

AGUA EN LOS ANDES: FACTORES CRÍTICOS PARA LA EXTRAPOLACIÓN DE ALGUNOS ENFOQUES Y MÉTODOS DE TRABAJO

Adrián Cardona Alzate
Marcela Muñoz Escobar
Harold Humberto Hernández
Germán Escobar

Santiago, enero 2014

- (a) MSc. Administrador del Medio Ambiente
- (b) Ph. D. (c) Administradora del Medio Ambiente y Experta internacional en economía ambiental
- (c) MSc. Administrador del Medio Ambiente
- (d) Ph. D. Investigador Principal de Rimisp.

Tabla de contenido

Introducción	4
1. Metodología	7
2. Análisis de los estudios de caso	12
2.1. Análisis del caso del altiplano de Nariño (Colombia)	12
2.1.1. Introducción y antecedentes	13
2.1.2. Descripción del área del proyecto	14
2.1.3. Enfoques de intervención del Proyecto Agua en los Andes en Nariño	16
2.1.4. Factores críticos de extrapolación.....	21
2.2. Caso Provincia de Tungurahua (Ecuador).....	31
2.2.1. Introducción y antecedentes	31
2.2.2. Descripción del área del proyecto	31
2.2.3. Enfoques de intervención del Proyecto Agua en los Andes en Tungurahua....	32
2.2.4. Factores críticos de extrapolación.....	34
2.3. Caso protección y manejo de la cuenca del río Chinchiná (Colombia)	44
2.3.2. Situación actual y posibilidades para crear un MCB.....	44
2.3.3. Búsqueda de alternativas en una cuenca con superávit de agua (factores susceptibles de ser extrapolados).....	45
2.4. Cruce de información de los casos de Nariño y Tungurahua.....	47
2.4.1. Análisis de casos cruzados, teniendo en cuenta los enfoques de intervención, metodologías, instrumentos y mecanismos utilizados.....	47
2.4.2. Análisis de casos cruzados considerando las condiciones para la durabilidad institucional.....	48
3. Identificación de mecanismos para definir beneficios del agua y algunos mecanismos de compensación o de compartir dichos beneficios para la extrapolación.....	52
4. Conclusiones y recomendaciones.....	61
Bibliografía.....	67
Anexo 1. Listado de documentos del Proyecto Agua en los Andes, suministrados por RIMISP para ejecución de la consultoría.....	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 2. Matriz de cruce de información de los casos de Nariño y Tungurahua.....	70

Listado de cuadros

Cuadro 1. Condiciones clave para la durabilidad de acuerdos institucionales en el manejo de RUC, adaptado para el análisis de PSA de cuencas hidrográficas.....	11
Cuadro 2. Factores críticos de extrapolación del enfoque – modelo de intervención en Nariño.....	22
Cuadro 3. Factores críticos para la extrapolación según nivel de importancia, caso departamento de Nariño.	29
Cuadro 4. Factores críticos de extrapolación del enfoque – modelo de intervención en la Provincia de Tungurahua	36
Cuadro 5. Factores críticos para la extrapolación según nivel de importancia, caso Provincia de Tungurahua.....	43
Cuadro 6. Divergencias en los enfoques de intervención, instrumentos y mecanismos utilizados para los casos Nariño y Tungurahua.....	47
Cuadro 7. Mecanismos para definir los beneficios del agua, mecanismos para compensar y compartir dichos beneficios y factores críticos para la extrapolación correspondientes a cada uno de los casos analizados	53
Cuadro 8. Herramientas específicas susceptibles de extrapolación independientemente del tipo de MCB que se quiera implementar.....	58

Listado de figuras

Figura 1. Esquema del marco de análisis institucional para identificar factores críticos de extrapolación de tres casos de MCB.....	9
Figura 2. Metodología para determinar espacialmente las URHSE, caso Nariño.....	16
Figura 3. Esquema explicativo del MCB en Nariño	20
Figura 4. Esquema explicativo del MCB en Tungurahua.....	33

Introducción

La cordillera de los Andes atraviesa a Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Perú y parte de Venezuela. La altura media de sus cumbres alcanza los 4.000 metros sobre el nivel del mar (msnm), con su punto más alto en el Aconcagua (Chile) a 6.960 msnm y tiene una extensión de aproximadamente 7.500 km. Al sur de Colombia, en la frontera con Ecuador, los Andes constituyen una sola cordillera con picos volcánicos de hasta 5.000 msnm, pero hacia el norte, en el nudo de los Pastos, se divide en tres ramales. El área andina que ocupa Ecuador, Colombia y Venezuela (llamada Andes Tropicales) posee una altísima diversidad biológica y cultural, representada por gran variedad de ecosistemas, flora, fauna y recursos hídricos (Cabrera, 1980).

Paradójicamente, estos últimos factores se encuentran en constante riesgo de deterioro, según el Informe de los Ecosistemas del Milenio (Reid, *et al.*, 2005). En los últimos 50 años, los seres humanos hemos transformado los ecosistemas más rápido y extensamente que en ningún otro período de tiempo de la historia humana, en gran medida para resolver las demandas crecientes de alimentos, agua dulce, madera, fibra y combustible. Si bien esta transformación del planeta ha aportado considerables beneficios netos para el bienestar humano y el desarrollo económico, no todas las regiones ni todos los grupos de personas se han beneficiado de este proceso; de hecho, a muchos les ha perjudicado.

Tres problemas principales están causando ya un perjuicio importante a las personas y disminuirán significativamente los beneficios que obtenemos de los ecosistemas a largo plazo: (1) de los servicios de los ecosistemas aproximadamente el 60% se están degradando o se usan de manera no sostenible (entre ellos los provenientes del agua dulce); (2) los cambios que se han hecho en los ecosistemas están aumentando la probabilidad de cambios acelerados, abruptos y potencialmente irreversibles; (3) la degradación de los servicios ecosistémicos están contribuyendo a aumentar las desigualdades entre las personas (principal factor causante de la pobreza y del conflicto social) (Reid, *et al.*, 2005).

Otro aspecto a considerar son los problemas asociados al bajo nivel de acceso al agua potable. Casi dos millones de niños mueren cada día por no tener acceso a fuentes de agua ni servicios de saneamiento adecuados. Millones de mujeres son obligadas a pasar horas juntando y transportando agua, lo que restringe sus oportunidades. Las enfermedades infecciosas transmitidas por el agua están refrenando la reducción de la pobreza y el crecimiento económico en algunos de los países más pobres del mundo. Adicionalmente, se está intensificando la competencia por el agua como un recurso productivo. Algunos síntomas de esa competencia incluyen el colapso de los sistemas ecológicos basados en el agua, la disminución de los caudales fluviales y el agotamiento a gran escala de las aguas subterráneas. Los conflictos por el agua dentro los países se están agravando y las poblaciones rurales pobres están perdiendo la batalla. Las posibles tensiones que pueden generarse entre países también van en aumento (PNUD, 2006).

En 2009 en América Latina la incidencia de la pobreza llegó a un 33% de la población de la región, incluido un 12,9% que vivía en condiciones de pobreza extrema o indigencia.

Estas cifras corresponden a 180 millones de personas pobres y 71 millones de indigentes, respectivamente. Según las cifras del índice de pobreza humana (IPH) del PNUD para el año 1999, en el contexto latinoamericano Ecuador se encontraba entre los países más pobres, ocupando el puesto 17 entre 22 países (Beland y Escobar, 2011).

En este país, el acceso al agua potable es un problema particularmente en las zonas rurales, con un estimado de sólo el 14%. Según el II Informe de Seguimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, en Ecuador “el acceso al agua de acueducto tiene una correlación muy alta respecto de la pobreza” (PNUD, 2007). De esta forma, las zonas que presentan mayores niveles de pobreza son susceptibles de presentar los mayores niveles de falta de servicios básicos, entre ellos el acceso a agua potable.

En Colombia, por su parte, el modelo de desarrollo rural que se ha implementado desde hace varias décadas, ha propiciado innumerables conflictos rurales y ha conducido a un uso inadecuado y a la destrucción de los recursos naturales. Además, se ha fundamentado en una precaria y deteriorada institucionalidad pública que le abre más espacios a la actuación de las fuerzas del mercado en una sociedad llena de desequilibrios e inequidades (PNUD, 2011).

Ante este panorama, en junio de 2010 y con el financiamiento de Challenge Program on Water & Food, se firma el proyecto: ‘*Andes: benefit-sharing mechanisms to improve water productivity and reduce water-related conflicts in selected basins*’. Este Proyecto intenta desarrollar métodos para mejorar el uso del agua, con la finalidad de aumentar la productividad y el almacenamiento y distribución, y crear las condiciones para diseñar y operar mecanismos de compartir beneficios entre los usuarios del agua, en las cuencas hidrográficas de los Andes, para contribuir al alivio de la pobreza rural. El Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural (Rimisp) es la entidad que tiene a su cargo el desarrollo de este proyecto, denominado Agua en los Andes.

El Proyecto Agua en los Andes busca la identificación de variables que necesitan ser tomadas en cuenta en el diseño de los Mecanismos para Compartir Beneficios (MCB), los cuales son propuestos como elementos para frenar la pobreza y la degradación del medio ambiente. El proyecto tiene como objetivo “diseñar y validar con las comunidades Mecanismos para Compartir Beneficios que reduzcan la pobreza, a través de la provisión y el uso efectivo del agua que sean consecuentes con las condiciones socioeconómicas y ambientales de las zonas de trabajo y que puedan ser utilizadas para guiar decisiones de política” (Béland y Escobar, 2011).

El Proyecto se ejecuta simultáneamente en tres zonas geográficas: la provincia de Tungurahua (en Ecuador), la cuenca del río Chinchiná en el departamento de Caldas, en Colombia y el altiplano del departamento de Nariño, también en Colombia. Dentro de los objetivos y actividades del proyecto Agua en los Andes, está la identificación de factores críticos para la extrapolación a otras cuencas hidrográficas de los Andes, considerando los MCB y las metodologías e instrumentos que han sido utilizados en el Proyecto.

