PROMAS puso a consideración su infraestructura técnica informática y el soporte de personal especializado en ingeniería de sistemas y software.
- Se ha realizado un inventario detallado de ejemplos de mejores prácticas de manejo de basados en una búsqueda de literatura, en Internet y como resultado de la conferencia electrónica (información secundaria). Basándose en esta búsqueda se realizó la clasificación de las diferentes prácticas encontradas basándose en los criterios desarrollados en la actividad 2.
- Basándose en la clasificación realizada en la actividad 4 se preseleccionaron las prácticas de menor impacto en los paramos y se procedió a visitar dichas prácticas preseleccionadas *in situ* para levantar de esta manera la información primaria. Para esta campaña de visitas se realizaron la debida coordinación con las agencias nacionales y con otros consultores. Estas visitas fueron programadas mediante viajes simultáneos de algunos miembros del equipo consultor del PROMAS a los diferentes países donde se ejecutará el proyecto; esto permitió recopilar e inventariar la información primaria en un menor tiempo sin reducir la coherencia de los resultados ya que la metodología y los índices para evaluar las prácticas de manejo estarán ya bien definidos. Además de estas visitas a proyectos exitosos, se realizaron entrevistas a personas y organizaciones relevantes en cada país.
- El inventario recoge cada práctica evaluada a) información geográfica, b) datos de las organizaciones involucradas, c) detalles de manejo, d) contexto social, económico y ambiente, e) relación con otras actividades productivas e inserción dentro de los sistemas locales de producción, f) costos de implementación, g) evaluación del potencial impacto ambiental y socio-económico; h) grado de certeza con el que se puede afirmar que se trata de una buena práctica y evaluación de incertidumbres.
- Durante el cuarto y quinto meses de la consultoría, las experiencias identificadas han sido sintetizadas y sistematizadas, conjuntamente con la UCC y con los otros consultores, en un Catálogo de Mejores Practicas que deberá reunir todas las áreas temáticas. Se ha puesto especial detalle en el desarrollo de un adecuado estilo de presentación con el objeto de permitir el uso del catálogo tanto en el trabajo de extensión con comunidades así como en forma de un insumo para la línea base del proyecto, líneas de investigación, políticas y estrategias sustentables de uso de los recursos. Las experiencias del PROMAS en la sistematización de la información de sus diferentes proyectos de investigación servirán de apoyo para lograr el presente objetivo.

2.2 ENFOQUE

Indicators for good water management practices of páramo catchments

First the question must be answered what is understood under good water management of páramo catchments! Good water management can have several meanings, but most likely what is emphasized here is the regulating effect of the páramo on the transfer of rainfall into runoff. Whereas the rainfall can be erratic distributed in time and space, the role of páramo is to transfer the variable input into a more stable, less fluctuating runoff. The routing is of course controlled in the first place by the properties of the páramo basins; in the second instance the routing behaviour is controlled by human interference.

Given the limitations of the budget in the PDF B phase of the project and the time constraint the survey can only be focused on the collection of qualitative information of a number of representative páramo catchments. The information collected on those can afterwards be used to construct a matrix containing in the first column the indicators characterizing good water management practice and in the other columns the score of the indicators for various case-study catchments.

By lack of quantitative information only qualitative aspects can be evaluated and graded using class intervals, such as good, moderate and poor, or zero, medium and large impact. In the following a trial is given of possible indicators, which easily can be assessed during a brief inspection of case-study catchments.

Topography of the catchment: Steep catchments will result in a faster drainage, than catchments with an undulating topography, having few to several local depressions for the storage of water

Shape and size of the catchment: The travel time in long and large catchments will be considerably larger than in short and less elongated catchments

Density of natural drainage channels: The number of natural drainage channels in páramo catchments will also affect the response between rainfall and runoff. The fewer the number of natural drainage channels the more storage

Vegetation type and density: Sparse vegetation will most likely be an indication of a lesser level of fertility of the volcanic top layer, and as such an indication of the less buffering capacity of this layer. Most likely the type of vegetation might also be an indirect indication of the buffering capacity

Monitoring scheme: The availability of a monitoring scheme (climate and hydrological data) will be an indication of the awareness by the local authorities and community of the fragility of páramo catchments, and as such a positive indicator for best practices of watershed management

Land use: Zero human interference will be the best and can be considered as a reference for páramo catchments with increasing degree of human interference [going from extensive to intensive grazing; the conversion of the páramo vegetation into agricultural use (e.g. the production of potatoes); the installation of drainage canals (which do have a negative effect); the forestation/reforestation; the presences of dams and other structures for the regulation of the outlet (can be positive/negative)]

2.3 INSTRUMENTOS

Básicamente se han usado tres instrumentos, eso es la revisión de literatura, el foro electrónico y las visitas de campo.

Impacto de interferencia humana sobre el efecto regulador del paramo en la conversión de las precipitaciones a escorrentía

PREGUNTAS DIAGNOSTICAS

1. Conocer el proyecto

- 1.1. Cuando y porque se inició el proyecto?
- 1.2. Area del proyecto? Posibilidades de expansión?
- 1.3. En que consiste el proyecto?
- 1.4. Que exactamente se hizo/hace en el proyecto?
- 1.5. Aspectos sociales del proyecto:
 - 1.5.1. Quienes están involucrados?
 - 1.5.2. Como afecta aspectos de género? (distribución entre hombres y mujeres)
 - 1.5.3. Hay efectos de migración?

2. Medio físico

- 2.1. Hay información de la topografía (mapas, fotos,...)
- 2.2. Altura del área afectada
- 2.3. Hay información de clima?
 - Temperatura
 - Precipitación
 - Radiación
 - Evapotranspiración
- 2.4. Tipo de vegetación natural y densidad?

Bosques nativos tienen una regulación más alta que pajonal. Por eso un ecosistema de bosque es más frágil que el pajonal. En la literatura hay evidencia que la cantidad de agua total saliendo de una cuenca de bosque podría ser mas baja que cuencas con paja. Eso tiene que tomar en cuenta en el caso de que la cantidad de agua cosechada es más importante que la regulación.

2.5. Hay información sobre la biodiversidad?

Aunque este tema no sea de mayor importancia en este estudio, una disminución significativa de la biodiversidad esta considerada como un efecto NEVEN secundario negativo.

3. Suelos

3.1. Color del suelo

El color de suelo es un indicador de la cantidad de materia orgánica en el suelo, en el caso de que no hay datos de análisis físicos. (cfr. 3.2)

3.2. Cantidad de materia orgánica

*La cantidad de materia orgánica es uno de los indicadores más importantes de la vulnerabilidad del suelo.
Suelos con mucha materia orgánica tienen una retención de agua y una regulación mas elevada y son mas vulnerables a degradación estructural (Buytaert, 2004)*

3.3. Densidad aparente

La densidad aparente tiene una correlación significativa con la cantidad de materia orgánica. También indica la cantidad de poros y de la retención de agua

3.4. Estructura

Suelos muy friables tienen una mejor regulación hidrológica. Ocurrencia de suelos firmes puede indicar una degradación o compactación del suelo, con un impacto importante sobre la hidrológica (menos almacenamiento, más escorrentía)

3.5. Profundidad

La profundidad del suelo esta relacionada directamente con el almacenamiento de la cuenca. Suelos poco profundos podrían indicar erosión elevada

3.6. Erosión /Estabilidad del suelo

El suelo es de mayor importancia en la capacidad reguladora del páramo. Erosión es un indicador muy fuerte de degradación.

3.7. Infiltración / compactación / escorrentía

Impacto directo sobre el almacenamiento y la regulación del agua.

3.8. Capacidad de almacenamiento / retención de agua

Impacto directo sobre el almacenamiento y la regulación del agua.

3.9. Fertilidad

No hay una relación directa con la regulación del agua, pero indica la sustentabilidad del proyecto

4. agua

4.1. Cual es la densidad de la red de drenaje natural?

4.2. Cantidad de agua saliendo de las cuencas involucradas (natural / artificial)

4.2.1 Cantidad total

4.2.2 Distribución (caudal pico / base)

4.3. Se observa diferencias en la regulación del agua

4.4. Se observa diferencias en la calidad del agua

4.5. Cantidad de sedimento en el agua

Impacto sobre la calidad del agua

4.6. Color del agua

Impacto sobre la calidad del agua

4.7. Uso del agua (la gente misma u otros)

4.7.1. Riego

4.7.2. Agua potable

4.7.3. Electricidad (presas)

Extracción de agua afecta el ciclo hídrico.

5. Cultivación

5.1. Tiempo anual en que el suelo esta sin cobertura (cultivos)

La evaporación en suelos sin cobertura esta muy elevada. Entonces hay un efecto directo sobre el ciclo hídrico (Sarmiento, 19??)

5.2. Tipo de cultivos

Afecta la erosión, la evapotranspiración y el estructura del suelo

5.3. Forma de cultivación (uso de tractores etc.)

Mayor impacto sobre la estructura del suelo (compactación, secación, ...)

5.4. Área afectada (cultivo/natural/ganadería/otros/...)

Cuantificación del impacto

5.5. Carga de ganado

Ganadería intensiva tiene los siguientes riesgos:

- *Compactación del suelo*
- *Reducción de la calidad del agua*
- *Danos a la vegetación*

5.6. Se quema el páramo regularmente?

Las quemas afectan gravemente la estructura del suelo y por eso la retención y regulación de agua

6. Infraestructura

6.1. Hay infraestructuras afectando la red de drenaje? Tamaño, edad,...

Efecto directo en el balance hídrico y la velocidad de la respuesta hidrológica. Se tiene que evaluar estos criterios comparando con la situación natural (4.1)

6.2. Existen presas, canales y otras infraestructuras afectando la hidrología?

Efecto directo en el balance hídrico y la velocidad de la respuesta hidrológica. Se tiene que evaluar estos criterios comparando con la situación natural (4.1). Cuál es la sustentabilidad de las infraestructuras (e.g. peligro de sedimentación en los reservorios)?

6.3. Caminos, senderos, ...

Estas infraestructuras están importantes porque generan erosión y escorrentía. Además se facilita la entrada (?) del páramo para actividades humanas en el futuro

8. Sustentabilidad del proyecto

8.1. Hay planes para amplificar el proyecto

Cfr. 5.4

8.2. Se observa tendencias en el tiempo (degradación lenta)

Es posible que cierta degradación se pronuncia (?) lentamente, o que se observa recuperación

8.3. Sustentabilidad de las infraestructuras (e.g. sedimentación en los reservorios)

Cfr. 6.2 y 6.3

CATÁLOGO DE MEJORES PRÁCTICAS EN PÁRAMOS ANDINOS

<p>NOMBRE</p>	<p>Nombre breve de la experiencia en donde se comunique <u>el logro de la experiencia o su cometido</u>. Si se trata de un proyecto con nombre oficial indicar esto. Ejemplos: Organización comunitaria para enfrentar la actividad minera en Tambogrande. Participación comunitaria para el monitoreo ambiental en Vicos. Diálogo y concertación para una gestión sustentable de las actividades mineras en Bella Rica. “Sembrando agua en Cajamarca”.</p>
<p>UBICACIÓN</p>	<p><u>Datos geográficos y políticos</u>: País, región (o lo pertinente de acuerdo con la nomenclatura usada en cada país -provincia, cantón, parroquia, municipio, comunidad-). , rango altitudinal, nombre de la cordillera, extensión en la que se desarrolla la experiencia. Más alguna referencia importante como zona de influencia, pertenencia o cercanía a un área protegida, zona de frontera, etc.</p>
<p>ANTECEDENTES (CONTEXTO HISTÓRICO)</p>	<p><u>Descripción de las actividades antes de la práctica</u> y de las condiciones en las que se desarrollaba el área. Describir cómo se estableció (y la fecha de ser posible) la experiencia, problemas que motivaron la necesidad de emprender una nueva práctica: Impactos negativos al ambiente, a la salud humana.</p>
<p>CONTEXTO SOCIO CULTURAL (La identificación de los contextos cumplen con el objetivo del catálogo como fuente de insumos para planes integrales de manejo de áreas de páramo)</p>	<p><u>Composición general de la población local y regional</u>: ascendencia social y cultural: población total aproximada (H/ M); mayor / menor presencia de población rural; índices de alfabetismo / morbi mortalidad infantil (apreciaciones cualitativas); procedencia étnica. Nivel de organización; condición laboral; edades de la fuerza laboral; principales actores públicos y privados presentes en la zona; funcionamiento de la gestión local –identificación de lo institucional local Destacar aspectos relevantes positivos o negativos si los hubiere.</p>
<p>CONTEXTO ECONÓMICO</p>	<p><u>Breve caracterización de la economía local y regional</u>: situación socio económica de las comunidades locales, principales actividades productivas; la economía es de subsistencia?, es dependiente de otras actividades?; indicar el tipo de propiedad sobre la tierra (pública/privada de un solo dueño/privada colectiva/otros) donde se encuentra el recurso. Distribución en la sociedad del ingreso económico; origen de los recursos empleados para la implementación de la práctica. Destacar aspectos relevantes positivos o negativos si los hubiere</p>
<p>CONTEXTO AMBIENTAL</p>	<p>Breve caracterización del clima, los ecosistemas (biótico –fauna/flora- y abiótico) corredores biológicos, estado de salud del páramo en el área. Destacar aspectos relevantes positivos o negativos si los hubiere.</p>