En el marco de dicho Proyecto, Rimisp se abocó al análisis de determinar los factores críticos para la extrapolación a otras cuencas hidrográficas, con dos objetivos básicos: a) establecer los factores críticos para la extrapolación de algunos enfoques de intervención del Proyecto a otras cuencas hidrográficas y b) identificar procedimientos para definir

beneficios del agua y algunos mecanismos de compensación o de compartir dichos beneficios, que puedan utilizarse en otras áreas así como los factores críticos para su eventual extrapolación, extraídos de la experiencia de las tres cuencas donde trabaja el proyecto. Los casos objeto de análisis corresponden a los siguientes escenarios de intervención del Proyecto:

- La posibilidad de aprovechar el agua a nivel de la finca, cambiando el uso del suelo y aumentando la productividad (caso Nariño, Colombia).
- Beneficios derivados de servicios ecosistémicos de regulación hídrica (externalidades positivas), asociados a infraestructura para almacenar el recurso (caso Tungurahua, Ecuador).
- Búsqueda de alternativas para utilizar el agua como capital natural en una cuenca con balance hídrico positivo (superávit de agua).

Para este análisis se desarrollaron las siguientes actividades principales:

- Análisis de la información secundaria de los tres casos y del Proyecto con relación a los enfoques de intervención, mecanismos, metodologías e instrumentos que han sido utilizados, así como los mecanismos para compartir beneficios del agua y algunos mecanismos de compensación o de compartir dichos beneficios.
- Propuesta de un conjunto de factores críticos para la extrapolación de los enfoques de intervención del Proyecto en los casos Nariño y Tungurahua, ponderados y argumentados, basados en la identificación de condiciones para la durabilidad de los acuerdos institucionales. Para el caso Chinchiná se enuncian los factores identificados por Rimisp como susceptibles de ser extrapolados a otras cuencas de los Andes.
- Cruce de los resultados de los casos de Nariño y Tungurahua con el propósito de identificar elementos comunes y divergentes, en los enfoques de intervención, instrumentos y mecanismos utilizados, y en las condiciones para la durabilidad institucional.
- Identificación de mecanismos para definir beneficios del agua, y algunos mecanismos de compensación o de compartir dichos beneficios para la extrapolación así como el análisis de herramientas específicas susceptibles de extrapolación, en caso de ser implementadas en otras zonas de los Andes.

1. Metodología

El concepto de Mecanismos para Compartir Beneficios¹ relacionados con los recursos naturales se introdujo con la Convención para la Protección de la Biodiversidad en 1992. Si bien inicialmente se consideró únicamente la distribución de beneficios en efectivo, el concepto ha evolucionado desde entonces y ahora se incluyen también beneficios no monetarios (Pham, *et al.*, 2013).

El Proyecto Agua en los Andes exploró condiciones en los altos Andes con un enfoque metodológico dirigido a encontrar condiciones de disponibilidad de agua, uso adecuado del suelo, potencial para desarrollar un producto (externalidad positiva) atractivo para sus potenciales usuarios directos y con posibilidades de contribuir a disminuir la pobreza rural al momento de acordar y poner en práctica un MCB. Aplicando un análisis inicial de las Unidades de Respuesta Hidrológica Socialmente Efectivas² (URHSE) de las áreas en los altos Andes, con el fin de determinar regiones o áreas donde fuera posible el diseño y establecimiento de mecanismos de compensación, por beneficios derivados del agua con el objetivo de reducir la pobreza, Rimisp identificó una gama de escenarios que difieren de la configuración típica de un esquema de pago por servicios ambientales.

De esta forma, además de un escenario en el cual los habitantes aguas arriba de la cuenca en condiciones de pobreza son compensados por los usuarios aguas abajo, se identificaron otros en los cuales se podrían aprovechar las externalidades del agua para distribuir beneficios y combatir la pobreza (Escobar y Estrada, 2011). Los casos objeto de este análisis corresponden a los escenarios identificados por Rimisp y sobre los cuales ha tenido intervención en el marco del Proyecto Agua en los Andes:

1. La posibilidad de aprovechar el agua a nivel de la finca, cambiando el uso del suelo y aumentando la productividad (caso Nariño, Colombia). En este tipo de esquema no se identifica una externalidad positiva que los generadores de agua puedan ofrecer en el mercado a usuarios potenciales del agua, debido a que estos últimos tienen un abastecimiento suficiente del recurso y no tienen disponibilidad a pagar. De ahí que se procura aprovechar la disponibilidad de agua para aumentar la productividad agrícola, expresada en aumento de producción de biomasa. Este aumento debe representar un ingreso mayor a los productores y se deben garantizar condiciones para que este cambio de producción contribuya a disminuir la pobreza. Esto se logra por un lado, si los productores pertenecen a sectores pobres o si al aumentar la demanda de mano de obra se garantiza que la población pobre tendrá acceso a esta oferta de trabajo (Escobar y Estrada, 2011).
2. Beneficios derivados de servicios ecosistémicos de regulación hídrica asociados a infraestructura para almacenar el recurso (caso Tungurahua, Ecuador). En este tipo de escenario, la externalidad positiva del agua consiste en el servicio ecosistémico de regulación del caudal que alimenta pequeñas represas o infraestructuras de almacenamiento de agua. Existe además una población aguas abajo que depende de este recurso para irrigación (Escobar y Estrada, 2011). Por ser estratégico para la productividad de la Provincia, se creó el Fondo de Páramos que permite una

¹ O también conocidos como BSM, por sus siglas en inglés: *Benefit Sharing Mechanisms*.

² Las URHSE son áreas donde los beneficios sociales producidos por la externalidad ambiental son superiores a los que se pueden alcanzar con su propia productividad (Estrada, *et al.*, 2012).

compensación para la relocalización de la actividad ganadera ubicada en zona de páramo, de manera que se mantenga la disponibilidad hídrica aguas abajo.

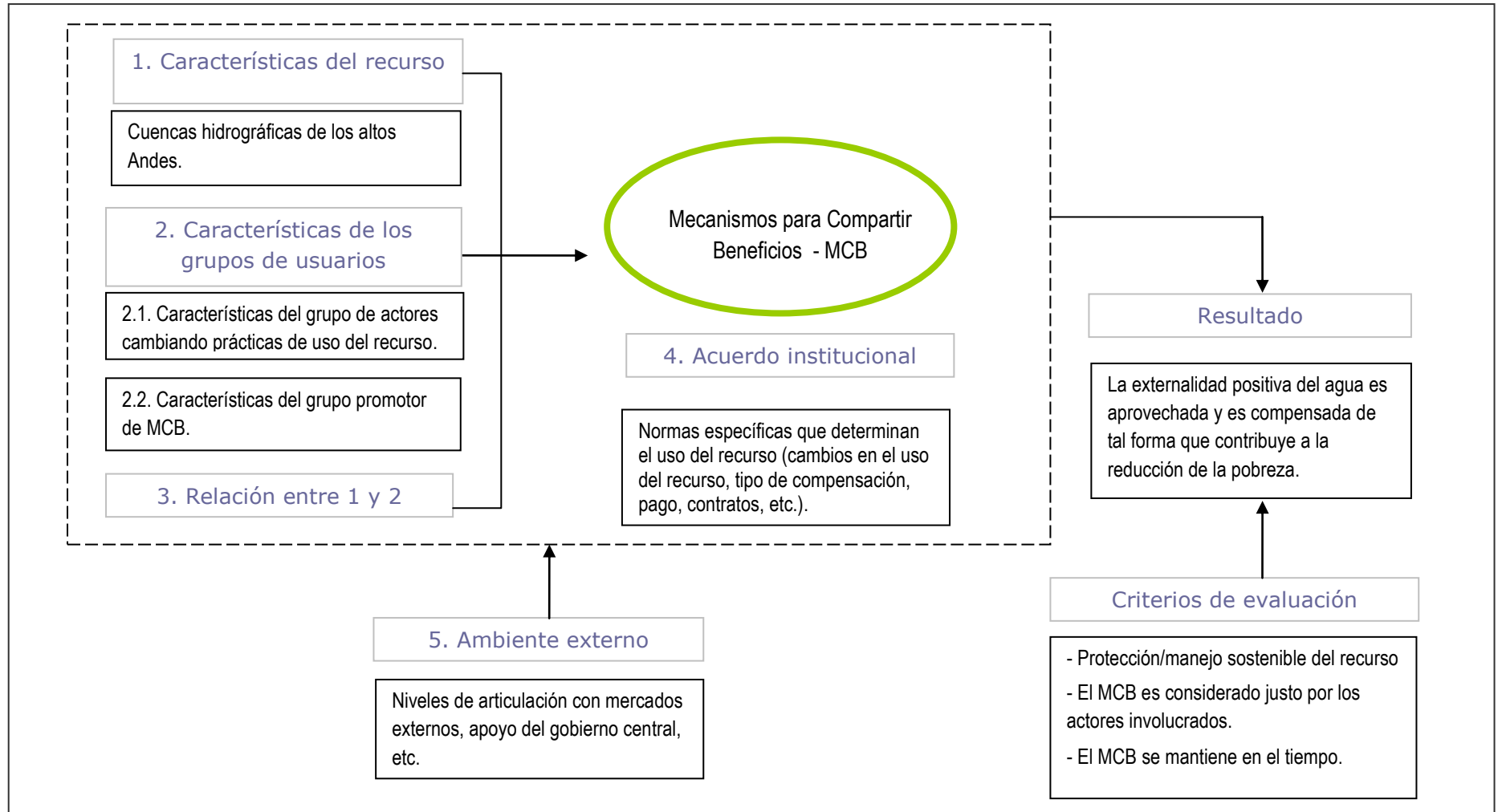
3. Un tercer escenario responde a la intervención del Proyecto en la cuenca del río Chinchiná (Colombia), donde el desafío es generar alternativas de compensación que contribuyan a manejar mejor los recursos de agua y suelo, en una cuenca hidrográfica con superávit de agua y con una empresa productora de energía eléctrica importante que está sujeta al pago de una proporción de sus utilidades para conservar fuentes y medio ambiente, según la legislación vigente en Colombia. Se está evaluando una relación positiva entre manejo del suelo – intensidad de lluvias para reducir la sedimentación en el embalse de la empresa de generación de energía. De esta manera la empresa podría dedicar los recursos de reducción de costos a financiar proyectos de alivio a la pobreza.

En los primeros dos casos existe un acuerdo institucional en el que se procura un cambio de manejo de un recurso natural. El marco de éste se basa en la identificación de las condiciones críticas que permiten mantener en el tiempo los acuerdos institucionales referentes al manejo de los recursos naturales en el nivel local. En este orden de ideas, el análisis se concentra en identificar factores críticos para extrapolación a otras cuencas de los Andes, a partir de los tres casos abordados por el Proyecto, teniendo en cuenta que aún no se ha llegado a una estrategia de intervención ni un acuerdo institucional para el caso de superávit de agua en Chinchiná.

Como se mencionó anteriormente, los MCB son acuerdos institucionales que definen unas normas de uso de un recurso natural. A través de un análisis institucional es posible identificar las condiciones críticas que contribuyen a mantener dicho acuerdo en el tiempo. La durabilidad de los acuerdos institucionales es clave para garantizar la sostenibilidad del recurso y para tener, por ejemplo, efectos en la reducción de la pobreza, que es uno de los aspectos centrales que aborda el Proyecto Agua en los Andes. De esta forma, se busca identificar condiciones críticas que sean susceptibles para la extrapolación a otras cuencas de los Andes. De acuerdo con Ostrom, *et al.* (2006), en un análisis institucional se indaga cómo el contexto natural y cultural afectan el desarrollo de un acuerdo institucional entre los usuarios del recurso.

Para el análisis institucional se parte de la premisa que un MCB tiene como resultado el aprovechamiento de la externalidad del agua de tal forma que puede ser compensada o genera ingresos mayores. Estos ingresos mayores contribuyen a la reducción de la pobreza dentro de la misma cuenca hidrográfica. Como criterios de evaluación de dichos resultados, se consideran los tres factores definidos por Agrawal (2001) como aquellos que distinguen los acuerdos institucionales exitosos: (1) las normas de uso del recurso que protegen el recurso a través de un uso sostenible; (2) los usuarios del recurso que siguen dichas normas y consideran el acuerdo institucional justo y (3) que dicho acuerdo se mantiene en el tiempo. En este análisis se identifican las condiciones que influyen sobre el acuerdo institucional, contribuyendo a lograr los resultados esperados. Como se muestra en la figura 1, éstas condiciones pertenecen a una serie de categorías: 1) las características del recurso; 2) las características de los grupos de usuarios; 3) la combinación entre las características del recurso y los usuarios; 4) las normas específicas del manejo del recurso y 5) el ambiente externo.

Figura 1. Esquema del marco de análisis institucional para identificar factores críticos de extrapolación



Fuente: adaptado a partir de Ostrom, *et al.* (2006: 37) con consideraciones de Muñoz, *et al.* (2013).

Estas categorías de condiciones corresponden a las conclusiones de las investigaciones de Wade (1987), Ostrom (1990) y Baland & Platteau (1996) sobre las condiciones críticas para la durabilidad en el tiempo de los acuerdos institucionales para el manejo de Recursos de Uso Comunitario (RUC). De acuerdo con este marco teórico, existen una serie de condiciones observadas en acuerdos institucionales exitosos que contribuyen a su durabilidad.

Estas investigaciones estuvieron orientadas a identificar las condiciones bajo las cuales los usuarios de RUC lograron superar “la tragedia de los comunes³” y en lugar de destruir el recurso natural, desarrollaron normas de uso que les ha permitido un uso sostenible del mismo. Si bien en los MCB del Proyecto los usuarios de los recursos enfrentan una situación diferente pues no se trata de RUC, sí tienen en común que se establece un acuerdo institucional o conjunto de normas para un manejo diferente del recurso. Siguiendo las consideraciones de Muñoz, *et al.* (2013) para el análisis de Pago por Servicios Ambientales (PSA), este marco de análisis se puede aplicar para identificar condiciones que también son relevantes para la sostenibilidad de los acuerdos institucionales de los MCB y que sean objeto de extrapolación en los Andes.

Las condiciones para la durabilidad de acuerdos institucionales identificados por Wade (1987), Ostrom (1990) y Baland & Platteau (1996), fueron complementados con otros estudios de RUC y sintetizados por Agrawal (2001) para llegar a una lista de entre 30 a 40 condiciones. De acuerdo con Agrawal (2001), los casos exitosos de manejo de RUC no presentan toda esta larga lista de condiciones, pues muchas de sus características están determinadas por el recurso en sí, por tanto en el análisis es clave identificar la combinación de condiciones que han permitido a los usuarios mantener el recurso en el tiempo.

Por lo anterior, se adopta una lista (cuadro 1) con condiciones seleccionadas para el análisis de PSA de cuencas hidrográficas de acuerdo con las conclusiones de Muñoz (2012:10). Este marco de análisis permitirá identificar en los diferentes casos, aspectos relevantes de distintos grupos de condiciones que contribuyen a la sostenibilidad en el tiempo del acuerdo institucional MCB.

³ La tragedia de los comunes, según Hardin (1968), es la trampa ineludible de destrucción del recurso que los usuarios de un recurso compartido (común) tienen, al aprovecharlo siguiendo su interés individual y racional aunque para todos represente una pérdida. Sin embargo, en investigaciones posteriores sobre RUC se argumenta que Hardin usó incorrectamente el término “común” y la situación que describe obedece más bien al problema de explotación de un recurso de libre acceso, generalmente de gran extensión, en el cual los usuarios no se comunican ni desarrollan normas de uso del recurso, lo cual si es factible en RUC en el nivel local (Baland & Platteau, 1996).

Cuadro 1. Condiciones clave para la durabilidad de acuerdos institucionales en el manejo de RUC, adaptado para el análisis de PSA de cuencas hidrográficas

1. Características del recurso

- Factibilidad de mejoramiento del recurso
- Indicadores del estado del recurso
- Evidencia del mejoramiento del recurso
- Límites bien demarcados
- Tamaño pequeño del recurso

2. Características del grupo

- Tasa baja de descuento
- Interdependencia entre los miembros del grupo
- Normas claras de pertenencia al grupo
- Tamaño pequeño del grupo
- Experiencias previas de organización exitosa
- Liderazgo apropiado
- Normas compartidas
- Confianza
- Homogeneidad de intereses incluso con diversidad en condiciones económicas
- Bajos niveles de pobreza

3. Relación entre las características del recurso y las características del grupo

- Coincidencia entre el sitio de residencia y la localización del recurso
- Altos niveles de dependencia sobre el recurso
- Justicia en la asignación de los beneficios obtenidos del recurso

4. Acuerdo institucional – institución

- Las normas son simples y fáciles de entender
- Facilidad para hacer cumplir las normas
- Seguimiento del acuerdo institucional
- Sanciones graduales sobre el incumplimiento de las normas
- Disponibilidad de escenarios de resolución de conflictos a bajo costo

5. Ambiente externo

- Los gobiernos centrales no deben transgredir las autoridades locales (autonomía)
 - Instituciones externas que apoyan las sanciones
 - Niveles adecuados de ayuda externa para compensar a los usuarios locales por las actividades de conservación
 - Niveles bajos de articulación con mercados externos
-

Fuente: Adaptado de Agrawal (2001) quien sintetizó la lista de Wade (1988), Ostrom (1990) y Baland & Platteau (1996). Complementado con algunos atributos del recurso y atributos de los usuarios del recurso de Ostrom (1999) y la condición de evidencia del mejoramiento del recurso de Kerr (2007). Traducción al español: Marcela Muñoz Escobar.

Este marco de análisis ofrece fundamentos teóricos que permiten identificar condiciones susceptibles de extrapolar. Sin embargo, es importante anotar que los casos seleccionados por Rimisp se encuentran en una etapa de comprobación de hipótesis y aun no en todos los casos es posible llegar a conclusiones con la información actualmente disponible, lo que alguna manera influye en el acierto en las condiciones o factores críticos de extrapolación que se identifican con el análisis institucional. Se procede a analizar la información siguiendo el marco de análisis institucional como se describe a continuación:

1. Revisión a profundidad de los avances reportados en los tres sitios de trabajo.
2. Clasificación de la información para cada caso de estudio.
3. Elaboración de una descripción del área del proyecto.
4. Identificación de los enfoques de intervención.
5. Esquematización del MCB. Para cada caso se elabora una descripción señalando los diferentes actores involucrados, su rol dentro del MCB, los beneficios del agua que se identificaron para cada caso y los aspectos más relevantes del acuerdo, para modificar las normas de uso del recurso así como las estrategias para la reducción de la pobreza.
6. Con base en lo anterior, se presentan los factores críticos de extrapolación del modelo de intervención de cada caso, considerando las condiciones que se deberían dar para su sostenibilidad. Adicionalmente, se asignan unos rangos de tolerancia para que dichos factores funcionen y una ponderación, derivada de la importancia que el factor puede tener en una eventual extrapolación. Los rangos de tolerancia se hacen necesarios porque se reconoce que cada caso es específico y por tanto difícilmente se podrá encontrar otra cuenca con unas condiciones idénticas. Igualmente, la ponderación se asigna teniendo en cuenta que unos factores pueden ser más importantes que otros, a la hora de tratar de replicar el caso en otro escenario.
7. Análisis de casos cruzados para las zonas de Nariño y Tungurahua, teniendo en cuenta los enfoques de intervención, las metodologías utilizadas, los instrumentos y mecanismos así mismo considerando las condiciones para la durabilidad institucional.
8. Finalmente, se identifican en el capítulo 3 los mecanismos para definir beneficios del agua y algunos mecanismos de compensación o de compartir beneficios, para una eventual extrapolación a otras zonas. De éste análisis se desprende una identificación de aspectos críticos para la extrapolación de los tres tipos de mecanismos propuestos por el Proyecto. Adicionalmente, se extraen de estas tres experiencias los instrumentos que pueden ser extrapolados a otras cuencas independientemente del tipo de mecanismos a implementar.