<p>INCIDENCIA ESPACIAL Y TEMPORAL</p>	<p><u>Incidencia (alcance) de la práctica a nivel local y regional:</u> p.ej. si el restablecimiento de las condiciones ambientales del recurso agua permite el uso productivo y cotidiano del mismo a las poblaciones de la zona baja; si la recuperación ambiental de una zona degradada posibilita el restablecimiento de una conectividad biológica con otras zonas. Anotar si el mejoramiento se ha dado a nivel de parcela, comunidad, cuenca, parroquias; indicar si el recurso extraído o el producto del mismo se comercializa en el ámbito local, regional, nacional y/o internacional.</p> <p>Incidencia temporal: Número de eventos/año/mes, etc. en que se llevan a cabo los eventos de uso del recurso.</p>
<p>DESCRIPCIÓN (Parte medular del catálogo) En esta parte cumple su objetivo de herramienta de capacitación y aprendizaje. También se debe poder aumentar, actualizar y validar continuamente la información.</p>	<p>*<u>Nombre del recurso usado.</u> Por ejemplo identidad taxonómica para la investigación en biodiversidad; se aplica para cada actividad de acuerdo a las especificaciones que sean necesarias.</p> <p>* <u>La incidencia de la práctica sobre el ambiente.</u> Anotar las principales iniciativas (estrategias o acciones) tomadas para evitar, reducir y/o mitigar impactos ambientales. Igualmente sus impactos positivos y negativos; Anotar elementos de evaluación como práctica sostenible (Tomado de la matriz de evaluación –registrar lo que ha sido posible observar directamente o lo que fue recogido por entrevista a los practicantes o lo que tiene ya información recopilada-)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si mantiene las condiciones ambientales del suelo: reducción de la erosión, restitución de nutrientes, mejora la retención de humedad, disminuye el lavado de nutrientes, previene enfermedades del suelo, mejora la estabilidad del suelo, permite la formación de humus, permite la presencia de macro y microfauna. • Si mantiene las condiciones del agua: mejora la infiltración, disminuye la velocidad de escorrentía, protege contra lluvias torrenciales, no contamina con compuestos químicos las fuentes de agua, no contamina con compuestos orgánicos los acuíferos, incrementa la evapotranspiración, mejora la intersección de lluvia horizontal, mantiene la calidad de agua (indicadores biológicos). • Si mantiene la biodiversidad (fauna, flora): mejora lotes degradados con especies locales, permite conocer el comportamiento de especies locales, mejora zonas de vegetación natural, permite procesos naturales, incrementa la biodiversidad asociativa al uso, evita la fragmentación del ecosistema, permite mantener la vida silvestre (comparación de especies en un lapso de tiempo/comparación en hábitat con práctica y hábitat disturbado aledaño) <p>* <u>La incidencia de la práctica en la economía regional o local,</u> anotar si la práctica genera ingresos, costos de la práctica, genera otras dinámicas (encadenamientos u otras prácticas); se considera que el beneficio económico es equitativo entre los beneficiarios por el uso del recurso en la práctica. Especificar la dinámica de ingresos y ganancias de ser posible.</p> <p>*<u>Principales iniciativas</u> (estrategias o acciones) tomadas para mejorar las condiciones de vida de la población local. Genera la práctica equidad laboral –especialmente mujeres y niños- , reduce la migración</p>

	<p>de miembros de la familia, mantiene las prácticas y hábitos culturales, fortalece la organización comunitaria, impulsa mecanismos de cooperación entre actores (comercialización, capacitación, asistencia técnica, etc), promueve mecanismos de diálogo y concertación, incide en la generación de políticas –anotar la forma de aplicación de normas que regulan el uso- (p. ej. Plan de recuperación de la cobertura vegetal, declaración de zona de conservación, plan de manejo del agua para evitar que los relaves vayan al río, instalación de hornos de quemado para reducir las emisiones tóxicas al aire de la quema del oro; ordenanza para impedir el trabajo infantil; firma de convenio para manejo sustentable del páramo).</p> <p>Anotar impactos positivos y negativos.</p> <p>*<u>Criterios legales</u>: indicar si el recurso esta registrado en la legislación nacional (en caso de especies, puede anotarse dentro de CITES o demás tratados de protección); definir las limitaciones existentes para el uso del recurso.</p> <p>*<u>Principales actores</u> involucrados en la experiencia: roles jugados y responsabilidades asumidas, los actores relevantes tienen conocimiento acerca del uso del recurso/existe una estrategia de comunicación adecuada que permita a los actores relevantes conocer la iniciativa o proyecto de uso?, si se trata de una iniciativa gubernamental o no gubernamental.</p> <p>*<u>Métodos usados</u>: elementos, utensilios, métodos de caza, pesca, recolección, etc. que son usados para extracción del recurso</p> <p>*<u>Tipo de uso</u>: indicar si el recurso es utilizado para consumo directo, p.ej alimento, generación de energía para el hogar, medicina, otros.</p> <p>*<u>Elementos de sostenibilidad de la práctica</u>: Aplica planes de mitigación de impactos, planes integrados de manejo del páramo, aplica programas de educación ambiental, en temas sociales, económicos y políticos. Si existe información y literatura sobre la práctica o sistema productivo, anotar a nivel de oferta natural –se conoce o por lo menos hay una apreciación de cuánto hay del recurso?-, de renovación –se sabe cuánto tarda el recurso usado en renovarse hasta las mismas condiciones para que se vuelva a dar un evento de extracción en el mismo sitio?-, métodos –se conoce el efecto de los métodos empleados para la extracción sobre el recurso...</p>
LECCIONES APRENDIDAS	<p><u>Destacar, en especial, aquellos aprendizajes</u> en actitudes y comportamientos, en estrategias, en valoración de lo más importante, de lo posible, de lo que permite dar sostenibilidad a los procesos. P. Ej:</p> <p>Se debe contar con una estrategia de manejo de conflictos en el área. El diálogo y la concertación son elemento de partida para un proceso de transformación de una situación negativa.</p> <p>Los eventos demostrativos cumplen una función importante en la capacitación de los actores.</p> <p>Mostrar las ventajas de las partes involucradas ayuda a arribar a acuerdos concretos sobre medidas a tomar y compromisos a asumir.</p> <p>Anotar si la práctica fue visitada o los datos son basados en información secundaria?</p>
OBSERVACIONES	<p><u>Inquietudes, recomendaciones, posibles preguntas para investigación o acción.</u> Por ejemplo, anotar si con los visto es posible realizar una</p>

	evaluación ambiental real, se tiene posibilidad de réplica, qué falta fortalecer, etc.
CONTACTOS	Nombres, teléfonos, direcciones físicas, e-mail de personas u organizaciones que están o estuvieron implicadas en el proceso de consolidación de la práctica.
RESPONSABLE DE LA SISTEMATIZACIÓN	Nombre, institución, fecha en que los consultores realizaron la visita o la recopilación de la información de la práctica.
FOTOGRAFÍAS	Exponer las fotografías de las experiencias que fueron visitadas personalmente.

2.4 FASES DEL PROCESO DE SELECCIÓN

Desde las tres fuentes de información (revisión de literatura, foro electrónico y visitas de campo) se generó una lista de prácticas genéricas de manejo de agua en el páramo.

Falta texto BDB

3 Resultados

3.1 RESULTADOS DE LA REVISIÓN DE LITERATURA

Impacto de interferencia humana sobre el efecto reguladora del páramo en la conversión de las precipitaciones a escorrentía

1. Introduction

For the Andean highlands of Venezuela, Colombia and Ecuador, the cold and wet páramo ecosystem is of vital importance. As groundwater extraction is scarce and difficult, the páramo is the most important water provider for major cities as well as most of the agricultural area. The water is used for urban purposes, for irrigation in the drier, lower areas and for electricity supply trough hydropower plants. Therefore, a uniform and reliable water supply is of utmost importance.

One of the major reasons for the high water supply of the páramo is the cold and wet climate. Most páramos are characterized by an evenly distributed precipitation regime and low temperatures (Buytaert, 2004; Hofstede, 1995; Medina and Vásconez, 2001).

Annual precipitation ranges from 1200 mm to 3000 mm. The average temperature is highly dependent on the altitude, and is about 7°C at 3500 m (Buytaert, 2004). Frost may occur frequently but only during the night, and as such, no snow accumulation takes place. Seasonal variations in temperature and rainfall are in most cases low, but diurnal variations in temperature may be extremely high.

Normally, precipitation is evenly distributed over the year, but due to its highly unpredictable nature, the water regulation capacity of the páramo is of utmost hydrological importance. The extreme water regulation capacity of the páramo is well known. (Hofstede, 1995; Buytaert, 2004; Medina and Vásconez, 2001), and for a major part attributed to the soils.

The soils of the páramo are commonly volcanic ash soils classified as Andosols, due to the strong volcanic activity and the ash deposition in most páramos (FAO, 1964; Colmet-Dhaage et al., 1967; Poulénard, 2000). These soils have excellent hydrological buffering properties, mainly caused by the extremely high organic carbon content, their porous, friable structure and/or the presence of short range order minerals with strong water retention properties (Nanzyo, 1993; Wada, 1986). However, these properties are extremely vulnerable to irreversible degradation when the soils are disturbed. Due to the high altitude and low latitude, radiation is among the most elevated encountered on earth, even while cloud cover is high. Therefore, uncovering the páramo soils may dessicate the upper soil layer and may lead to irreversible structural changes (Nanzyo et al., 1993; Buytaert, 2004).

2. Soil structure and water retention

The irreversible water retention loss of Andosols after drying has been extensively studied. The extreme water retention capacity is generally attributed to the pore geometry and the chemical nature of the surface of allophane, which is a common mineral in many Andosols. The surface of allophane reaches 100 -- 400 m²/g (Rousseaux and Warkentin, 1976). Drying of allophane provokes drastic shrinkage, resulting in a loss of micropores and decreasing water retention capability. Heating to 500°C reduces the surface area of allophane particles to about 50% of the original value. Air drying results in a 20 - 28%

reduction. The order of shrinkage is determined by the Al/Si ratio of allophane. A high Al content results in a higher micropore content and therefore a higher water retention. (Rousseaux and Warkentin, 1976). However, the irreversible volume changes occur also when the soils are dried at room temperature (Basile and De Mascellis, 1999).

Buytaert et al. (2002) and Poulénard et al. (2003) proved that the irreversible reduction in water retention also occurs in Andosols completely devoid of allophane. The studied Ecuadorian Andosols are characterized by organometallic complexes and a high organic matter content (more than 50%). They exhibit very similar properties as allophanic Andosols, including a strong hysteresis in the water retention curve, as well as an irreversible decrease of the water retention when dried in the laboratory, up to 40%.

Buytaert et al. (2002) showed that this reduction also occurs when these soils are taken into cultivation. Podwojewski et al. (2002) report similar reduction in Andosols intensively grazed by sheep as well as a soil carbon reduction of about 40%. The changes affect a soil layer up to 50 cm deep. Similar findings were reported by Hofstede (1995), who found significantly lower water content in intensively burned and grazed páramo plot in the Colombian Andes, introducing the risk of structural changes due to drying and a faster mineralization of the organic matter. In fact it is unclear whether the reduction in water retention is caused by a reduction of organic matter or whether it is a result of it.

Nevertheless, the impact of human activity is highly dependent on the type and the intensity. Abadin et al. (2002), studying the effect of long fallow agricultural systems in the Venezuelan páramo, found no significant impact on the water storage capacity of the soils. In fact, most soil characteristics were not significantly affected, except soil pH. A slight acidification occurred due to N addition and faster organic matter destruction in cultivated plots.

Not only the water retention capacity, but the complete soil structure is affected by cultivation. Dorel et al. (2000) report degradation of soil structure through mechanical stress, and to a lesser extent surface desiccation in Silandic Andosols in the Caribbean. In natural circumstances, these soils are characterized by micro-aggregation, a high shear strength and a high water retention capacity, linearly correlated with the allophane content.

Compaction, drying and reduction of soil organic matter trigger an irreversible decrease in porosity, dehydration and aggregation as well as increases erosion susceptibility.

The overall influence of the reported water retention reduction on the water storage capacity remains uncertain. According to Warkentin (1980) water retention at field capacity lowers more than water retention at wilting point. They state that soil moisture retention in the low suction range (0 to -100 kPa), strongly influenced by soil structure and pore size distributions, exhibits stronger degradation than the retention in the higher suction range.

On the other hand, reports of the Ministry of Agriculture and Forestry of the Japanese Government note that compression of volcanic ash soils decreases the non-capillary pores but increases capillary pores where capillary water resides. This may lead to an increase of water content in the -5 to -100 kPa range, and an increase of actual water content. These results are confirmed by Buytaert (2004).

3. Runoff and infiltration

An increase of the hydraulic conductivity and the hydrodynamic dispersion of Andosols when taken into cultivation is reported by various authors (Wada, 1985; Nanzyo et al., 1993; Basile and De Mascellis, 1999; Buytaert et al., 2002).