2. Análisis de los estudios de caso

2.1. Análisis del caso Nariño (Colombia)

2.1.1. Introducción y antecedentes

La zona del altiplano de Nariño ubicado en el sur de Colombia, es una de las áreas seleccionadas por el Proyecto. La acción en este sitio intenta mejorar el uso del agua para aumentar la productividad y determinar asignaciones alternativas del agua, creando condiciones para compartir beneficios del mejor uso del recurso con los oferentes de mano de obra no calificada, a través de un incremento significativo del uso de mano de obra para cosechar manualmente alfalfa en fincas medianas y pequeñas⁴.

A groso modo, la particularidad de este caso radica en un arreglo institucional informal generado con agremiaciones de pequeños productores lecheros, y en incentivos generados para el establecimiento y cultivo de la alfalfa como suplemento nutricional del ganado lechero, de manera que los productores obtuvieran un ahorro en los gastos de alimentación de su ganado y emplearan mano de obra pobre y no calificada de la zona, contribuyendo de esta manera a mejorar la productividad de las pasturas, aportando al desarrollo económico de la zona y a la disminución de la pobreza rural, especialmente al emplear población vulnerable.

Dadas las condiciones hidrográficas y de escorrentía del departamento en las zonas medias y bajas (agua en abundancia), se hace muy difícil que exista una compensación efectiva por servicios ambientales por este recurso, haciendo que el agua generada en los Andes tenga poco costo de oportunidad (Estrada, *et al.*, 2012). El análisis del Proyecto indica que existen muy pocas áreas en el departamento con Unidades de Respuesta Hidrológica Socialmente Efectivas (URHSE), que son aquellas donde un productor deja pasar su agua para que la utilice otro productor que tiene mayor potencial de producción por m³ de agua, o que puede establecer un sistema de producción que genere más beneficios sociales, que utilizando el agua en su propia parcela (*Ibidem*).

Bajo estas circunstancias, siempre será más rentable en este caso específico, incrementar la producción en el altiplano utilizando prácticas de manejo y fertilizantes, que dejar pasar el agua para que un sistema más eficiente la utilice aguas abajo. En la práctica, en las zonas seleccionadas en Nariño no existe deficiencia de agua, ni tan poco un sistema más eficiente que la alfalfa para atacar la pobreza (*Ibidem*).

Por tanto, la idea fue utilizar una metodología que busca generar un *trade-off* entre la producción de biomasa, precios de productos, insumos, encadenamientos de ingresos y empleo. Lo anterior partiendo del concepto que “es más eficiente utilizar la producción potencial de biomasa para estimar la magnitud de compensación para atacar la pobreza, porque permite que los productores reciban más ingresos y tenga mayores encadenamientos que los que reciben y tienen actualmente por la compensación por agua” (Béland, 2012).

Para establecer los factores críticos para la extrapolación a otras cuencas hidrográficas, se hace una breve descripción de la zona de trabajo así como algunos detalles de la intervención.

⁴ <http://www.rimisp.org/contenido/sobre-el-proyecto-3/>

2.1.2. Descripción del área del Proyecto

Bajo un esquema de descentralización político administrativo, Colombia se subdivide en departamentos y municipios, que gozan de cierta autonomía y cuentan con algunos recursos propios.

Nariño es uno de los departamentos de la región suroccidente de Colombia ubicado en la frontera con Ecuador y el Océano Pacífico; su paisaje es en gran parte montañoso por localizarse en la Cordillera de los Andes. Es un territorio de tamaño mediano, para las dimensiones colombianas, con una superficie de 33.093 km² que corresponde al 2,9% de la extensión del país y está dividido en 64 municipios (Béland, 2012). Nariño es reconocido a nivel nacional por compartir parte de la principal estrella hidrográfica del país, denominada el Macizo Colombiano donde nacen los dos ríos más importantes (el Magdalena y el Cauca), que atraviesan todo el país de sur a norte por los valles interandinos, y que suplen de agua para consumo y riego a una gran proporción de la población y que, adicionalmente, son utilizados para la pesca artesanal y el transporte de pasajeros y mercancías.

Igualmente, se reconoce por ser un departamento de gran importancia para la producción agropecuaria. Según proyecciones poblacionales, el 52,8% de los habitantes de Nariño viven en el sector rural (*Ibidem*: 13) y tienen una alta dependencia del sector primario. De acuerdo a la Encuesta Nacional Agropecuaria para el 2011, 122.264 ha estaban dedicadas a actividades agrícolas, mientras 560.486 ha servían al desarrollo de actividades pecuarias, especialmente por pequeños productores (menores a 1 ha).

Los indicadores económicos del DANE reportados por Vilorio de la Hoz, 2007 (Estrada, 2011) indican que en el 2005, el sector agropecuario era el sector económico de mayor participación en este departamento, con el 32%. La actividad ganadera de mayor dinamismo en Nariño es la producción de leche. Entre los años 1980 y 1990 la producción lechera incrementó la participación en el PIB agropecuario de un 25% a un 45%. La ganadería ha comenzado a ocupar el espacio dejado por los cultivos transitorios en las partes altas (Gobernación de Nariño, 2008, en: Estrada, 2011) a raíz de los cambios económicos nacionales y la entrada en vigencia de varios Tratados de Libre Comercio (TLC).

Nariño es también un territorio de alta pluralidad étnica (afrodescendientes, indígenas y mestizos), además se encuentran tres grandes subregiones geográficas. Entre estas, la región de la cordillera de los Andes ocupa el 46% del territorio departamental, alcanzando alturas cercanas a los 5.000 msnm, con una pluviosidad que fluctúa entre los 800 y 1.500 mm/año (Vilorio de la Hoz, 2007, en: Estrada, 2011).

No obstante, a pesar de ser Nariño un territorio rico en recursos naturales y de alta producción agrícola, ha sido también uno de los departamentos más afectado por los flagelos del conflicto armado, los cultivos ilícitos, el narcotráfico, el desplazamiento forzado y, en general, por las estructuras de economía ilegal. La condición rural y el aislamiento geográfico del departamento, acentuado históricamente por la falta de vías de comunicación, parecen aumentar su situación de pobreza, marginalización y abandono del Estado, además de su vulnerabilidad frente al conflicto armado (Gobernación de Nariño, 2008, en: Estrada, 2011). Especialmente por su ubicación geoestratégica es utilizado como corredor armado con la frontera y los territorios selváticos del sur del país,

y como salida al mar para el tráfico de drogas. La permanencia de cultivos ilícitos y la presencia de grupos armados perjudican de manera considerable la población civil, particularmente a la población rural indígena (FIDA, s.f. en: Estrada, 2011). En el año 2007 se evaluó que al menos 21.058 personas se encontraban en situación de desplazamiento forzado en Nariño (Gobernación de Nariño, 2008, en: Estrada, 2011). El conflicto armado y el narcotráfico agudizan los problemas de desempleo, ingreso precario y falta de dinamismo económico (PNUD, 2010. En: Estrada, 2011).

Lo anterior se traduce en que indicadores de calidad de vida como el índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI) y el índice de condiciones de vida (ICV) se encuentren en muchos municipios por debajo de la media nacional y muy lejos de los estándares internacionales y deseables. Al igual que en la mayoría de los departamentos de Colombia, por acción de políticas nacionales, estos indicadores han empezado a mejorar. Sin embargo, la pobreza sigue representando uno de los problemas centrales al desarrollo del departamento. Según datos del PNUD, en el 2009 el 56,9% de la población de Nariño vivía en situación de pobreza (una disminución del 17,8% en relación al 2005) y el 18,9% en situación de indigencia (9,7% menos que en el 2000), cifras superiores al nivel nacional, donde se encuentra el 45,5% de la población en situación de pobreza y el 16,5% en situación de indigencia. Para cerrar, en el 2007 el ingreso anual por habitante era de 1.430 dólares y representaba tan sólo el 45% del PIB per cápita nacional (*Ibidem*).

2.1.2.1. Selección de municipios a intervenir por el Proyecto Agua en los Andes

Nariño cuenta con 52 municipios ubicados a más de 2.200 msnm (área de interés para el Proyecto Agua en los Andes), lo que representa el 82,5% del total de sus municipios, que agrupan a cerca del 78% de la población. Los municipios fueron ordenados en cuatro grupos, según los cuartiles de gasto per cápita (GPC) distribuidos con base a la información de Fernández, *et al.* (2009) para el año 2005. Sobre esta información se identificó que los municipios lecheros nariñenses donde se encuentra el mayor inventario ganadero, y que son de particular importancia para implementar los enfoques de intervención del Proyecto, son los siguientes (*Ibidem*):

- **Pasto:** municipio capital de departamento de carácter predominantemente urbano, por tanto se ubica en el cuartil IV más rico y según el inventario ganadero da cuenta de por lo menos 26.000 cabezas de ganado (Gobernación de Nariño, 2008, en: Estrada, 2011).
- **Ipiales:** de carácter urbano y ubicado igualmente en el cuartil IV más rico, con un inventario ganadero de por lo menos 20.000 cabezas.
- **Pupiales:** municipio rural clasificado también en el cuartil IV más rico.
- **Guachucal:** ubicado en el cuartil I más pobre, de tipo rural, con un 67% de población indígena y con un inventario ganadero que registra por lo menos 20.000 cabezas.
- **Cumbal:** municipio predominantemente rural, perteneciente también al cuartil I más pobre, con un 88% de población indígena, su inventario ganadero da cuenta de por lo menos 20.000 cabezas (*Ibidem*).

Estos municipios presentan alta población rural y multiplicidad étnica, importante participación de las actividades relacionadas a la agricultura y ganadería en la economía

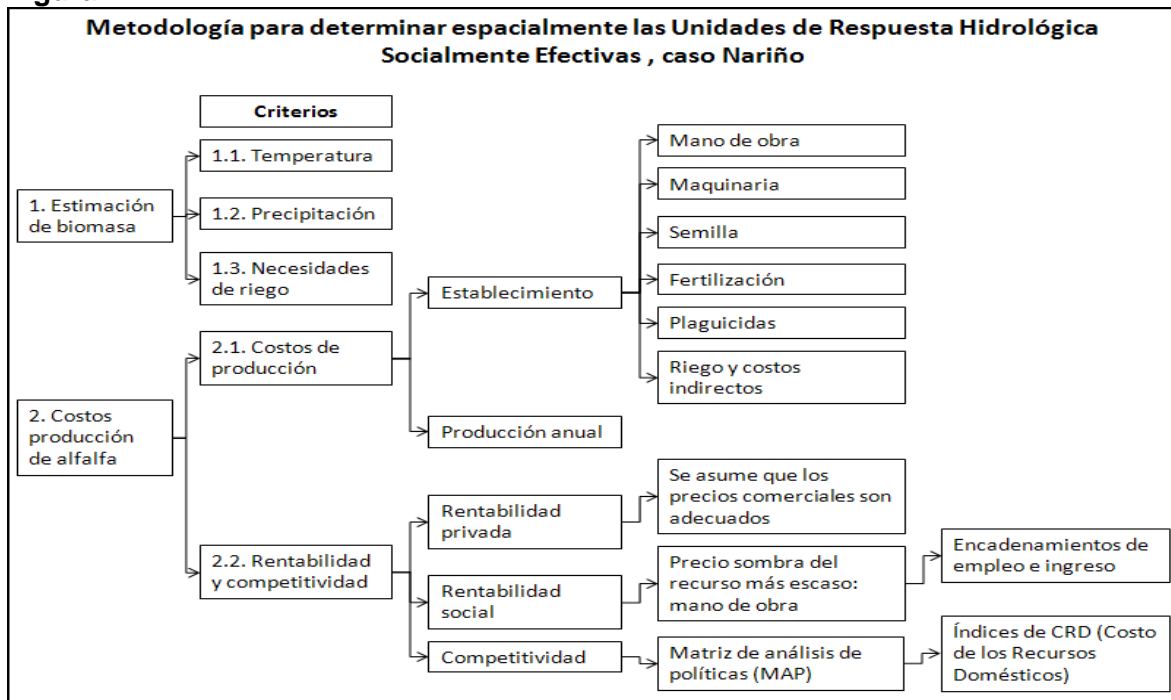
(especialmente producción lechera de baja escala), bajos niveles de consumo (evaluados a partir del nivel de GPC) y altos niveles de pobreza y de personas viviendo con NBI (*Ibidem*).

2.1.3. Enfoques de intervención del Proyecto

En primer lugar se debe señalar que en el marco del Proyecto se desarrolló un método para evaluar la compensación a ser otorgada a los productores agropecuarios por el cambio o restricción de usos del suelo, que permitan una maximización del uso del agua, con el objetivo de reducir la pobreza (Estrada, 2012:4).

La metodología aplicada por el Proyecto se resume en el siguiente diagrama metodológico:

Figura 2.



Fuente: elaboración propia, tomando como base a Estrada R., Burbano J. y Gavilanes C. 2012.

Para dar cumplimiento al enfoque metodológico se proponen los siguientes pasos secuenciales (Estrada, *et al.*, 2012):

1. Delimitación del área de estudio.
2. Distribución espacial de la temperatura máxima y mínima por pixeles de 100 ha.
3. Distribución espacial del uso de la tierra y/o los sistemas de producción y sus rotaciones.
4. Distribución espacial de los tiempos térmicos para los diferentes cultivos encontrados en los sistemas de producción y sus rotaciones. Pixeles de 100 ha.

5. Distribución espacial de la productividad del cultivo basado en los grados térmicos. pixeles de 100 ha.
6. Distribución espacial de la evapotranspiración con base en la productividad. Pixeles de 100 ha.
7. Distribución espacial de la precipitación mensual y anual. Pixeles de 100 ha.
8. Distribución espacial de la evapotranspiración neta por cada 100 ha. Para tal fin resta de la precipitación la evapotranspiración, considerando la productividad alcanzada con base en los grados térmicos.
9. Elaboración del modelo de costos de producción y competitividad. Inicialmente se estiman los costos de producción por ha; posteriormente se determinan los costos de los diferentes insumos por tonelada producida. Para cada rubro de costos se determinan los bienes transables, la mano de obra y el ingreso per-cápita (Estrada, 2008, en: Estrada, *et al.*, 2012).
10. Para cada cultivo y/o rotación mostrar la distribución espacial de la rentabilidad privada. Pixeles de 100 ha.
11. Para las parcelas con rentabilidad privada determinar la sostenibilidad de largo plazo considerando la pendiente y la disponibilidad de agua aportada por las partes altas. Pixeles de 100 ha.
12. Determinar el área máxima de riego para las partes bajas considerando la evapotranspiración con base en la productividad. Pixeles de 100ha.
13. Determinar la compensación por hectárea en las partes altas considerando los ingresos netos del área máxima de riego. Pixeles de 100 ha. Cuando el agua generada en las partes altas no alcanza para toda el área potencial, la compensación por hectárea se determina con base en los niveles de producción de los pixeles más eficientes en la utilización del agua.
14. Validación del modelo a nivel local. Con base en las distribuciones espaciales de los diferentes componentes se validan los parámetros resultantes contrastándolos con los encontrados a nivel de campo.

A pesar de la metodología desarrollada, para el caso del altiplano Nariño y dadas sus condiciones socioeconómicas particulares, no se encontraron dichas unidades. De acuerdo con Estrada *et al.* 2012, “existen muy pocas áreas en el departamento de Nariño donde hay URHSE, que son aquellas donde un productor dado deja pasar su agua para que la utilice otro productor que tiene mayor potencial de producción por m³ de agua, o que puede establecer un sistema de producción que genere más beneficios sociales, que utilizando el agua en su propia parcela”. Por tanto y siguiendo al mismo autor, “bajo estas circunstancias siempre será más rentable incrementar la producción en la región utilizando prácticas de manejo y fertilizantes que dejar pasar [el agua] para que un sistema más eficiente la utilice aguas abajo. En la práctica no existe la necesidad del agua, ni tan poco [existe] un sistema más eficiente que la alfalfa para atacar pobreza”.

En resumen, no existe una posibilidad para los pobladores del altiplano nariñense de generar un producto a partir del agua que disponen vender la externalidad aguas abajo, porque la cuenca tiene suficiente agua. De ahí que se propuso un mecanismo para maximizar el uso del agua en la finca. No es rentable dejar pasar el agua porque no recibirán pago de los usuarios aguas abajo.

De acuerdo con los análisis del Proyecto, la opción más válida de pasturas en el departamento y en las áreas andinas, sería la siembra de ryegrass (*Lolium*) y alfalfa (*Medicago sativa*). De estas opciones, se seleccionó la alfalfa por ser un cultivo de referencia de la evapotranspiración máxima que se lograría en la zona y porque puede corregir los problemas de las pasturas más utilizadas en la zona (ryegrass y kikuyo), como son la susceptibilidad a la sequía y a las heladas. Además, la alfalfa tiene raíces que fácilmente pueden llegar a cuatro metros y resiste heladas de -4°C . Con los grados térmicos de alfalfa⁵ se podrían obtener unas 14 t MS/ha/año, promedio de 10 años. Por otro lado, con las precipitaciones normales se podrían obtener hasta 20 t MS/ha/año, siendo el verdadero limitante para la producción de alfalfa la temperatura. En las zonas más lluviosas, el principal problema para la producción de alfalfa es la excesiva precipitación en algunas épocas del año. De acuerdo con el balance hídrico, existe un gran potencial de producción de alfalfa, en sitios donde las precipitaciones sean inferiores a 1.500 mm/anuales (*Op. cit.*).

La alfalfa se puede utilizar para sustituir tortas oleaginosas de alto contenido de proteína, concentrados y forrajes. Si se utiliza para sustituir las tortas, su precio es cercano a los USD 300/t pues el punto más importante es el contenido de proteína. Si es usada como fuente de energía, el papel más importante es sustituir concentrados para el ganado con producciones inferiores a 15 l/día. Si la alfalfa se utiliza para complementar pasturas, el precio mínimo estaría por el orden de los USD 150/t. Este fue el precio utilizado en los mapas elaborados por el Proyecto, para establecer la distribución espacial de los ingresos netos y los beneficios por encadenamientos de ingresos. Según los análisis, el sistema es muy competitivo para todas las alternativas pero en especial para compensar concentrados y pasturas aportando la proteína, y puede jugar un rol muy importante en la sustitución parcial de proteína de tortas oleaginosas, en ganado de alta producción (*Ibidem*).

En resumen, la alfalfa es la mejor opción para maximizar el uso del agua en esta región de Nariño y generar ingresos adicionales a quienes la siembran así como para incrementar la demanda de mano de obra pobre. Dado que trabaja bien con temperaturas críticas, es muy eficiente en la utilización del agua; tiene una buena eficiencia fotosintética y de agua por unidad de proteína; tiene un precio sombra alto en la sustitución de concentrados y, después de la papa, es el que utiliza más jornales por hectárea. Tiene la ventaja que se siembra cada 10 años, controlando en gran medida la erosión, construyendo suelo en los perfiles más arenosos, que es donde obtiene los mejores resultados. No utiliza fertilizantes nitrogenados ni en la primera siembra (Estrada, 2011).

Finalmente, como estrategia de lucha contra la pobreza la alfalfa puede ser apropiada dado que requiere de mano de obra intensiva, especialmente en el corte. No obstante cabe mencionar que según el Proyecto, a pesar que la producción de alfalfa es una buena generadora de empleo (entre 70 y 110 jornales/ha año en las zonas más representativas), los encadenamientos hacia atrás son muy bajos (8%). Por tanto se puede recomendar

⁵ Cada especie requiere un total de grados térmicos para llegar a su madurez fisiológica (maíz, 1.200. Alfalfa, 770). Estas diferencias en requerimientos de grados térmicos resultan en una gran variación del tiempo calendario (Yzarraga, et al., 2007. En: Estrada R., Burbano J. y Gavilanes C. 2012).

para aquellas zonas rurales, que cumpliendo con las condiciones climáticas, tienen que generar empleo para grupos objetivo, claramente identificados (*Op. Cit.*).