However, the increase in hydraulic conductivity may be surpassed by a compaction of the soil surface and the development of crusts, inducing faster runoff initiation as well as a larger flow velocity and less infiltration (Neall, 1985). Small pores disappear in favour of macropores, inducing preferential flow paths and increased erosion. Similar observations were reported by Poulénard et al. (2001), studying the effects of burning and grazing on Aluandic Andosols in north Ecuador. Here, crust formation is responsible for an increase in runoff and a reduction in saturated hydraulic conductivity. Podwojeski et al. (2002) report similar problems in the Ecuadorian páramo of Chimborazo. Intensive sheep grazing causes severe erosion, decrease of infiltration, irreversible drying, sediment losses, changes in the micro relief and the creation of preferential flow paths. No significant impact on the bulk density is reported.

On the other hand, Hofstede (1995) did not observe significant differences in infiltration capacity in burned and grazed páramo plots in the Colombian Andes.

4. Water stability of aggregates

Water stability of aggregates is of major importance for the development of crusts and the sensibility for erosion. In natural conditions, the stability of Andosol aggregates is high (Nanzyo et al., 1993, Wada, 1980) and one of the major factors in the development of an open, permeable structure. On the one hand, a decrease in aggregate stability may be responsible for slumping of the soils surface, thus decreasing infiltration and increasing runoff rates. On the other hand, an excessive increase in aggregate stability may disrupt the aggregate cohesion and thus deteriorate soil stability and induce elevated erosion rates.

In most non-volcanic soils, cultivation increases the size of soil aggregates as a result of increased clodding. Water stability of the soil aggregates decreases and dry aggregate size increases. Strong complexation of organic C with amorphous forms of Fe and particularly Al prevents this process in volcanic soils. Therefore, soil aggregate stability is strongly dependent on the mineralogy. Fine textured soils dominated by crystalline mineralogy will be most vulnerable, as they cannot provide sufficient Al and Fe for complexation of organic matter. For instance, Six et al. (2000), report that the feedback of soil organic matter on aggregation is strongly linked with the amount of 2:1 clay minerals in the soil. On the other hand amorphous, oxide rich soils are most resistant, due to the abundant formation of organometallic complexes (Shepherd et al., 2001).

Research by Tisdall and Oades (1995) and Shepherd et al. (2001) did not revealing any significant decline in aggregate stability Andosols under medium to long term cropping nor any relation between the water-stability of micro-aggregates and organic matter and the amount of organic matter in the soil.

On the other hand, Poulenard et al. (2001) on Ecuadorian Andosols report severe impact on soil stability, caused by burning. These practices induce the formation of hydrophobic and stable soil aggregates with high water repellency in Ecuadorian

Andosols. The water contact angle of burned soils is 90° , compared to 50° -- 60° before burning. The degree of water repellency depends on both the quantity and type of organic matter. Increase in hydrophobicity of organic matter due to dessication or burning is confirmed by several authors (Wada, 1985; Valat et al. 1995; Golchin, 1997; Piccolo and Mbagzu, 1999).

5. The water balance

Hofstede (1995) quantified the evaporation in the Colombian páramo at 1.45 mm/day. He suggests that soil water evaporation in grazed and burned plots may be higher, due to the smaller protective vegetation layer, as water storage in grazed and burned vegetation is less than half of the natural vegetation. Sakalauskas et al. (2001) attribute the lower water content in burned and grazed grassland to a higher water consumption during regrowth of the vegetation.

The only study dedicated to the impact of cultivation on the water balance of the páramo was reported by Sarmiento (2000). After investigating the water balance of several cultivated plots in the Venezuelan Andes, they concluded that cultivation only impacts the runoff and drainage to a minor extent. Even in cultivated plots, runoff is very small and soil loss is insignificant. The water balance of the cultivated plots is dominated by evapotranspiration, forming up to 66% of the total water output of the system (Sarmiento, 2000). A major part is related to evaporation during the fallow period and to insufficient plant cover early in the growing season.

Local water consumption may also affect the local water balance. Mining activities are especially known for the consumption of large quantities of water (Messerli et al., 1997). The water is eventually released back into the hydrological cycle, but may be heavily polluted. To a lesser extent, irrigation may have the same effect.

6. Buffering capacity

Buytaert et al. (2004) studied the difference in response velocity of a natural grassland catchment and a heavily disturbed páramo catchment in southern Ecuador. By means of a hydrological modelling using the linear reservoir model, they concluded that the water regulating capacity of a disturbed catchment can be up to 40% lower than a natural grassland catchment. Nevertheless, the saturated conductivity, infiltration and water storage capacity of the soils in the disturbed catchment proved to be higher than in the natural grassland catchment. Therefore, the difference in regulation capacity of the catchments is mainly attributed to the implementation of a dense artificial drainage network and the decrease of surface roughness due to cultivation. Disappearance of the above ground dead material may be an additional factor (Hofstede, 1995).

7. Remediation techniques

Thus far, remediation and prevention techniques in the páramo have not received major attention in scientific literature. Molinillo and Monasterio (1997) studied the impact of cattle grazing on the vegetation of the Venezuelan páramo and calculated the carrying capacity of the páramo about 1 animal per 13 ha in the wet season and 1 animal per 24 ha during the dry season. The carrying capacity from a vegetational viewpoint is closely related to the soil sustainability, as erosion and compactation will also affect the páramo vegetation, and an intact soil cover is a requirement for erosion prevention.

White and Maldonado (1991) propose the introduction of alpacas in the Ecuadorian páramo as an alternative for sheep and cattle. Alpacas offer the advantages of being lighter than cattle, having padded feet instead of hooves, adapting to high altitudes, being efficient food converters and being less demanding than cattle regarding forage.

Soil erosion on the Andean slopes may be as high as 500 t/ha/y (Dehn, 1995). The upper soil layer, which is in most cases less than 1 m thick, is the most important hydrological buffering actor in the páramo (Buytaert, 2004). Removal of a few cm of this layer has therefore direct impact on the water regulation and storage capacity. Dehn (1995) compared several soil conservation techniques in north Ecuador. Bench terraces were best in reducing soil erosion, but due to the high costs and the risk of water ponding not recommended. Contour bunds and infiltration ditches perform almost equally in soil

erosion reduction and because of the lower costs and risks more recommended. Similar remediation techniques were proposed by Dercon (2001).

8. Conclusions

The hydrological function of the páramo is mainly attributed to the exceptional hydrophysical soil properties. Assessment of the vulnerability of these properties is difficult, as very few scientific studies on this topic are available. Extrapolation of studies in other regions is difficult, due to lack of knowledge about basic parameters such as climate, soil type and vegetation effects.

Most of the soil properties are severely affected by human interference. The exact changes in soil properties due to land use changes differ greatly among the literature available, and may be highly dependent on the exact environmental conditions and the type of human activity. In general, a decrease of the hydrological regulation capacity and the water quality may be expected.

9. Literature

Abadín, J., González-Prieto, S. J., Sarmiento, L., Villara, M. C. and Carballas, T., 2002. Successional dynamics of soil characteristics in a long fallow agricultural system of the high tropical Andes. *Soil biology & Biochemistry* 34: 1739–1748.

Basile, A. and De Mascellis, R., 1999. Change of hydraulic properties and solute transport parameters in volcanic ash soils after drying. In: Feyen, J. and Wiyono, K. (eds.), *Modelling of transport processes in soils at various scales in time and space*. pp. 267–275.

Buytaert W., 2004. The properties of the soils of the south Ecuadorian páramo and the impact of land use changes on their hydrology. PhD Thesis. Katholieke Universiteit Leuven.

Buytaert, W., Deckers, J., Dercon, G., De Bièvre, B., Poesen, J. and Govers, G., 2002. Impact of land use changes on the hydrological properties of volcanic ash soils in South Ecuador. *Soil Use and Management*, 18: 94–100.

Colmet-Daage, F., Cucalon, F., Delaune, M., Gautheyrou, J., Gautheyrou, M. and Moreau, B., 1967a. Caractéristiques de quelques sols d'Equateur dérivés de cendres volcaniques. I. Essai de caractérisation des sols des régions tropicales humides. Cahiers ORSTOM, série Pédologie, 5: 1–38.

Dehn M., 1995. An evaluation of soil conservation techniques in the Ecuadorian Andes. Mountain Research and Development 15: 175-182.

Dercon, G., 2001. Tillage erosion assessment in the Austro Ecuatoriano. Ph.D. thesis, Faculty of Agricultural and Applied Biological Sciences, Katholieke Universiteit Leuven.

Dorel, M., Roger-Estrade, J., Manichon, H. and Delvaux, B., 2000. Porosity and soil water properties of Carribean volcanic ash soils. Soil Use and Management, 16: 133–140.

FAO, 1964. Meeting on the classification and correlation of soils from volcanic ash, Tokyo, Japan, 11-27 June 1964 . No. 14 in World Soil Resources Reports. FAO.

Golchin, A., Baldock, J. A., Clarke, P., Higashi, T. and Oades, J. M., 1997. The effects of vegetation and burning on the chemical composition of soil organic matter of a volcanic ash soil by C NMR spectroscopy. II. Density fractions. Geoderma, 76: 175–192.

Hofstede, R. G. M., 1995. Effects of burning and grazing on a Colombian páramo ecosystem. Ph.D. thesis, Universiteit van Amsterdam.

Medina, G. and V´asconez, P. M., 2001. Los páramos en el Ecuador. In: Vásconez, P. M., Medina, G. and Hofstede, R. (eds.), Los páramos del Ecuador. Proyecto Páramo, Quito, pp. 1–24.

Messerli B., Grosjean M. and Vuille M., 1997. Water availability, protected areas and natural resources in the Sndean desert altiplano. Mountain Research and Development 17: 229 - 238.

Molinillo M. and Monasterio M., 1997. Pastoralism in páramo environments: practices, forage and impact on vegetation in the Cordillera de Merida, Venezuela. *Mountain Research and Development* 17: 197 - 211.

Nanzyo, M., Shoji, S. and Dahlgren, R., 1993. Volcanic Ash Soils: genesis, properties and utilisation. *Developments in Soil Science N 21* . Elsevier, Amsterdam, 288 pp.

Neall, V. E., 1985. Properties of Andisols important to pasture and horticulture. In: Beinroth, F. H., Luzio, W. L., Maldonado, F. P. and Eswaran, H. (eds.), *Proceedings of the sixth international soil classification workshop, Chile and Ecuador. Part I: papers*. Sociedad Chilena de la Ciencia del Suelo, Santiago, Chile, pp. 109–189.

Piccolo, A. and Mbagwu, J. S. C., 1999. Role of Hydrophobic Components of Soil Organic Matter in Soil Aggregate Stability. *Soil Science Society of America Journal*, 63: 1801–1810.

Podwojewski, P., Poulénard, J., Zambrana, T. and Hofstede, R., 2002. Overgrazing effects on vegetation cover and properties of volcanic ash soil in the páramo of Llangahua and La Esperanza (Tungurahua, Ecuador). *Soil Use and Management* 18: 45-55.

Poulénard, J., 2000. Les sols des páramos d'Equateur sur couverture pyroclastique. Diversité, génèse et propriétés physiques. Ph.D. thesis, Université Henry Poincaré - Nancy I.

Poulénard, J., Podwojewski, P., Janeau, J. L. and Collinet, J., 2001. Runoff and soil erosion under rainfall simulation of andisols from the Ecuadorian páramo: effect of tillage and burning. *Catena*, 45: 185–207.

Poulénard, J., Podwojewski, P. and Herbillon, A. J., 2003. Characteristics of nonallophanic Andisols with Hydric properties from the Ecuadorian páramos. *Geoderma*, 117: 267–281.

Rousseaux, J. M. and Warkentin, B. P., 1976. Surface properties and Forces Holding Water in Allophane Soils. *Soil Science Society of America Journal*, 40: 446–451.

Sakalauskas, K. M., Costa, J. L., Lateral, P., Hidalgo, L. and Aguirrezabal, L. A. N., 2001. Effects of burning on soil-water content and water use in a papalum quadrifarium grassland. *Agricultural Water Management* 50: 97 – 108.

Sarmiento, L., 2000. Water balance and soil loss under long fallow agriculture in the Venezuelan Andes. *Mountain Research and Development*, 20: 246 – 253.

Shepherd, T. G., Saggar, S., Newman, R. H., Ross, C. W. and Dando, J. L., 2001. Tillage-induced changes to soil structure and organic carbon fractions in New Zealand soils. *Australian Journal of Soil Research*, 39: 465–489.

Six, J., Paustian, K., Elliott, E. T. and Combrink, C., 2000. Soil and Water Management and Conservation. *Soil Science Society of America Journal*, 64: 681–689.

Tisdall, J. M. and Oades, J. M., 1982. Organic matter and water-stable aggregates in soils. *Journal of Soil Science*, 33: 141–163.

Valat, B., Jouany, C. and Riviere, L. M., 1991. Characterization of the wetting properties of air-dried peats and composts. *Soil Science*, 152: 100–107.

Wada, K., 1985. The distinctive properties of Andosols. *Advances in Soil Science*, 2: 174–223.