La intervención de Agua en los Andes en los municipios seleccionados de Nariño, consiste en probar si la hipótesis enunciada en el párrafo anterior acerca de la alfalfa es cierta. Aplicando la metodología del Proyecto se logró identificar que el 85% de los productores tienen menos de 4 ha y una producción de menos de 200 l/día. Con base en lo anterior, el Proyecto logró poner en marcha un proceso piloto con 44 productores, mediante cartas de acuerdo firmadas así como contar con una estimación de los costos de producción de los lecheros (Rimisp, 2012). En la actualidad, se está terminando un estudio de las fincas con alfalfa y con un grupo testigo para establecer diferencias. Por lo anterior, se trata de un caso experimental y aún no se cuentan con los datos finales del aumento de los beneficios en las parcelas piloto⁶.

De acuerdo con los documentos de reporte del Proyecto, la implementación de las parcelas de alfalfa incluye tres etapas: 20 parcelas de 1 ha en el primer año, en las explotaciones ganaderas con una extensión de entre 5 y 10 ha; 30 parcelas adicionales en el segundo año y 50 parcelas más en el tercer año (Rimisp, 2011).

Un acuerdo de trabajo específico con COLACTEOS (Empresa asociativa de productos lácteos y sus derivados de Nariño), ANALAC (Organización nacional colombiana de productores de leche) y Rimisp para este propósito ha permitido la implementación de las parcelas con alfalfa.

2.1.3.1. Identificación de los actores y funcionamiento del MCB

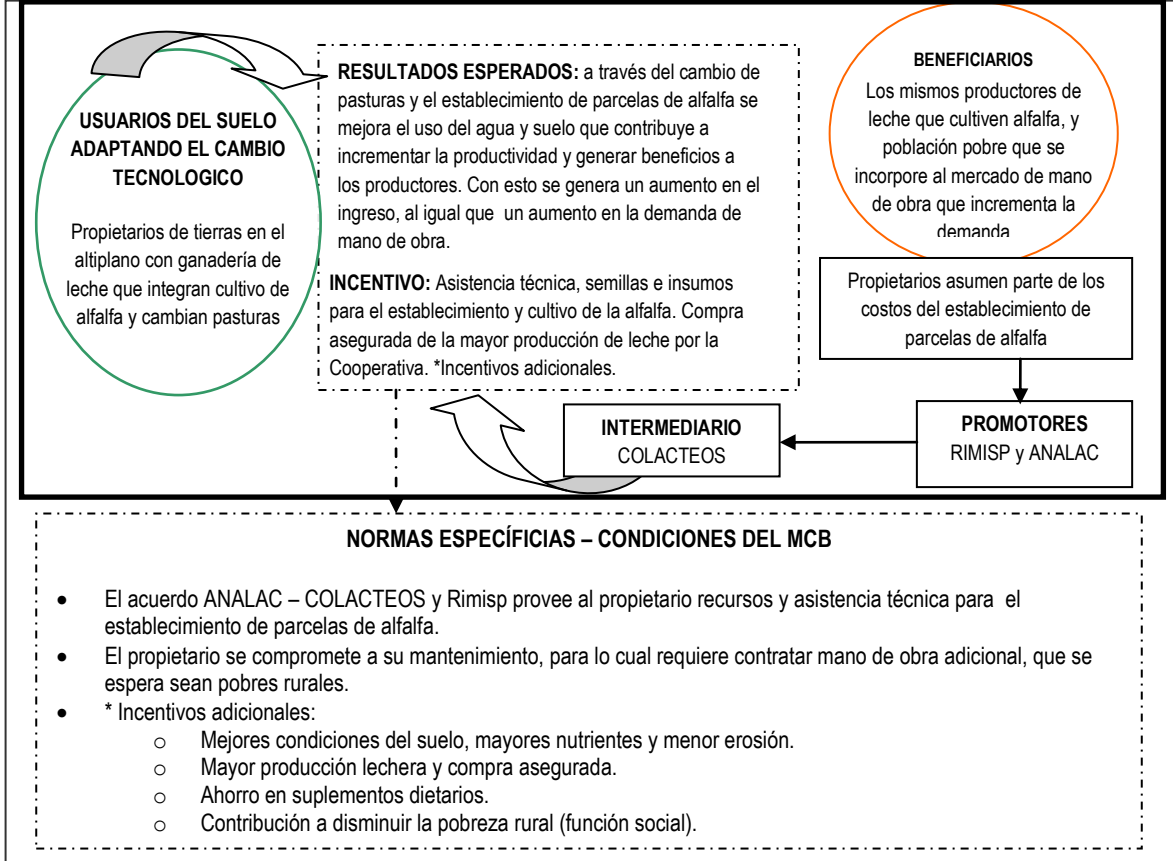
En esta sección se describen los diferentes actores y sus roles en el Mecanismo para Compartir Beneficios en Nariño. Esta descripción sirve de base para el análisis del caso, de acuerdo con la metodología sintetizada en la figura 3.

Dadas las características del producto, más que proveedores de servicios ecosistémicos se tiene una modalidad diferente. Los propietarios de tierra que tienen por actividad productiva la ganadería de leche en las zonas del altiplano, cambian los usos del suelo. Se trata de un cambio tecnológico (introducción del cultivo de alfalfa) que hace mejor uso de los recursos disponibles (agua y características del suelo, radiación solar, temperatura) para aumentar la productividad y reducir los costos de la explotación pecuaria de producción lechera (disminución de los gastos en suplementos nutricionales para el ganado)⁷. La maximización del uso del agua les genera beneficios que sirven como incentivo para introducir y mantener el paquete tecnológico de la alfalfa. Dado que el cambio de uso del suelo incrementa la demanda de mano de obra, la población no calificada, que frecuentemente corresponde a los más pobres, también se vería beneficiada. COLACTEOS, realiza las tareas de contacto, contratación, monitoreo y asistencia técnica desempeña el rol de intermediario y actúa en representación del acuerdo Rimisp–ANALAC, quienes son los promotores del Proyecto y de la implementación del cambio tecnológico, aportando parte de los recursos.

⁶ Entrevista personal con directivos del Proyecto Agua en los Andes (mayo de 2013).

⁷ Información directa con entrevistas a investigadores, 10 de julio de 2013.

Figura 3. Esquema explicativo del MCB en Nariño



Fuente: Elaboración propia a partir de información del Proyecto Agua en los Andes.

El Proyecto ofrece un incentivo que consiste en semillas y asistencia técnica para el establecimiento de las parcelas de alfalfa, lo cual se formaliza por medio de cartas de acuerdo de participación para que los productores experimenten y el Proyecto pueda examinar su hipótesis⁸. Los propietarios se comprometen al mantenimiento de las parcelas de alfalfa, para lo cual requieren contratar mano de obra adicional, que deberían provenir de los estratos pobres rurales, lográndose así el objetivo superior del Proyecto. En esta línea, el Proyecto ha estado explorando algunos mecanismos para asegurar que se contratarán personas pobres y para hacer un seguimiento a esta situación esperada. Los productores reciben, además, incentivos adicionales como el mejoramiento de las condiciones del suelo; mayores nutrientes y menor erosión; mayor producción lechera y compra garantizada de los incrementos productivos; ahorro en suplementos dietarios y contribución a disminuir la pobreza rural (función social).

⁸ “Quizás más adelante, dependiendo de los resultados, se pueda proponer una política de fomento para la siembra y uso de alfalfa que, eventualmente, pueda presentarse como compensación para mejorar el uso del suelo, del agua y la generación de empleo”. *Ibíd.*

2.1.4. Factores críticos de extrapolación

Uno de los propósitos del Proyecto es analizar la posibilidad de replicar el mecanismo, para lo cual es necesaria la identificación de factores críticos que deben buscarse en otras cuencas de los altos Andes para, eventualmente, extrapolar sus modelos de intervención. En este orden de ideas, en el marco de este análisis se consideró el análisis de extrapolación como un producto entregable. Para ello se utilizó información de fuente secundaria para diseñar una matriz (cuadro 2) en la cual se identifican y proponen algunos factores críticos, pero agregando un análisis de sostenibilidad en el tiempo, mediante la aplicación del modelo de condiciones clave para la sostenibilidad de los acuerdos institucionales, tal como fue explicado en la sección de metodología de este documento.

Sin embargo, como también fue explicado y teniendo en cuenta que cada caso es único, se establecen unos rangos de tolerancia, que deben buscarse en otras cuencas de los altos Andes para eventualmente extrapolar el modelo de intervención utilizado en Nariño (cuadro 2). Esto implica la asignación de una ponderación (entre 1 y 5), tomando en cuenta la importancia que cada factor puede tener para la extrapolación y explicando, finalmente, el argumento de dicha calificación. Una última columna del cuadro 2 registra las metodologías e instrumentos utilizados por el Proyecto.

Como se mencionó en la metodología, estos factores críticos de extrapolación, que se identifican en la primera columna, corresponde a las categorías consideradas como condiciones para la sostenibilidad institucional de los acuerdos de cada MCB; en la segunda columna los factores críticos para extrapolar (allí mismo y en cursiva se anotan las condiciones clave para durabilidad a las que contribuye el factor); en la columna tres se consideran los rangos de tolerancia de cada factor crítico; en la cuarta columna se anota una ponderación de importancia de cada factor de extrapolación, para lo cual se asigna un número entero entre 1 y 5; en la columna 5 se presentan argumentos para asignar dicha ponderación. La última columna identifica metodologías e instrumentos que fueron aplicados en el Proyecto y que dan respuesta a algunos de los factores críticos de extrapolación.

Cuadro 2. Factores críticos de extrapolación del enfoque. Modelo de intervención en Nariño

Categorías condiciones durabilidad institucional*	Factores críticos para extrapolar (<i>condiciones clave para la durabilidad**</i>)	Rangos de tolerancia	Ponderación ***	Argumento de la ponderación	Metodologías/ Instrumentos utilizados
1. Características del recurso Campesinos implementando el cambio tecnológico	Predios ubicados en un rango altitudinal, con unas condiciones de pluviosidad, donde la alfalfa tiene una productividad aceptable y competitiva para generar los incentivos que den lugar a su cultivo. Existencia de información verificable, en la que se pueda aprovechar la disponibilidad de agua para cultivo de la alfalfa. <i>Indicadores del estado del recurso (1.ii)</i>	Suelos francos y arenosos, donde existen pasturas con poca profundidad de raíces y animales de más de 10 litros de producción de leche diaria. Altitud: 2.000 - 3.000 msnm Pluviosidad: errática, menor a 1.500 mm/año y mayor a 500 mm/año.	5	Cultivar alfalfa en el rango altitudinal y de pluviosidad, la hace más productiva y, por tanto, más rentable por sus ventajas comparativas. Por ende, aumenta el incentivo para el ganadero, dado que una alfalfa más productiva compensa el aporte nutricional y el ahorro en suplementos.	Metodología adaptada y propia del Proyecto para caracterizar e identificar unidades de respuesta hidrológica socialmente efectivas (URHSE).
	Existencia de propietarios de pequeños y medianos hatos ganaderos. <i>Tamaño pequeño del recurso (1.v)</i>	Entre 4 y 8 reses altamente productivas, con propiedades menores de 4 hectáreas.	3	Ganaderos por debajo del rango del número de reses posiblemente tienen poca dependencia o utilizan la leche para autoconsumo y no entran de manera activa en los circuitos de comercialización, ni generan un impacto significativo en el ecosistema. Ganaderos por encima del rango son productores posiblemente con lógicas intensivas de producción y por tanto se podría necesitar una estrategia diferente. Adicionalmente, ganaderos por encima del rango de número de reses o de extensión de tierra, no se considerarían pobres y por tanto estarían por fuera del interés del Proyecto. Aunque deberían considerarse como posibles beneficiarios de extrapolación por su impacto en las tierras andinas y la posibilidad de generar empleo rural masivo. Este análisis también debería tomar en cuenta la posibilidad de generar un	Ajuste del índice de Turc con variables climáticas y modelos fisiológicos de producción para los altos Andes.

Categorías condiciones durabilidad institucional*	Factores críticos para extrapolar (<i>condiciones clave para la durabilidad**</i>)	Rangos de tolerancia	Ponderación ***	Argumento de la ponderación	Metodologías/ Instrumentos utilizados
Campesinos implementando el cambio tecnológico				incentivo perverso para aumentar el área de pasturas en los Andes (2.000 – 3.000 msnm) (dado que con la alfalfa serían más productivas) y por ende generar procesos de mal adaptación al cambio climático. Propietarios de ganadería con alta producción (15 lt/vaca) estarían interesados en intensificar el uso del suelo y la alimentación con alfalfa, dado que reduce los gastos en concentrados.	
	Evidencia de pérdida de productividad lechera por deterioro del suelo. <i>Factibilidad de mejoramiento del recurso (1. i). Indicadores del estado del recurso (1. ii)</i>	Percepción de los productores de un deterioro del recurso suelo y por ende de una real o potencial pérdida de su productividad	2	Se consideran más importante otros factores como la percepción de la ganancia por el establecimiento de alfalfa versus los suplementos nutricionales. No obstante, cierto nivel de conciencia ambiental, sobre el cuidado del recurso puede contribuir al establecimiento inicial de las parcelas.	ND (pero se podría diseñar por ejemplo una entrevista de percepción).
	Evidencia de pérdida de productividad lechera por la falta de aprovechamiento del nuevo material genético del ganado, que les permita ser más productivo con alimento de mejor calidad. <i>Factibilidad de mejoramiento del recurso (1. i). Indicadores del estado del recurso (1. ii)</i>	Percepción de los productores de una pérdida de su productividad por estos factores	4	Este factor es importante para que los productores se interesen por el incentivo (cambio del uso del suelo para tener una mejor calidad en la alimentación con alfalfa) ⁹ .	ND

⁹ Comunicación personal Germán Escobar, 10 de julio de 2013.

Categorías condiciones durabilidad institucional*		Factores críticos para extrapolar (condiciones clave para la durabilidad**)	Rangos de tolerancia	Ponderación ***	Argumento de la ponderación	Metodologías/ Instrumentos utilizados
2. Características de los grupos (productores lecheros y promotores del proyecto)	Campesinos implementando el cambio tecnológico	Utilización de concentrados y otros suplementos dietarios (como práctica productiva y cultural), en la producción ganadera láctea. <i>Normas claras de pertenencia al grupo (2. iii)</i>	Inversión mensual por cabeza de ganado en concentrados de \$70.000/mes (correspondiente a 3 Kg/día por cabeza de ganado)	5	Este es un factor fundamental, porque si el ganadero no depende de concentrados (y estos están desbalanceados en proteína) ni suplementos alimenticios, no tiene un incentivo para implementar la alfalfa y ahorrar este recurso.	Metodología Proyecto Agua en los Andes para caracterizar e identificar URHSE. Ajuste del índice de Turc.
		Existencia de productores organizados o representados en algún tipo de organización productiva o gremial (cooperativa, asociación, junta, etc.). <i>Experiencias previas de organización exitosa (2. v).</i>	Existencia de cualquier tipo de organización en la zona: cooperativa, asociación, junta de acción comunal, distrito de riego, junta administradora local, junta del acueducto, etc.	3	La organización de los productores puede facilitar la instauración del Proyecto, especialmente en la puesta en marcha de las parcelas de alfalfa. La ventaja de experiencias de organización previa tiene que ver con la facilidad para contactar y convocar a los productores, pueden disponer de lecciones aprendidas, repertorio de normas, etc. que facilitan el mantenimiento del acuerdo institucional. No obstante, experiencias similares de trabajo con productores, como el de la Agencia de Cooperación Alemana (GIZ) con el proyecto de Labranza Mínima en Colombia, demostró que trabajando directamente con productores individuales también se logran los resultados.	Diseño y promoción de un acuerdo formal con organizaciones de productores y de segundo piso
	Presencia de por lo menos una entidad que promueva el acuerdo y genere confianza entre los actores. <i>Liderazgo apropiado (2. vi). Confianza (2. viii).</i>	Existencia de por lo menos una organización que promueva el acuerdo entre los actores	4	Se requiere de una organización que lidere el proceso, reúna a las organizaciones y a los productores para la presentación del Proyecto y la transferencia tecnológica. Esta organización puede ser la misma financiadora y/o la misma responsable por la asistencia técnica. Sin embargo, para dar sostenibilidad a la intervención se recomienda un acuerdo con por lo menos una organización nacional del país (del orden nacional o local) a quien se le transfiera el conocimiento y pueda seguir a futuro con la promoción de las prácticas.		

Categorías condiciones durabilidad institucional*	Factores críticos para extrapolar (<i>condiciones clave para la durabilidad**</i>)	Rangos de tolerancia	Ponderación ***	Argumento de la ponderación	Metodologías/ Instrumentos utilizados
Campesinos implementando el cambio tecnológico	Disponibilidad de mano de obra abundante y a precio competitivo para las labores de corte diario de la alfalfa. <i>Interdependencia entre los miembros del grupo (2. ii)</i>	Disponibilidad de recurso humano en la zona o cercanía de centros poblados con disponibilidad de mano de obra. La mano de obra/ha se estima en 100 jornales año, cuyo costo no debe superar el ahorro del productor en suplementos y el aumento de su producción lechera (se cumpla el incentivo)	4	Dado el interés del Proyecto se considera un factor determinante para lograr impacto en la condición de pobreza de los habitantes rurales.	ND

Categorías condiciones durabilidad institucional*	Factores críticos para extrapolar (<i>condiciones clave para la durabilidad**</i>)	Rangos de tolerancia	Ponderación ***	Argumento de la ponderación	Metodologías/ Instrumentos utilizados
<p>3. Relación entre las características del recurso y los grupos</p> <p>3.1. Campesinos implementando el cambio tecnológico</p>	<p>Los productores lecheros tienen alta dependencia del recurso. <i>Altos niveles de dependencia sobre el recurso (3.ii)</i></p>	<p>Existe dependencia de los beneficios generados por la maximización del uso del agua: e.g. aprovechamiento del agua para producción de alfalfa que genera mayor productividad de leche. Más del 50% de los ingresos de los productores depende de la comercialización de la leche.</p>	<p>5</p>	<p>La dependencia sobre el recurso y los beneficios que se generan, motivan al productor para mantener el uso de la tierra (alfalfa).</p>	<p>Metodología adaptada y propia del Proyecto para caracterizar e identificar unidades de respuesta hidrológica socialmente efectivas (URHSE).</p>
	<p>Los incentivos que se ofrecen a las personas que realizan el cambio tecnológico representan un mejoramiento a sus condiciones previas (comparada con una línea base) y es percibida por ellos como una <i>compensación justa (3.iii)</i>.</p>	<p>Los incentivos que se ofrece a los lecheros son percibidos por ellos como justos. Los incentivos, en términos de ahorro de insumos nutricionales, más el incremento de la productividad, se estima por encima de la tasa de interés del mercado.</p>	<p>3</p>	<p>Generalmente la adaptación de cambios tecnológicos son decisiones voluntarias. Los productores estarán dispuestos a participar si perciben los beneficios de cambiar sus usos del suelo como suficientes y justos (Smith, et al., 2006; Muñoz E., et al., 2013).</p> <p>Por esta razón se ponderó con una mediana calificación). No obstante, los ganaderos implementarán el paquete tecnológico si perciben los beneficios generales de participar en esta iniciativa como justos, por ejemplo con información sobre rentabilidad futura con la producción de alfalfa (más producción de leche, menos costos en los suplementos dietarios, etc.).</p>	<p>Ajuste del índice de Turc con variables climáticas y modelos fisiológicos de producción para los altos Andes.</p>