Wada, K., 1986. Ando soils in Japan. Kyushu University Press, 276 pp.

Warkentin, B. P. and Maeda, T., 1980. Physical and mechanical characteristics of Andisols. In: Theng, B. K. G. (ed.), *Soils with variable charge*. New Zealand Society of Soil Science, pp. 281–302.

White, S. and Maldonado, F., 1991. The use and conservation of natural resources in the Andes of southern Ecuador. *Mountain Research and Development* 11: 37–55.

3.2 RESULTADOS DEL FORO ELECTRÓNICO

Las intervenciones han sido muy constructivas y nos han dejado al descubierto muchos aspectos con respecto al tema planteado, sin embargo, no se han presentado muchos proyectos o casos que tienen como objetivo específico el mejoramiento de la producción o la regulación del agua.

De los casos presentados el caso de la compra de territorio o el establecimiento de reservas se presenta como el más conservador y radical, pues, en este al comprar el territorio o al declararlo reserva sin ninguna posibilidad de otros usos, se garantiza que los procesos naturales siguen funcionando. Esta ha sido la opción que planteó A. Rengel en el caso del bosque de Mazan - ciudad de Cuenca, Ecuador, y que ha sido aplicada según A. Galeano en algunos Municipios en Colombia. Esto es corroborado por C. Cajas cuando señala que la acción antrópica en los paramos es nefasta para la función hídrica de los mismos especialmente en el tema de la calidad del agua que produce.

D. Diaz propone medidas específicas para recuperar la función hídrica de tierras que han estado bajo ganadería y/o agricultura, y para el tratamiento de aguas servidas de la actividad humana que en todo caso habrá en alguna medida en el páramo.

Por otro lado W. Buytaert y C. Harden nos han hablado de iniciativas de investigación científica para mejorar nuestro conocimiento de los procesos hidrológicos y que trabajan sobre la vulnerabilidad de los suelos de los paramos para perder su función de regulación hídrica bajo determinadas acciones. Nos dan una voz de alerta de que la pérdida de la función puede ser irreversible.

CONCLUSIONES:

- Se puede concluir al respecto que existe mucha preocupación por la función hídrica de los paramos y que existe un consenso que esta función es una de las más importantes, quizás la más importante del páramo, sin embargo, hay pocos proyectos que se llevan adelante para mejorar o conservar dicha función hídrica.
- Parece ser que la mayoría de proyectos enfocan en primer lugar a otro tema, por ejemplo, conservación de la biodiversidad, reforestación, agricultura y ganadería etc. En estos proyectos se asume que trabajando en estos aspectos, la función hídrica también será beneficiada, algo que seguramente es válido en la mayoría de los casos, pero que tampoco es garantizado.
- La poca cantidad de iniciativas específicas para mejorar o conservar la función hídrica parece tener relación con la falta de conocimiento de los procesos de regulación de agua, pues, si no está bien conocido el proceso, mal se puede diseñar una estrategia o proyecto para conservarlo.
- Se han presentado alternativas interesantes de investigación en el tema de la función hídrica que merecen ser resaltadas.
- La compra de territorio se considera una opción válida para la preservación de la función hídrica de los paramos.

En el anexo 1 se encuentran las contribuciones de los diferentes ponentes en el foro electrónico.

3.3 RESULTADOS DE LAS VISITAS DE CAMPO

Se realizaron dos giras de recopilación en el campo. Una cubrió varias páramos del Ecuador (véase itinerario en el anexo 2) y otra cubrió páramos de Colombia (cerca de Bogotá) y Venezuela (véase itinerario en el anexo 3).

En estas giras fueron visitados varios proyectos y entrevistados actores del área.

Los proyectos visitados intentan mejorar o conservar la función hidrológica del páramo. En este proceso se han propuesto o implementado una gran variedad de cambios de uso de la tierra, desde el cierre total de las áreas afectadas hasta alternativas que intentan mantener ciertos beneficios económicos que da la zona, comparado con otros usos de la tierra no sostenibles (Ej. Introducción de alpacas, turismo, ...)

Algo que fue observado durante las giras es la falta de datos científicos en la mayoría de proyectos. Algunos proyectos tienen un fuerte enfoque en acción participativa e investigación social, y por lo tanto basan sus metas y criterios de evaluación en percepciones de agricultores y en datos hidrológicos cualitativos. En estos casos pueden surgir dudas sobre la objetividad de las conclusiones y el real efecto de las medidas tomadas. Otros proyectos adoptan un enfoque técnico e ingeniero en la evaluación de tierras (Ej. Modelización hidrológica). Generalmente usan una tercera parte para sus análisis, que en la mayoría de los casos son incompletos y limitados y tienen un gran margen de error.

En ambos casos, evaluación cuantitativa de las metodologías y resultados de los proyectos es difícil y se da más atención a los impactos sociales y económicos de los cambios realizados.

3.4 Descripción De La Experiencia

CATÁLOGO DE MEJORES PRÁCTICAS EN PÁRAMOS ANDINOS

NOMBRE	Introducción de alpacas, uso sustentable de la paja e intensificación de actividades agrícolas en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Sangay
UBICACIÓN	<p><u>Datos geográficos y políticos:</u> Ecuador, Provincia de Chimborazo, comunidades Guarguallá y Alao. Zona de amortiguamiento del Parque Nacional Sangay. Ladera occidental de la Cordillera Oriental. Cuenca del río Guarguallá: 2500 – 5100 m s.n.m. Páramos del proyecto: 3500 – 4500 m s.n.m., 9000 ha</p>
ANTECEDENTES (CONTEXTO HISTÓRICO)	<p><u>Descripción de las actividades antes de la práctica y de las condiciones en las que se desarrollaba el área.</u> Luego de la declaratoria de Parque Nacional Sangay a una amplia región localizada en los alrededores de la Cordillera Oriental, diferentes organizaciones no gubernamentales y el Ministerio del Ambiente se preocuparon por los problemas que se podrían originar en el Parque debido a la expansión de la frontera agrícola y otras actividades que son acarreadas por ella: quemas, destrucción del bosque, flora y fauna nativas, etc. En esa época eran frecuentes las quemas descontroladas y el sobre pastoreo. Es por este motivo que la Fundación Natura implementó un Plan de conservación de la biodiversidad y manejo participativo del Parque Nacional Sangay (PNS) en 1997. Como uno de los proyectos de este plan se desarrolló un plan de manejo de páramos específico para una zona de amortiguamiento del PNS en los páramos de la cuenca del río Guarguallá pertenecientes a la Asociación de Trabajadores Autónomos San Rafael – Tres Cruces – Yurac Rumi (ASARATY), la cual se compone de 3 predios: Tazán, Yurac Rumi y Tres Cruces. Este plan de manejo fue consensuado y construido participativamente de manera que responda a las necesidades y expectativas de los propios actores sociales y se basó en 3 componentes: producción, socio-organización y ambiente. El Plan contempló como proyecto prioritario la introducción de alpacas y el uso de la paja. Este proyecto se empezó a ejecutar en 1999. No se dispone de un diagnóstico detallado de la situación de los páramos antes de la introducción de la práctica. Solo se cuenta con un mapa participativo del uso de la tierra.</p>
CONTEXTO SOCIO CULTURAL (La identificación de los contextos cumplen con el objetivo del catálogo como fuente de insumos para	<p><u>Composición general de la población local y regional:</u> La población del área son sectores indígenas pertenecientes a la nacionalidad Quichua Andinos. ASARATY estuvo conformada hasta finales de 1997 por 102 socios;</p>

<p>planes integrales de manejo de áreas de páramo)</p>	<p>del total de integrantes 12 eran mujeres. Cada familia de la zona contaba con un promedio de 5 miembros por lo que se estableció como población potencial unas 510 personas. De estas, niños y jóvenes son la mayoría.</p> <p>Su idioma materno es el Quichua y usan el Español como segunda lengua.</p> <p>El nivel de escolaridad es bajo, destacándose que los hombres han accedido a la educación primaria completa, mientras que las mujeres no la han completado o se mantienen en el analfabetismo.</p> <p>La Asociación de Trabajadores Autónomos ASARATY es una organización comunitaria reconocida legalmente por el Estado Ecuatoriano mediante Acuerdo Ministerial 00573 otorgada por el Ministerio de Bienestar Social con fecha 20 de diciembre de 1998.</p> <p>Las mujeres siguen teniendo un rol protagónico como la socialización de los hijos, preparación de alimentos, lavado de ropa, cuidado de animales mayores en la zona baja de la comunidad y otras labores agrícolas. Los hombres se encargan del manejo del ganado en la zona alta dada la considerable distancia (entre 2 y 6 horas de caminar) y el intenso frío. No se mencionan conflictos o problemas sociales.</p>
<p>CONTEXTO ECONÓMICO</p>	<p><u>Breve caracterización de la economía local y regional:</u></p> <p>La agricultura y ganadería juegan un papel fundamental. La parcelación ha fragmentado la tierra; los socios tienen parcelas de 2 ha en promedio.</p> <p>El riesgo de la actividad agrícola ha provocado que las familias se inclinen por las actividades ganaderas especialmente de ganado bovino y ovino. Sin embargo, existe un nivel muy bajo de productividad. La economía es mayoritariamente de subsistencia.</p> <p>La nueva práctica fue implementada con fondos provenientes de Fundación Natura a través de una donación de la embajada de Holanda y de WWF.</p>
<p>CONTEXTO AMBIENTAL</p>	<p>De acuerdo al Plan de Manejo de Páramos, la microcuenca ocupa dos zonas de vida: bosque húmedo premontano y bosque húmedo montano. La zona más baja se encuentra a 2800 m s.n.m. y la más alta a 4500 m. Las precipitaciones promedio anual son de 910 mm. Existen dos períodos lluviosos que se extienden de marzo a junio (mayor intensidad) y de octubre a noviembre. La temperatura promedio es de 8 °C.</p> <p>El caudal promedio del río Guarguallá (cerca de la bocatoma del canal Licto) es de 5 m³/s.</p> <p>La topografía es accidentada con pendientes entre 40 y 70%.</p> <p>Se indica que la ampliación de la frontera agrícola se realiza con una tasa de 20 ha/año.</p> <p>Entre los animales silvestres se encuentran: venado, lobo, cóndor, guarro, curiingue, tuli, ligli, ratón ciego, dantas, cuchuchos, guantas, puma, etc.</p> <p>En la parte baja existe erosión.</p> <p>No existe una línea base detallada del estado del páramo.</p>
<p>INCIDENCIA ESPACIAL Y</p>	<p><u>Incidencia (alcance) de la práctica a nivel local y regional:</u></p>

<p>TEMPORAL</p>	<p>La mayor incidencia de la práctica es a nivel local. Sin embargo, ya se ha visto el interés de otras comunidades vecinas de replicar el proceso. Aun no se ha evaluado la influencia de la práctica sobre los caudales y la calidad del agua, ni sobre la recuperación de la cobertura vegetal. El mejoramiento se está dando a nivel de comunidad. La fibra de alpaca se comercializa a nivel nacional e internacional.</p>
<p>DESCRIPCIÓN (Parte medular del catálogo) En esta parte cumple su objetivo de herramienta de capacitación y aprendizaje. También se debe poder aumentar, actualizar y validar continuamente la información.</p>	<p><u>*Nombre del recurso usado.</u> La práctica está basada en 3 aspectos: i) la introducción de 160 alpacas para reemplazar al ganado ovino y bovino, ii) el uso sustentable de la paja para evitar las quemas y iii) la intensificación de las actividades agrícolas en la zona baja de las comunidades mediante proyectos de, por ejemplo, conservación de suelos.</p> <p><u>* La incidencia de la práctica sobre el ambiente.</u> i) La práctica de las alpacas tiene como sustento el menor impacto que tiene este camélido sobre el ambiente en comparación con el ganado bovino y ovino. Por ejemplo, el proyecto ha realizado un estudio para analizar la compactación del suelo producida por alpacas y ganado bovino, en el cual se demuestra que el ganado bovino produce una compactación muy grande del suelo. Al evitar la compactación del suelo el impacto sobre la infiltración será menor. Por otro lado, las alpacas cortan la hierba al comer, a diferencia del ganado que la arranca de raíz; esto evita que existan zonas que eventualmente quedan sin cobertura, las cuales son potenciales zonas de erosión y alta evapotranspiración. El uso de las fibras de la alpaca para confeccionar vestimentas ha permitido capacitar a las mujeres en el arte, proporcionándoles una nueva alternativa económica. Se han producido algunos conflictos por el desplazamiento del ganado. ii) El uso sostenible de la paja en actividades de artesanía manual ha logrado reducir las quemas y rescatar esta actividad que estaba perdida entre las nuevas generaciones de las comunidades. Al disminuir el número y extensión de las quemas se evita la destrucción de otros ecosistemas. Estas actividades, en conjunto con aquellas descritas en la sección i) han permitido que las mujeres tengan un rol más protagónico, aumentando su autoestima. iii) La intensificación de la agricultura en la zona baja con un fuerte apoyo tecnológico ha permitido mejorar los rendimientos de las parcelas y disminuir el riesgo de erosión y degradación de suelos. Se ha reducido el uso de abonos sintéticos y uso de pesticidas en apoyo de una agricultura orgánica, con lo cual se reduce la carga contaminante que se libera en el ambiente.</p> <p>Estos datos fueron recogidos de una entrevista a los practicantes y de la información documentada que fue proporcionada.</p> <p><u>* La incidencia de la práctica en la economía regional o local</u> La práctica genera ingresos por venta de fibra de alpaca, de vestimentas confeccionadas en la comunidad y por el mejoramiento de la producción agrícola en la zona baja. No se disponen de datos cuantitativos al respecto, pero Fundación Natura está trabajando ya en</p>

el análisis económico del proyecto.

La práctica de las alpacas no necesita mayor esfuerzo laboral ya que las alpacas están estabuladas y solo hace falta poca mano de obra para su cuidado y mantenimiento (el trabajo de los alpaqueros).

La distribución de los ingresos se realiza en forma equitativa entre sus miembros.

La práctica ha generado dinámicas comunitarias, ya que existen otras comunidades vecinas que desean replicar las acciones.

El conocimiento de la práctica ha aumentado el turismo.

*Principales iniciativas (estrategias o acciones) tomadas para mejorar las condiciones de vida de la población local.

La práctica de introducir alpacas ayuda a generar equidad laboral.

El uso de la paja ha ayudado a mantener hábitos culturales.

También se puede decir que ha incidido a generar políticas internas de la comunidad ya que ahora no queman los pajonales como antes debido a que ahora los ven desde otra perspectiva.

La elaboración del Plan de Manejo participativo ha promovido el mejoramiento de la comunicación entre los miembros, ha facilitado la regulación del uso de los recursos y ha proporcionado alternativas para el sustento económico.

*Criterios legales:

La Asociación está legalmente constituida.

*Principales actores

Fundación Natura (ONG) y la Asociación de Trabajadores Autónomos San Rafael – Tres Cruces – Yurac Rumi (ASARATY).

Se trata de una iniciativa no gubernamental

*Métodos usados:

La fibra de alpaca se obtiene por medio de la esquila.

*Tipo de uso:

La fibra es utilizada de dos maneras: para su comercialización y para la elaboración de prendas.

La paja es utilizada para la confección de artesanías.

*Elementos de sostenibilidad de la práctica:

Desde Julio 2005 el proyecto será autónomo financieramente. Fundación Natura se encarga de la comercialización de la lana de alpacas y las artesanías.

El proyecto aplica un plan de manejo integrado del páramo.

La capacidad de carga de las alpacas ha sido estimada en 2.73 camélidos/ha; como se cuenta con 160 especímenes y se sabe que la Asociación tiene 9000 ha, la presión causada sobre el ambiente por los animales es muy baja.

En este caso particular la práctica es sostenible económicamente debido a que la Asociación recibió las alpacas sin costo alguno. El estudio costo/beneficio en términos netamente económicos (sin tomar en cuenta otros beneficios como capacitación, fortalecimiento

	<p>organizacional, etc.) se está realizando en la actualidad. No se duda de la sustentabilidad social, sin embargo, el alto costo de las alpacas puede ser un elemento restrictivo. Todos los cambios están apoyados e iniciados por la comunidad. No hay restricciones externas.</p>
LECCIONES APRENDIDAS	<p><u>Destacar, en especial, aquellos aprendizajes en actitudes y comportamientos, en estrategias, en valoración de lo más importante, de lo posible, de lo que permite dar sostenibilidad a los procesos.</u></p> <p>Con un fuerte componente de capacitación es posible cambiar las prácticas agropecuarias tradicionales hacia otras más sustentables. Se debe contar con una sólida organización social. Se realizaron entrevistas a las personas encargadas de llevar a cabo y coordinar el proyecto. No se visitó el campo.</p>
OBSERVACIONES	<p><u>Inquietudes, recomendaciones, posibles preguntas para investigación o acción.</u></p> <p>No es posible realizar una evaluación ambiental debido a que no se dispone de un adecuado diagnóstico de línea base. La posibilidad de réplica estaría dada dependiendo de un análisis profundo sobre los costos y beneficios que se pueden obtener de la práctica de criar alpacas. Los beneficios del uso sostenible del pajonal son visibles ya que la materia prima se consigue sin costo y la actividad de producir artesanías es interesante. Sin embargo, los problemas de encontrar un mercado adecuado deben ser estudiados. La agricultura intensiva utilizando técnicas de conservación de suelos y producción orgánica deben ser evaluadas también, aunque en otros estudios han dado resultados positivos. Faltaría fortalecer la capacidad de confección de prendas de vestir para mejorar el producto final. Igual para las artesanías. Falta trabajar en la sensibilización de la población para reducir el número de borregos que han sido identificados como los que mayor daño causan en la zona. Si al introducción de alpacas no logra reducir su número (como fue uno de los objetivos), el resultado será el incremento de la presión ambiental.</p>
CONTACTOS	<p>Ing. Juan Yanqui Responsable del proyecto Conservación de la biodiversidad y manejo participativo del Parque Nacional Sangay. Av. Saint Amond Montrond y Segundo Rosero, esquina, tercer piso Ciudadela Los Alamos II Riobamba – Ecuador Telefax: (593-3) 2943.192</p>
RESPONSABLE DE LA SISTEMATIZACIÓN	<p>Programa para el Manejo del Agua y del Suelo – PROMAS Universidad de Cuenca, Cuenca - Ecuador Grupo consultor: Felipe Cisneros, Ph.D., Bert De Bièvre, Ph.D., Wouter Buytaert, Ph.D., Rolando Céleri, M.Sc. y Pedro Cisneros, M.Sc. Visita realizada por: Wouter Buytaert, Ph.D., Rolando Céleri, M.Sc. y Pedro Cisneros, M.Sc. Visita a las oficinas de Fundación Natura Riobamba realizada el día jueves 8 de julio de 2004.</p>

FOTOGRAFÍAS	

CATÁLOGO DE MEJORES PRÁCTICAS EN PÁRAMOS ANDINOS

NOMBRE	Declaración de reserva ecológica a los páramos de El Ángel y Manejo de su área de amortiguamiento a través de un enfoque de manejo integral de la cuenca
UBICACIÓN	<p><u>Datos geográficos y políticos</u> Ecuador, Provincia del Carchi (frontera con Colombia), municipios de Mira, Bolívar y Espejo. Rango altitudinal: 1500 – 3800 m. Cordillera Occidental La reserva ecológica tiene 15715 ha. El área manejada por el proyecto MANRECUR tiene aproximadamente 1000 km². El área de la cuenca del río El Ángel tiene aproximadamente 300 km². El río El Ángel nace en la Reserva Ecológica El Ángel.</p>
ANTECEDENTES (CONTEXTO HISTÓRICO)	<p><u>Descripción de las actividades antes de la práctica</u> Los páramos se encontraban en manos de las comunidades. Debido a la baja productividad de la zona baja y media de la cuenca, las personas empezaron a explotar el páramo. Entre 1991 y 1992 el Ministerio del Ambiente crea la Reserva Ecológica El Ángel, sin comprar las tierras ni dar alguna alternativa económica a los propietarios y prohibiendo a sus dueños ciertos tipos de prácticas como agricultura y uso del bosque. Sin embargo, esta declaratoria por sí sola no pudo reducir el daño que se realizaba a los páramos y además creó una serie de conflictos entre las comunidades y el Ministerio del Ambiente. Aunque las actividades están muy restringidas en la reserva, las comunidades no reciben una compensación del gobierno. El manejo integral de la cuenca esta coordinado por el consorcio Carchi, formado en 1994 y formalizado en 1997, el que está constituido por todas las ONGs, instituciones y comunidades activos en la cuenca del río Ángel. En 1997 se inicia el proyecto MANRECUR para manejar la cuenca del río El Ángel y sus zonas de influencia. Es aquí cuando se empiezan a manejar las zonas de amortiguamiento de la reserva como medida para bajar la presión de las actividades humanas sobre las zonas de páramo.</p>
CONTEXTO SOCIO CULTURAL (La identificación de los contextos cumplen con el objetivo del catálogo como fuente de insumos para planes integrales de manejo de áreas de páramo)	<p><u>Composición general de la población local y regional:</u> Debido a que el campo de acción del proyecto MANRECUR abarca una extensión territorial muy amplia, abarcando un ámbito regional muy variado, no se puede describir el contexto socio cultural.</p>
CONTEXTO ECONÓMICO	<p><u>Breve caracterización de la economía local y regional:</u> Debido a que el campo de acción del proyecto MANRECUR abarca una extensión territorial muy amplia, abarcando un ámbito regional muy variado, no se puede describir el contexto socio económico.</p>
CONTEXTO AMBIENTAL	En el páramo del Ángel, no hay estaciones meteorológicas ni pluviógrafos. Hay dos estaciones meteorológicas en el páramo

	<p>cercano, fuera de la reserva, cuyos datos han sido utilizados para los estudios. Estas estaciones fueron monitoreadas hasta mediados de la década de los 90.</p> <p>Solo hay datos de caudales en las acequias que captan las aguas del páramo; no existen datos de las quebradas ni ríos que salen del páramo. Las mediciones en las acequias empezaron en 1997, por lo que tampoco existen datos de antes de la instalación de la reserva para poder comparar el impacto de su creación.</p> <p>Los suelos del páramo están caracterizados por ORSTOM y el Proyecto Páramo.</p> <p>Recién se empezó un estudio de biodiversidad. No hay información sobre el impacto de la declaratoria de reserva sobre la biodiversidad y la cobertura vegetal.</p>
<p>INCIDENCIA ESPACIAL Y TEMPORAL</p>	<p><u>Incidencia (alcance) de la práctica a nivel local y regional</u></p> <p>La práctica tiene un impacto a nivel regional ya que se trata del manejo de toda la cuenca hidrográfica. El agua que se produce en los páramos de El Ángel es captada para su uso en sistemas de riego y agua potable dentro y fuera de la cuenca del río el Ángel.</p>
<p>DESCRIPCIÓN (Parte medular del catálogo) En esta parte cumple su objetivo de herramienta de capacitación y aprendizaje. También se debe poder aumentar, actualizar y validar continuamente la información.</p>	<p><u>*Nombre del recurso usado</u> El recurso utilizado es el agua, el cual es llevado desde los páramos hacia las zonas de riego. La práctica tiene 2 componentes. El primero es la declaratoria de reserva ecológica a los páramos de El Ángel. El segundo es el manejo intensivo de la zona de amortiguamiento (mediante un enfoque de manejo integral de la cuenca) para reducir la presión de las comunidades sobre el páramo. La práctica consiste en no intervenir el páramo con proyectos agrícolas o ganaderos, sino en concentrar los esfuerzos con proyectos productivos en las zonas de amortiguamiento para evitar la necesidad de utilizar otras tierras. Las únicas prácticas que se realizan en el páramo son el turismo alternativo y científico.</p> <p><u>* La incidencia de la práctica sobre el ambiente</u> Debido a que la práctica centra sus actividades productivas en las zonas de amortiguamiento (prohibiendo éstas en el páramo), el impacto sobre el páramo es sustancialmente positivo, al igual que sobre las zonas de amortiguamiento debido al buen seguimiento que se realiza de las prácticas agrícolas.</p> <p>El proyecto no ha evaluado el impacto ambiental de la práctica sobre el páramo y en general se desconoce el estado del páramo al momento de su declaratoria de reserva ecológica. Sin embargo, se deduce que no existen impactos negativos debido a la no realización de actividades productivas agrícolas ni ganaderas y al control de las actividades turísticas; por otro lado, los impactos positivos son varios debido a la reducción notable (casi total) de las actividades antrópicas sobre el páramo y al dar otro tipo de alternativas productivas a las personas.</p> <p>No se han realizado evaluaciones sobre la rehabilitación del páramo</p>

luego de la creación de la reserva ecológica ni del inicio del proyecto MANRECUR. Sin embargo debido a la ausencia de prácticas agrícolas/ganaderas se puede predecir que el suelo no será dañado y debido a la reducción de quemas y deforestación, la cobertura vegetal tenderá a mejorar y no se producirán daños a la biodiversidad permitiendo la regeneración o incluso aumento de bosques nativos. Así, (al menos) se mantendrá la capacidad de regulación del suelo y se reducirá la erosión. En general, la capacidad de regular la conversión lluvia – escorrentía será mejorada y la calidad del agua tenderá a mejorar, y los impactos positivos son todos aquellos que se puedan dar en una zona protegida.

* La incidencia de la práctica en la economía regional o local

La práctica tiene una fuerte incidencia en la economía local y regional. Localmente se han capacitado a personas de la zona para trabajar como guías de la reserva gracias a un proyecto financiado por la Embajada Británica. Existe una buena concurrencia de turistas que visitan la reserva lo cual da réditos al Ministerio del Ambiente. Los proyectos en la zona de influencia permiten mejorar los niveles de ingreso de los habitantes.

No hay mucha información sobre el aspecto económico de la implementación de la reserva. Para la agricultura de la cuenca del río El Ángel, el riego es vital. Cambios en la cantidad de agua disponible tendrán gran efecto sobre la producción agrícola. No hay datos cuantitativos disponibles.

*Principales iniciativas (estrategias o acciones) tomadas para mejorar las condiciones de vida de la población local.

El apoyo del proyecto MANRECUR a través del Grupo Randi Randi y el Consorcio Carchi ha permitido que las comunidades propietarias de los páramos asimilen la condición de reserva ecológica de sus tierras y la vean como una oportunidad para conservar el recurso agua que es utilizado aguas abajo.

La práctica ha logrado fortalecer la organización comunitaria e impulsar mecanismos de cooperación entre los diferentes actores mediante la capacitación y concientización /sensibilización sobre los recursos naturales y su uso.

La creación del consorcio Carchi ha permitido promover mecanismos de diálogo, concertación y comunicación entre las diferentes entidades que trabajan en la zona.

Se han desarrollado planes de manejo de recursos naturales, planes de desarrollo local municipal y parroquial.

Actualmente se trabaja en un proyecto para la unificación de canales de riego con la finalidad de reducir los costos de construcción (encementado de los canales), operación y mantenimiento, reducir las pérdidas de agua en la conducción y optimizar la distribución del agua. También se trabaja en un proyecto de extensión de la reserva ecológica para abarcar zonas de bosque nativo que no fueron tomadas en cuenta y que aun son quemadas frecuentemente.

*Criterios legales:

	<p>La reserva está inscrita dentro de los registros del Ministerio del Ambiente y se encuentra protegida por sus leyes y reglamentos. Existen limitaciones para el uso de los recursos. Los planes de manejo municipal y parroquial son concertados por los pobladores.</p> <p><u>*Principales actores</u> Grupo Randi Randi, Consorcio Carchi, municipios de Mira, Espejo y El Ángel, Ministerio del Ambiente, ONG's. A través del Consorcio Carchi - que se reúne cada mes - se establece una constante comunicación entre los actores sobre todos los aspectos del manejo: proyectos, iniciativas, nuevos actores, estrategias, etc.</p> <p><u>*Métodos usados para extracción del recurso:</u> La extracción del recurso agua se realiza mediante el uso de captaciones en las quebradas. El agua es conducida por canales abiertos hasta las zonas de riego, por ello existen fuertes pérdidas que llegan hasta un 50% del agua captada. Se está trabajando en un proyecto para recubrir los canales.</p> <p><u>*Tipo de uso</u> El recurso agua es utilizado principalmente para riego pero eventualmente también se lo utiliza para consumo humano.</p> <p><u>* Elementos de sostenibilidad de la práctica</u> La sostenibilidad de la reserva ecológica depende de la eficacia de implementación de los planes de manejo del área de amortiguamiento. Si éstos fallan, la gente nuevamente tratará de subir al páramo a iniciar actividades agrícolas y ganaderas a pesar de que dentro del área de la reserva, la protección y las posibilidades de uso están claramente definidas por la ley. Actualmente existen planes de manejo municipal y parroquial los cuales están en diferentes etapas: algunos ya en ejecución mientras otros están recién en formulación y validación. La sostenibilidad del proyecto puede verse afectada por algunos conflictos sociales que aún existen especialmente relacionados con la distribución equitativa de agua entre los diferentes sistemas de riego del área de amortiguamiento. Se está trabajando igualmente sobre un proyecto de retribución por la conservación de los servicios ambientales.</p>
LECCIONES APRENDIDAS	<p><u>Destacar, en especial, aquellos aprendizajes</u> Un aspecto identificado como importante por el proyecto es la solución de problemas y el manejo de conflictos en la zona de amortiguamiento. Esto permite reducir la presión antrópica sobre el páramo. La concertación y comunicación han sido elementos clave para el desarrollo del proyecto. La práctica fue visitada por el grupo consultor.</p>
OBSERVACIONES	<p><u>Inquietudes, recomendaciones, posibles preguntas para investigación o acción.</u> No existen datos científicos que permitan evaluar adecuadamente el impacto originado por la práctica. Sin embargo, los datos existentes si</p>

	<p>permiten evaluar la práctica como positiva. Es una práctica que presenta facilidades de réplica en otros sitios. Falta definir estrategias de monitoreo ambiental, en especial de la precipitación y los caudales que entran y salen del páramo respectivamente y del cambio de cobertura vegetal y la biodiversidad del páramo con el tiempo.</p>
CONTACTOS	<p>Corporación Grupo Randi Randi Susan Pouts, Ph.D. Isla San Cristóbal 1167 y Yasuní Quito – Ecuador Casilla postal 17-11-6102 Telefax: (593-2) 246.4191 / 224.5274</p>
RESPONSABLE DE LA SISTEMATIZACIÓN	<p>Programa para el Manejo del Agua y del Suelo – PROMAS Universidad de Cuenca, Cuenca - Ecuador Grupo consultor: Felipe Cisneros, Ph.D., Bert De Bièvre, Ph.D., Wouter Buytaert, Ph.D., Rolando Célleri, M.Sc. y Pedro Cisneros, M.Sc. Visita realizada por: Wouter Buytaert, Ph.D., Rolando Célleri, M.Sc. y Pedro Cisneros, M.Sc. Visita realizada al campo y entrevista con Susan Poats realizados el día sábado 10 de julio de 2004. Visita a las oficinas del Grupo Randi Randi realizada el día lunes 12 de julio de 2004.</p>
FOTOGRAFÍAS	

CATÁLOGO DE MEJORES PRÁCTICAS EN PÁRAMOS ANDINOS

NOMBRE	“Reintroducción de la vicuña en la Reserva Faunística Chimborazo” en reemplazo de ganado ovino.
UBICACIÓN	<u>Datos geográficos y políticos</u> Ecuador, Provincia del Chimborazo, alrededores del volcán Chimborazo. Rango altitudinal: 3200 – 6310 m s.n.m. Cordillera Central. La Reserva Faunística Chimborazo tiene 58560 ha.
ANTECEDENTES (CONTEXTO HISTÓRICO)	<u>Descripción de las actividades antes de la práctica</u> El 26 de octubre de 1987 el Ministerio del Ambiente establece al volcán Chimborazo y la región que le rodea como Reserva de Producción de Fauna Chimborazo. Las tierras siguen de propiedad de las comunidades. La problemática se da debido al gran número de borregos que existen en la zona, los cuales producen daño al suelo por la forma de sus pezuñas y por ende causan erosión. También, la forma de alimentarse del ganado ovino produce la destrucción de la vegetación ya que arrancan de raíz la hierba. Desde 1988 se (re)introducido la vicuña en la zona, las cuales proceden de Perú (100 especímenes en 1988 y 96 en 1999), Chile (100 en 1988) y Bolivia (77 en 1993). A más de éstos animales, no se han reintroducido más animales en el Ecuador. El Ministerio del Ambiente empieza a trabajar con las comunidades de la zona para que reduzcan el número de borregos. La compensación económica se da debido a la futura utilización de la fibra de la vicuña y su atractivo turístico. Actualmente la población de este camélido silvestre alcanza 2455 ejemplares de los cuales 2331 viven en esta reserva. Las embajadas de Canadá y los Países Bajos han estado involucradas en el proceso.
CONTEXTO SOCIO CULTURAL (La identificación de los contextos cumplen con el objetivo del catálogo como fuente de insumos para planes integrales de manejo de áreas de páramo)	<u>Composición general de la población local y regional:</u> En la reserva y su zona de amortiguamiento se asientan 38 comunidades rurales (aprox. 10.000 personas) mientras que del área de la reserva, el 75% es propiedad de las comunidades y el 25% es del estado. El proyecto no dispone de más datos.
CONTEXTO ECONÓMICO	<u>Breve caracterización de la economía local y regional:</u> Se dispone de muy pocos datos. En general, se las actividades productivas están centradas sobre el pastoreo y el cultivo de papas. La economía es de subsistencia. La propiedad de la tierra es mayoritariamente comunal (75%), el resto es estatal. Las vicuñas recorren libremente la reserva. Las vicuñas fueron donadas por Perú, Chile y Bolivia. Esta pendiente la transportación de otras vicuñas de Argentina.
CONTEXTO AMBIENTAL	La precipitación anual varía entre 1000 y 2000 mm. En el límite este

	<p>del área de la reserva existía la estación pluviométrica Urbina cuyos datos han sido utilizados para los estudios.</p> <p>El nevado Chimborazo (6310 m s.n.m.) almacena agua en estado sólido y es importante para el abastecimiento de agua potable de las ciudades de Ambato y Riobamba además de otros centros poblados en épocas de verano.</p> <p>La vegetación de la reserva está conformada principalmente por especies de tipo herbáceo con presencia esporádica de pequeños arbustos.</p> <p>Los páramos secos como el arenal del Chimborazo pueden ser catalogados como “puna”. Es un páramo semidesértico a desértico que es muy singular en los Andes Ecuatorianos ya que es el único comparable con la puna del Perú, Bolivia y norte de Argentina.</p> <p>La fauna silvestre ha sido arrasada casi en su totalidad y el páramo es aprovechado para el pastoreo de ganado ovino y bovino.</p>
<p>INCIDENCIA ESPACIAL Y TEMPORAL</p>	<p><u>Incidencia (alcance) de la práctica a nivel local y regional</u></p> <p>La práctica tiene un impacto a nivel de su zona de influencia ya que se trata del manejo exclusivo de la reserva.</p> <p>El agua que se produce en la reserva es captada para su uso en sistemas de riego y agua potable.</p>
<p>DESCRIPCIÓN (Parte medular del catálogo) En esta parte cumple su objetivo de herramienta de capacitación y aprendizaje. También se debe poder aumentar, actualizar y validar continuamente la información.</p>	<p>* <u>Descripción de la práctica</u></p> <p>La práctica tiene 2 componentes. El primero es la declaratoria de Reserva de Producción Faunística Chimborazo. El segundo es el manejo de las vicuñas dentro de la reserva.</p> <p>La práctica consiste en (re)poblar el páramo con vicuñas, reduciendo especialmente la carga de ganado ovino. Datos del Ministerio del Ambiente (se desconoce la fuente) estiman que la producción económica de una vicuña equivale a la de 50 borregos.</p> <p>* <u>La incidencia de la práctica sobre el ambiente</u></p> <p>Debido a que la práctica pretende reemplazar el ganado ovino con vicuñas, el impacto sobre el páramo es positivo ya que las vicuñas no dañan el terreno con sus pezuñas ni tampoco arrancan de raíz la hierba sino que la cortan, permitiendo el crecimiento rápido del nuevo brote.</p> <p>Sin embargo, el proyecto no ha evaluado el impacto ambiental de la introducción de vicuñas sobre el páramo y en general se desconoce el estado del páramo al momento de su declaratoria como Reserva Faunística.</p> <p>Otro impacto positivo es el dar otro tipo de alternativas productivas a comunidades de la zona que ahora aprovecharán los productos de la vicuña, en especial la fibra y los productos derivados de ella (confección de prendas de vestir).</p> <p>No se han realizado evaluaciones sobre la rehabilitación del páramo luego de la creación de la Reserva Faunística. Sin embargo debido a la reducción del número de borregos (basada en datos cualitativos y debido a un proceso de sensibilización y a su reemplazo con las vicuñas y alpacas) se puede predecir que se ha iniciado un proceso de conservación y regeneración de la vegetación.</p>

Es difícil predecir la influencia de esta práctica sobre la capacidad de regular la conversión lluvia – escorrentía y la calidad del agua, ya que no existe un diagnóstico detallado de los suelos de la zona, por lo cual se desconoce qué proporción de ellos corresponden a Andosoles y a arenales.

Existen además los impactos positivos que se puedan dar en una zona protegida.

* La incidencia de la práctica en la economía regional o local

La práctica puede tener una fuerte incidencia en la economía local. Se estima que si se lograra acorralar al 70% de las vicuñas (esto es 1632 animales) se obtendría una cantidad de fibra comercial correspondiente a 326 kg lo cual tiene un valor real en el mercado de aproximadamente US\$ 98.000. Actualmente se prepara el primer *Festival de la Vicuña* el cual es un evento de captura (chaku o chacchu) y esquila de los animales, además de otras actividades turísticas.

También existe un rebaño menor de alpacas que ya está dando réditos económicos.

Localmente se ha realizado mucho trabajo comunitario para capacitar a las comunidades sobre la importancia de contar con este camélido y reducir el número de borregos.

*Principales iniciativas (estrategias o acciones) tomadas para mejorar las condiciones de vida de la población local.

El aprovechamiento de las vicuñas será utilizado para mejorar la calidad de vida de las comunidades que se encuentran dentro de la Reserva Faunística Chimborazo.

El apoyo del Ministerio del Ambiente ha permitido que las comunidades propietarias de los páramos asimilen la condición de reserva de sus tierras y la vean como una oportunidad para mantener la población de las vicuñas.

La práctica ha logrado fortalecer la organización comunitaria e impulsar mecanismos de cooperación entre los diferentes actores mediante la capacitación y concientización /sensibilización sobre los recursos naturales y su uso. Existe un trabajo mancomunado entre el Ministerio y la FOCIFC (Federación de Organizaciones Indígenas de las Faldas del Chimborazo).

*Criterios legales:

La reserva está inscrita dentro de los registros del Ministerio del Ambiente y se encuentra protegida por sus leyes y reglamentos. Existen limitaciones para el uso de los recursos.

Existe un Plan de Manejo elaborado en 1992.

*Principales actores

Ministerio del Ambiente y comunidades rurales - FOCIFC (Federación de Organizaciones Indígenas de las Faldas del Chimborazo).

*Métodos usados para extracción del recurso:

La fibra de vicuña se extrae por medio de la esquila, realizada una vez

	<p>al año. No se tiene información sobre los sitios de captación del agua proveniente de la zona.</p> <p><u>*Tipo de uso</u> La fibra de vicuña se comercializará especialmente en mercados europeos. También se confeccionarán prendas de vestir localmente. El agua producida en la zona es utilizada principalmente para consumo humano y riego, aunque parte de la reserva está en la cuenca de captación de la Central Hidroeléctrica Agoyán.</p> <p>* <u>Elementos de sostenibilidad de la práctica</u> Con los pocos datos disponibles se puede concluir que probablemente la crianza de vicuñas en la puna es una actividad sostenible desde el punto de vista ambiental. La sostenibilidad económica de la producción de fibra de vicuña depende de algunos factores tales como la comercialización de la fibra, la capacitación a las tejedoras que confeccionarán las prendas de vestir y la elaboración del plan de mercadeo de las prendas. Por ello, se hace necesaria la elaboración de un nuevo Plan de Manejo que incluya otros componentes básicos como son la organización comunitaria ya que la esquila de la vicuña ocurrirá solamente una vez al año, de modo que las organizaciones deberá distribuir equitativamente las ganancias entre las diferentes comunidades y luego utilizarlas a lo largo del año. Así mismo se deberá reforzar técnicamente el proyecto de reducción del número de ganado ovino. No se puede esperar la total eliminación de los borregos debido a que estos animales proporcionan otro tipo de productos (en especial carne) que también son apreciados por las comunidades. Lo importante es manejar este ganado de una manera más técnica.</p>
LECCIONES APRENDIDAS	<p><u>Destacar, en especial, aquellos aprendizajes</u> Un aspecto identificado como importante por el Ministerio del Ambiente es el trabajo con las 38 organizaciones comunitarias. El Ministerio mantiene una buena relación con las organizaciones y trabajan juntos en el desarrollo de algunos proyectos, regulando las actividades y apoyando sus iniciativas. Esta práctica fue visitada por el grupo consultor.</p>
OBSERVACIONES	<p><u>Inquietudes, recomendaciones, posibles preguntas para investigación o acción.</u> No existen datos científicos que permitan evaluar adecuadamente el impacto originado por la práctica. Sin embargo, los datos existentes si permiten evaluar la práctica como positiva. Falta por cuantificar el impacto positivo sobre la regulación del agua en el páramo/puna debido al cambio de borregos por vicuñas. De acuerdo a los técnicos del Ministerio del Ambiente, las vicuñas no sobreviven en el páramo sino sólo en la puna. Se escogió la Reserva Faunística Chimborazo para el programa de reintroducción en el Ecuador después de la realización de estudios. Las vicuñas se alimentan con un tipo de fibra/gramínea que solo se encuentra en la región del Chimborazo así como en la</p>

	<p>Puna de otros países. Falta definir estrategias de monitoreo ambiental, en especial de la precipitación y los caudales que entran y salen del páramo respectivamente y del cambio de cobertura vegetal y la biodiversidad del páramo con el tiempo. Se deberían estudiar estrategias de gobernabilidad y funcionamiento del sistema productivo para evitar conflictos por el aprovechamiento de las vicuñas.</p>
CONTACTOS	<p>Ing. Alonso Burgos Responsable de la Reserva Faunística Chimborazo Ministerio del Ambiente Av. Circunvalación, Edificio del M.A.G. Riobamba – Ecuador Telefax: (593-3) 296.3779</p>
RESPONSABLE DE LA SISTEMATIZACIÓN	<p>Programa para el Manejo del Agua y del Suelo – PROMAS Universidad de Cuenca, Cuenca - Ecuador Grupo consultor: Felipe Cisneros, Ph.D., Bert De Bièvre, Ph.D., Wouter Buytaert, Ph.D., Rolando Céleri, M.Sc. y Pedro Cisneros, M.Sc. Visita realizada por: Wouter Buytaert, Ph.D., Rolando Céleri, M.Sc. y Pedro Cisneros, M.Sc. Visita a las oficinas de la Reserva Faunística Chimborazo en el Ministerio del Ambiente de Riobamba realizada el día jueves 8 de julio de 2004.</p>
FOTOGRAFÍAS	

CATÁLOGO DE MEJORES PRÁCTICAS EN PÁRAMOS ANDINOS

NOMBRE	Regulación del agua en la cuenca alta del río Machángara por medio de presas para su uso en generación hidroeléctrica, agua potable y riego.
UBICACIÓN	<p><u>Datos geográficos y políticos:</u> Ecuador, provincias de Azuay y Cañar, cuenca del río Paute, subcuenca del río Machángara.</p> <p>Presas ubicadas en la cota 3420, el punto más alto de las cuencas de captación es 4420 m s.n.m., Cordillera Occidental. Este sistema proporciona agua potable y energía eléctrica para la ciudad de Cuenca, tercera ciudad en importancia para el Ecuador, la más grande del sur del país.</p>
ANTECEDENTES (CONTEXTO HISTÓRICO)	<p>La creciente necesidad de contar con energía eléctrica para la región Centro Sur del Ecuador fue la principal causa para desarrollar los proyectos mencionados.</p> <p>La presa de El Labrado fue construida en 1970 y entró en operación en 1972. El objetivo fue el de regular el caudal del río Chulco para su utilización en generación hidroeléctrica.</p> <p>La presa de Chanlud entró en funcionamiento en el año 1997 y permitió ampliar el sistema de aprovechamiento hidroeléctrico. Existen dos centrales hidroeléctricas que aprovechan las aguas reguladas: la central Saucay con 24 MW y la central Saimirin con 14.4 MW. El caudal regulado es de 4.0 m³/s en promedio.</p> <p>El nivel del aliviadero es de 12.73 m en El Labrado y 37 m en Chanlud. Para estos niveles corresponden 6.23 x 10⁶ y 15.7 x 10⁶ m³ de agua almacenados respectivamente.</p> <p>Aguas abajo de las centrales se construyó la captación y planta de tratamiento de agua Tixán para abastecer de agua potable a la ciudad de Cuenca y también existe la captación del canal de riego Machángara. Estos proyectos también se benefician de la regulación realizada por las presas, especialmente en las épocas de verano y estiaje.</p> <p>Las presas son propiedad de la empresa generadora ElecAustro.</p>
CONTEXTO SOCIO CULTURAL (La identificación de los contextos cumplen con el objetivo del catálogo como fuente de insumos para planes integrales de manejo de áreas de páramo)	No aplicable.
CONTEXTO ECONÓMICO	No aplicable.
CONTEXTO AMBIENTAL	No se dispone de la información suficiente.
INCIDENCIA ESPACIAL Y TEMPORAL	<p><u>Incidencia (alcance) de la práctica a nivel local y regional:</u> La práctica tiene una incidencia a nivel regional y local. Por un lado abastece con el 40% de la demanda de energía eléctrica de la región. Por otro lado abastece con aproximadamente el 50% del agua potable necesaria para la</p>

	<p>ciudad de Cuenca. En total, son unas 400.000 personas que se benefician por el proyecto.</p>
<p>DESCRIPCIÓN (Parte medular del catálogo) En esta parte cumple su objetivo de herramienta de capacitación y aprendizaje. También se debe poder aumentar, actualizar y validar continuamente la información.</p>	<p>El recurso utilizado es el agua.</p> <p><u>* La incidencia de la práctica sobre el ambiente.</u> La práctica ha tenido impactos positivos con respecto al uso del agua aguas abajo para generación hidroeléctrica, agua potable y riego. Además las presas han servido en cierta manera para controlar las crecidas en los ríos. El manejo de las presas contempla dejar un caudal ecológico permanente con lo cual se espera mitigar la reducción de caudal inmediatamente aguas abajo de las presas. Como efectos negativos se pueden mencionar el impacto visual de la construcción, la destrucción de la vegetación y emigración de fauna debido a la inundación, el cambio en el microclima debido a la presencia del embalse (incremento de humedad relativa), la detención de la migración de los peces ya que las presas no tienen dispositivos para el paso de estos. Debido a que los reservorios se encuentran en un sitio muy elevado, la temperatura es baja durante todo el año lo que ayuda a mantener las buenas condiciones del agua. No hay problemas de eutroficación.</p> <p><u>* La incidencia de la práctica en la economía regional o local</u> La mayor incidencia de la práctica sobre la economía es que garantiza la generación de energía eléctrica para la región, la producción de agua potable para la ciudad y el abastecimiento de agua para riego.</p> <p><u>*Principales iniciativas (estrategias o acciones) tomadas para mejorar las condiciones de vida de la población local.</u> La zona alta es prácticamente desabitada. ElecAustro trabaja con la gente de la zona aguas abajo de las presas con programas de capacitación, educación ambiental y desarrollo sostenible, forestación con especies apropiadas, conservación de suelos y protección de laderas entre otros. Así mismo mantiene un programa de forestación de las zonas altas con especies nativas.</p> <p><u>*Principales actores</u> El principal actor de esta práctica es la empresa generadora ElecAustro. Posteriormente la Empresa Municipal de Teléfonos, Agua Potable y Alcantarillado de Cuenca ETAPA, al ser beneficiada por las presas también ha empezado a tomar acciones para proteger la calidad del agua. En este contexto, ha iniciado la compra de terrenos a usuarios que tenían actividades que alteraban la calidad del agua. Actualmente se ha conformado el Consejo de Manejo de la Cuenca del Río Machángara en el que participan otras instituciones y organizaciones para velar por los recursos naturales de la cuenca.</p> <p><u>*Elementos de sostenibilidad de la práctica:</u> ElecAustro ha realizado algunos estudios para reducir y/o mitigar los impactos ambientales. Así, cuenta con un Estudio de impacto ambiental, un Plan de manejo ambiental, Plan de monitoreo, Plan de prevención y contingencias y un Plan de abandono.</p>

LECCIONES APRENDIDAS	<p>Los estudios y la construcción de las presas deben ser realizadas manteniendo los estándares más altos de calidad.</p> <p>Se debe realizar un monitoreo y mantenimiento continuo de las presas e instalaciones.</p> <p>Se debe mantener un programa de conservación de fuentes y un plan de manejo de la cuenca hidrográfica con un fuerte componente social.</p> <p>Es importante conocer las condiciones ambientales de la zona que se inundará para evitar daños al ambiente (flora y fauna).</p> <p>Es importante planificar estos proyectos grandes para que su uso sea lo más extenso posible, es decir, buscar el uso múltiple del agua. En este caso el agua turbinada luego es utilizada para abastecer de agua potable.</p> <p>Es importante mantener relaciones de buena vecindad. Esto evita malos entendidos y ayuda a la resolución de problemas y conflictos.</p> <p>Es importante controlar el ingreso de la gente a las presas para evitar la contaminación del agua y actividades de pesca y caza ilegales.</p>
OBSERVACIONES	
CONTACTOS	<p>Ing. Jorge Chérrez ElecAustro Edificio Paseo del Puente, 5to. Piso. Cuenca – Ecuador</p>
RESPONSABLE DE LA SISTEMATIZACIÓN	<p>Programa para el Manejo del Agua y del Suelo – PROMAS Universidad de Cuenca, Cuenca - Ecuador Grupo consultor: Felipe Cisneros, Ph.D., Bert De Bièvre, Ph.D., Wouter Buytaert, Ph.D., Rolando Céleri, M.Sc. y Pedro Cisneros, M.Sc. Visita realizada por: Wouter Buytaert y Rolando Céleri. Visita a las oficinas de ElecAustro realizada el día martes 10 de agosto de 2004.</p>
FOTOGRAFÍAS	

CATÁLOGO DE MEJORES PRÁCTICAS EN PÁRAMOS ANDINOS

NOMBRE	Diálogo y concertación como herramientas para una gestión sustentable de los recursos naturales.
UBICACIÓN	<u>Datos geográficos y políticos:</u> Ecuador, Provincia de Tungurahua
ANTECEDENTES (CONTEXTO HISTÓRICO)	<p><u>Descripción de las actividades antes de la práctica</u> Muchos de los problemas que se dan en los páramos (destrucción de la vegetación, actividades agrícolas, sobrepastoreo, drenaje, etc.) son producidos debido a la intensa presión que existe sobre los recursos en la zona influencia del páramo. Esta presión se debe en muchos casos a conflictos existentes entre los diferentes usuarios del agua que baja del páramo, los cuales se agudizan debido a una falta de concertación y diálogo.</p> <p>En muchos sistemas de riego de la provincia de Tungurahua se notó que la problemática se originaba en una inadecuada distribución del agua de riego y posteriormente con el incremento de la presión sobre la zona de riego, con la falta del líquido. Esto ocasionó que se empiece a drenar el páramo (mediante drenes denominados “sangraderas”) con la esperanza de conseguir más agua en las épocas de verano y a retirar la cobertura natural del páramo para sembrarlo. Con el tiempo, se notó que el agua escaseaba aún más que antes (debido a la destrucción de la capacidad de regulación del suelo del páramo) y los conflictos se acentuaron.</p> <p>Sin embargo, una de las causas de la falta de agua en la zona de riego no era el déficit sino las grandes pérdidas que se registraban en los canales de conducción que no tenían recubrimiento de hormigón. Las pugnas entre los usuarios del agua eran mayores que la habilidad de buscar soluciones conjuntas. Esto se tradujo en una tensión sobre el uso del recurso agua y su sobre-explotación con el adjunto daño al ecosistema páramo.</p> <p>Bajo estas condiciones se formó el Programa de Manejo de Cuencas Hidrográficas PROMACH. Esta evaluación no pretende describir todas las actividades que el PROMACH realiza en los páramos, sino se centra únicamente en las estrategias descritas.</p>
CONTEXTO SOCIO CULTURAL (La identificación de los contextos cumplen con el objetivo del catálogo como fuente de insumos para planes integrales de manejo de áreas de páramo)	<u>Composición general de la población local y regional:</u> Debido a que las estrategias utilizadas por PROMACH y descritas en la presente evaluación abarcan el ámbito regional, el que es muy variado, no se puede describir el contexto socio cultural.
CONTEXTO ECONÓMICO	<u>Breve caracterización de la economía local y regional:</u> Por el mismo motivo que para el ítem anterior, no se puede describir el contexto económico.
CONTEXTO AMBIENTAL	No se tienen datos precisos sobre la caracterización ambiental. Se conoce que los páramos estaban fuertemente deteriorados (casi sin cobertura nativa, drenados, cultivados,etc) los trabajos.

<p>INCIDENCIA ESPACIAL Y TEMPORAL</p>	<p><u>Incidencia (alcance) de la práctica a nivel local y regional:</u> La incidencia de la práctica es regional, ya que si bien las acciones se realizan en los páramos de la provincia de Tungurahua, los beneficios los reciben también las provincias vecinas que se benefician del agua. No se dispone de una evaluación de la recuperación del páramo.</p>
<p>DESCRIPCIÓN (Parte medular del catálogo) En esta parte cumple su objetivo de herramienta de capacitación y aprendizaje. También se debe poder aumentar, actualizar y validar continuamente la información.</p>	<p>* <u>Detalle de la práctica</u> En general no se trata de una práctica de manejo, sino en la aplicación de estrategias para que las prácticas tengan el apoyo y la acogida de la gente. Estas estrategias son i) lograr el acercamiento, diálogo y concertación entre las instituciones y organizaciones que trabajan con los recursos naturales de la provincia, y ii) resolver los conflictos entre los usuarios del agua como medida para evitar mayores daños al ambiente del páramo. En estos aspectos PROMACH actúa especialmente a manera de ente facilitador del proceso y son otras instituciones las encargadas de el trabajo detallado en la parte social y técnica. La concertación procura lograr que las instituciones y organizaciones cumplan su rol (definición de competencias) en el manejo de los recursos naturales. Como resultado, por ejemplo, las instituciones que anteriormente no trabajaban juntas, ahora se han convertido en verdaderos socios para el desarrollo provincial. La resolución de conflictos (realizada para cada proyecto) se centra en solucionar los problemas sociales que llevan a una mala utilización de recursos y/o la mala administración de los proyectos. Como resultado, por ejemplo, conflictos por la adjudicación de agua que llevaron a destruir canales de riego, han sido solucionados y ahora la gente dispone de más agua. Esto junto a un plan de capacitación y sensibilización ha logrado reducir la presión sobre algunos páramos.</p> <p>* <u>Principales iniciativas (estrategias o acciones) tomadas para mejorar las condiciones de vida de la población local.</u> Impulsar mecanismos de cooperación entre actores, Promover mecanismos de diálogo y concertación, Incidir en la generación de políticas (p. ej. Con los Planes de recuperación de la cobertura vegetal de ciertas zonas degradadas)</p> <p>*<u>Principales actores</u> La estrategia seguida por PROMACH ha conseguido que todas las organizaciones encargadas del manejo y utilización de recursos naturales se conviertan en actores principales involucrados en la experiencia. El rol principal de PROMACH es el de ser un actor</p>
<p>LECCIONES APRENDIDAS</p>	<p><u>Destacar, en especial, aprendizajes en actitudes y comportamientos</u> Se debe contar con una estrategia de manejo de conflictos en el área. El diálogo y la concertación son elemento de partida para un proceso de transformación de una situación negativa. Mostrar las ventajas de las partes involucradas ayuda a arribar a acuerdos concretos sobre medidas a tomar y compromisos a asumir.</p> <p>Los datos fueron recogidos de un taller de trabajo realizado en las</p>

	oficinas del PROMACH con la presencia de una amplia delegación de la mencionada institución.
OBSERVACIONES	<p><u>Inquietudes, recomendaciones, posibles preguntas para investigación o acción.</u></p> <p>Con los datos recogidos no se puede realizar una evaluación ambiental para evaluar el grado de recuperación de los páramos luego de aplicar esta estrategia. Sin embargo, se puede anotar que el hecho de solucionar los conflictos y reducir la presión ambiental sobre el páramo tendrá un efecto positivo sobre el ecosistema.</p> <p>Es muy factible que esta estrategia sea replicada en otros sitios.</p> <p>Se debe trabajar conjuntamente en la resolución de conflictos sociales y en la capacitación para el correcto uso del recurso agua (por ejemplo en sistemas de riego).</p>
CONTACTOS	<p>PROMACH Ing. Rafael Maldonado Av. Miraflores 11-53 y Pasaje Las Retamas Ambato – Ecuador Telefax: (593-3) 2841.665 Email: promach1@andinanet.net</p>
RESPONSABLE DE LA SISTEMATIZACIÓN	<p>Programa para el Manejo del Agua y del Suelo – PROMAS Universidad de Cuenca, Cuenca - Ecuador Grupo consultor: Felipe Cisneros, Ph.D., Bert De Bièvre, Ph.D., Wouter Buytaert, Ph.D., Rolando Célleri, M.Sc. y Pedro Cisneros, M.Sc. Visita realizada por: Wouter Buytaert, Ph.D., Rolando Célleri, M.Sc. y Pedro Cisneros, M.Sc. Visita a las oficinas de PROMACH Ambato realizada el día viernes 9 de julio de 2004.</p>
FOTOGRAFÍAS	

4 Conclusiones y Recomendaciones.

Las prácticas observadas se han agrupado en la lista que se propone a continuación y que se convierte entonces en una lista de mejores prácticas genéricas en el manejo de agua en los páramos. El orden de esta lista indica un orden de eficiencia de la práctica (relación costo-beneficio) según el criterio de los consultores.

Práctica	Lugares donde se ha observado la práctica
1. Adquisición de terrenos en el páramo.	Chingaza (Bogotá - COL), Cajas – Mazán (Cuenca – ECU), El Rabanal (Boyacá – COL)
2. Regulación de bajo impacto ambiental en cuerpos de agua naturales (ej. Variación de algunos metros de nivel en lagunas)	Sumapáz (Bogotá – COL), Cajas - Surucucho (Cuenca – ECU)
3. Regulación en embalses	Machángara (Cuenca – ECU), Chingaza (Bogotá – COL)
4. Declaratoria de área protegida	Reserva de El Ángel (Carchi – ECU), Parque Nacional Cajas (Cuenca – ECU), Parque Nacional Sierra de la Culata (Mérida – VEN)
5. Manejo consensuado del páramo con fines de conservación de la función de regulación de agua	Chimborazo (ECU), El Ángel (ECU), PROMACH (Cuenca alta del Río Pastaza – ECU)
6. Pago de servicios ambientales	No existe en marcha en ningún lugar, pero hay muchos lugares donde se intenta.

Anexo 1: Itinerario de visitas realizadas en el Ecuador

Itinerario 07/07/04 - 13/07/04

Equipo de trabajo: Ing. Wouter Buytaert PhD, Ing. Rolando Céleri MSc, Ing. Pedro Cisneros MSc.

Fecha	Hora	Actividad	Persona(s) entrevistada(s)
mi 07	1500 - 1900	Desplazamiento Cuenca - Riobamba	
ju 08	0900 - 1300	Visita a Fundación Natura Proyecto Conservación de la biodiversidad y manejo participativo del área de amortiguamiento del Parque Nacional Sangay	Juan Yanqui, Rafael Yunda
	1500 - 1800	Visita a Ministerio del Medio Ambiente Proyecto Manejo de la Reserva Faunística Chimborazo – Introducción de vicuñas	Alonso Burgos
vi 09	0800 - 0900	Desplazamiento Riobamba - Ambato	
	0900 - 1400	Visita a PROMACH Proyecto Manejo de la cuenca del río Ambato	Rafael Maldonado y equipo técnico
	1400 - 1900	Desplazamiento Ambato – Ibarra	
sa 10	0900 - 1630	Visita a la Reserva Ecológica El Ángel	Equipo técnico Randi Randi
	1630 - 1900	Visita a Grupo Randi Randi en Mira Proyecto MANRECUR	Susan Poats
do 11		Desplazamiento Ibarra - Quito	
lu 12	1100 - 1400	Visita a Grupo Randi Randi Proyecto MANRECUR – Modelización hidrológica de cuencas de páramo	Susan Poats, Mauricio Proaño, Paul Arellano
	1500 - 1700	Visita a Ecociencia	Ruben Coppus
	1700 - 2100	Desplazamiento Quito - Riobamba	
ma 13	0900 - 1300	Desplazamiento Riobamba - Cuenca	

Anexo 2: Itinerario de visitas realizadas en Colombia y Venezuela

Equipo de trabajo : Ing. Bert De Bièvre PhD

Lunes 28 de junio

13H00 Viaje Cuenca – Quito

19H00 Viaje Quito – Bogotá
Transfer Hotel Nación

Martes 29 de junio

9H00 Instituto Alexander van Humboldt
Reunión con Natalia Arango, revisión de agenda y Henry Salazar

Entrevistas telefónicas con

- Carlos Losa, Jefe del Parque Nacional Chingaza
- Eladio Gómez, CORPOBOYACA

14H00 Reunión con Edgar Segura, Jefe Parque Nacional Sumapaz

Entrevista telefónica con Harold Gómez, CORPOCHIVOR

17H00 Reunión con Ana Edith Rodríguez, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca

Miércoles 30 de junio

7H00 Salida al Parque Nacional Sumapaz con Edgar Segura, Jefe del Parque, y Henry Salazar (Instituto Humboldt)

Visita a zonas de amortiguamiento, evaluación impacto de cultivo de papas, impacto del conflicto colombiano sobre el parque.

Conversación con el comandante del Ejército Nacional de Colombia en la zona.

14H00 Regreso a Bogotá

15H00 Reunión Debriefing con Henry Salazar (Instituto Humboldt)

18H00 Salida al aeropuerto y viaje Bogotá – Caracas

01H00 transfer a Hotel Tanausa (Catia La Mar – Caracas)

Jueves 1 de julio

07H00 Transfer al aeropuerto

El vuelo previsto Caracas – Merida fue anulado se tomó el siguiente vuelo

12H30 Llegada a Merida, encuentro con Luis Daniel Llambí (ICAE – Universidad de los Andes) Revisión de agenda – almuerzo

14H00 Reunión con Lina Sarmiento (ICAE)

15H00 Reunión con Michelle Ataroff (ICAE)

16H00 Reunión con Miriam Yépez

Discusión sobre las prácticas de riego en el valle alto Andino del río Chama y sus afluentes

18H00 Intercambio de información con Luis Daniel Llambi

Viernes 2 de julio

7H00 Salida por el valle del Río Chama a Mucuchíes

Visita a sistemas de riego de Mucuhíes y entrevista con presidente del comité de riego a cerca del manejo eficiente del agua y la protección de las fuentes en el páramo

Visita a páramo Pico de Aguila y Cuenca del Río Mifafí

16H00 Regreso a Merida

Transfer al aeropuerto

Vuelo Merida – Caracas

Sábado 3 de julio

5H00 Vuelo Caracas – Bogotá – Quito

13H30 Vuelo Quito – Guayaquil

14H00 Viaje Guayaquil – Cuenca (vehículo)

CUADRO DE INFORMANTES / ENTREVISTADOS PARA CADA ZONA DE PARAMO ANALIZADA

PARAMO / ZONA	PERSONA	INSTITUCIÓN	FUNCION
Chingaza (COL)	Carlos Loza	Parque Nacional Chingaza	Jefe del parque
Sumapaz (*) (COL)	Edgar Segura	Parque Nacional Sumapáz	Jefe del parque
Rabanal (COL)	Eladio Gómez	CORPOBOYACA	Funcionario
	Ana Rodríguez Edith	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca	Funcionaria

Guerrero / Nacimiento del río Bogotá (COL)	Ana Rodríguez Edith	Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca	Funcionaria
Cuenca alta del Río Chama (VEN)	Luis Daniel Llambí Miriam Yépez	ICAE – Universidad de los Andes	Coordinador proyecto páramo de Venezuela