Categorías condiciones durabilidad institucional*		Factores críticos para extrapolar (<i>condiciones clave para la durabilidad**</i>)	Rangos de tolerancia	Ponderación ***	Argumento de la ponderación	Metodologías/ Instrumentos utilizados
	Campeños implementando c. tec.	Los productores lecheros tienen como lugar de residencia el predio donde se instaurará el proyecto. <i>Coincidencia entre el sitio de residencia y la localización del recurso (2.i)</i>	Los productores lecheros tienen como lugar de residencia el predio donde se instaurará el proyecto	2	Los análisis de Muñoz, 2012 señalan que esta coincidencia favorece la durabilidad del MCB, dado que el propietario puede estar más cerca del recurso y se ve directamente afectado o beneficiado. No obstante, según información del Proyecto, cuando se utiliza la alfalfa el dueño puede controlar fácilmente el sistema mirando el área cortada ¹⁰ .	ND
4. Acuerdo institucional	Campeños implementando el cambio tecnológico	Posibilidad de generación de acuerdos formales con los productores para recibir el incentivo y mantener las parcelas de alfalfa. <i>Las normas son simples y fáciles de cumplir (4. i). Facilidad para hacer cumplir las normas (4. ii). Seguimiento al acuerdo institucional (4. iii).</i>	Receptividad de los productores a suscribir acuerdos o experiencia previa en suscripción de acuerdos formales.	2	Aunque en algunos casos estos acuerdos son fundamentales y aseguran la sostenibilidad de la intervención, la generación de confianza y el cumplimiento de las responsabilidades de cada actor, para este caso en particular, el incentivo para mantener la alfalfa es su productividad y por tanto los acuerdos no son primordiales para su funcionamiento (tal vez sólo al inicio en la implementación de las parcelas), dado que una vez establecida la alfalfa el sistema funciona bien por más de 10 años sin necesidad de acuerdos e instituciones participantes ¹¹ .	Diseño y promoción de un acuerdo formal con los productores
	Grupo promotor	Por lo menos una entidad que brinde acompañamiento técnico en el establecimiento de las parcelas de alfalfa. <i>Las normas son simples y fáciles de cumplir (4. i).</i>	Existencia de por lo menos una organización que esté en capacidad de brindar la asistencia técnica en la zona	4	La asistencia técnica es fundamental para que el cultivo tenga un correcto establecimiento y se logre generar el incentivo que mantenga el cambio de uso. No obstante, los productores pueden obtener el conocimiento directamente del financiador u organización promotora, mediante talleres, giras, cartillas u otros mecanismos de comunicación.	Diseño de un paquete de asistencia técnica para el establecimiento de alfalfa

¹⁰ *Ibidem.*

¹¹ *Ibidem.*

Categorías condiciones durabilidad institucional*		Factores críticos para extrapolar (condiciones clave para la durabilidad**)	Rangos de tolerancia	Ponderación ***	Argumento de la ponderación	Metodologías/ Instrumentos utilizados
5. Ambiente externo	Promotores	Por lo menos una entidad que brinde financiamiento para el establecimiento de las parcelas de alfalfa. <i>Niveles adecuados de ayuda externa para compensar a los usuarios locales por las actividades de conservación (5. iii).</i>	Existencia de por lo menos una organización que apoye la financiación, especialmente en el inicio del proyecto, puede ser del orden nacional o internacional	5	Se requiere de una organización que en principio ofrezca financiamiento total o parcial para el establecimiento de parcelas demostrativas y/o proyectos piloto, de manera que los productores se vayan convenciendo de las bondades del paquete tecnológico y posteriormente asuman total o parcialmente los costos. Según el Proyecto el principal factor limitante para este cambio tecnológico es el financiamiento para el cambio del uso, dado que la siembra de alfalfa cuesta el doble que la siembra de ryegrass ¹² .	Diseño y promoción de un acuerdo formal con organizaciones internacionales como financiadores
	Campeños implementando el cambio tecnológico	El proyecto cuenta con mecanismos para articular al mercado los productos generados por los participantes. <i>Niveles de articulación con mercados externos (5. iv).</i>	El esquema incluye mecanismos para garantizar la venta de los productos generados por los cambios de uso del suelo	4	Si los receptores de los beneficios asociados al agua tienen asegurada la venta de sus productos, el mecanismo será más atractivo porque les está ofreciendo beneficios adicionales. Lo cual ayuda además a la reducción de pobreza (Muñoz, <i>et al.</i> , 2013).	Acuerdo formal con COLACTEOS y ANALAC

* La información sobre las condiciones para la durabilidad institucional corresponden a información tomada de Muñoz (2012).

** El listado completo de condiciones para la durabilidad, se encuentra en el cuadro 1.

*** En la ponderación se asigna un número entero entre 1 y 5, siendo 5 la ponderación más alta, es decir un factor muy importante para la extrapolación, y 1 la calificación mínima, siendo un factor muy poco importante para la extrapolación.

ND: No disponible.

¹² *Ibidem.*

Se presenta a continuación un resumen de los factores más importantes de extrapolación (Nivel 1, para una intervención en los Andes, siguiendo el modelo de Nariño y teniendo en cuenta los criterios de sostenibilidad); los factores con un segundo nivel de importancia (Nivel 2 o factores de extrapolación que le ayudarían a darle solidez a una intervención que siga el modelo de Nariño) y otros factores menos críticos (Nivel III, que deben ser tenidos en cuenta para tener un mayor éxito o facilidad en la intervención y aceptación del paquete tecnológico y una mayor sostenibilidad en el acuerdo institucional):

Cuadro 3. Factores críticos para la extrapolación según nivel de importancia, caso del departamento de Nariño.

Factor crítico para la extrapolación	Categoría condiciones para la durabilidad institucional*
Nivel I de (mayor) importancia	
1) La existencia de predios que cuenten con las condiciones biofísicas propicias para que la alfalfa tenga unas ventajas comparativas que le permita ser competitiva frente al cambio en el uso del suelo (reemplazar pasturas por cultivo de alfalfa). Existencia de información verificable, en la que se pueda aprovechar la disponibilidad de agua por medio del cultivo de la alfalfa.	Características del recurso (1.ii)
2) El uso por parte de los ganaderos de concentrados y suplementos nutricionales, de manera que al reemplazarlos por la alfalfa perciban un ahorro y por ende un incentivo para mantener el cambio de uso del suelo.	Características del grupo de usuarios (2.iii)
3) Una alta dependencia económica de la actividad lechera por parte de los propietarios de las fincas, quienes al notar un incremento en la productividad y/o una disminución en sus costos de producción (vía ahorro en suplementos) estarán motivados a mantenerse en el cambio de uso del suelo (cultivo de la alfalfa).	Relación entre el recurso y el grupo de usuarios (3.ii)
4) Igualmente por ser un cultivo que requiere mayores inversiones (el doble) que el para el ryegrass y que requiere de asistencia técnica, la existencia de ayuda externa y financiación son factores importantes para la adopción del paquete tecnológico	Ambiente externo (5. iii).
Nivel II de importancia	
1) Evidencia de pérdida de productividad lechera por la falta de aprovechamiento del nuevo material genético del ganado, que les permita ser más productivo con alimento de mejor calidad.	Factibilidad de mejoramiento del recurso (1. i). Indicadores del estado del recurso (1. ii)
2) La existencia de una entidad que promueva el acuerdo y el cambio de uso, con liderazgo apropiado y generadora de confianza, de manera que rompa la inercia individual de los productores.	Características del grupo de usuarios (2. vi y 2. viii).
3) Teniendo en cuenta el propósito del Proyecto de contribuir a la disminución de la pobreza y considerando que la alfalfa requiere de labores manuales, la existencia y disponibilidad de mano de obra abundante es un factor importante.	Características del grupo de usuarios (2. ii)

Factor crítico para la extrapolación	Categoría condiciones para la durabilidad institucional*
4) Tomando en consideración que el cultivo de alfalfa constituye un paquete tecnológico nuevo, en gran parte de los Andes se hace necesaria la existencia de organizaciones preferiblemente locales, con la capacidad de brindar asistencia técnica o de experiencias anteriores de asistencia técnica entre los ganaderos.	Acuerdo institucional (4. i).
5) Que el proyecto cuente con mecanismos para articular al mercado los productos generados por los participantes	Ambiente externo (5.iv)
Nivel III de (menor) importancia	
1) Tamaño pequeño de las producciones ganaderas.	Características del recurso (1. v)
2) Existencia de productores organizados o representados en algún tipo de organización productiva o gremial (cooperativa, asociación, junta, etc.).	Características del grupo de usuarios (2. v)
3) Percepción de que los incentivos a recibir son justos.	Relación entre el recurso y el grupo de usuarios (3. iii)
4) Percepción de los productores de una disminución de la productividad lechera por deterioro del recurso suelo.	Características del recurso (1. i y 1. ii)
5) Tener como lugar de residencia del propietario, la propia finca productora de leche y objeto del Proyecto.	Características del Grupo de usuarios (2. i)
6) Resulta también importante la posibilidad de generación de acuerdos formales con los productores para recibir el incentivo y mantener las parcelas de alfalfa.	Acuerdo institucional (4.i; 4.ii y 4.iii)

* Todas las categorías y condiciones para la durabilidad de los arreglos institucionales, están listados en el cuadro 1.

2.2. Caso Provincia de Tungurahua (Ecuador)

2.2.1. Introducción y antecedentes

Uno de los sitios seleccionados corresponde a la zona de páramo (por encima de 3.700 msnm) de la provincia de Tungurahua, en el centro de Ecuador. En esta provincia, el principal problema es la tendencia a utilizar el páramo para la alimentación de ganado vacuno. Esto se hace en épocas secas cuando escasea el forraje en las partes bajas y los animales de baja productividad son enviados al páramo para subsistir. Esto obliga a quemar el páramo para que los animales puedan aprovechar el forraje tierno (Estrada, *et al.*, 2012).

Esta zona se diferencia de las otras dos áreas seleccionadas por el Proyecto (cuenca del río Chinchiná y altiplano de Nariño, ambas en Colombia), en que el arreglo institucional se realizó con mujeres de una comunidad rural pobre que usualmente pastoreaban el páramo en época seca, pero que una vez dejaron de pastorear dicha zona y lo hicieron en una zona de amortiguamiento de menor altura (praderas más bajas entre 3.200 y 3.600 msnm) recibieron en compensación una vaca por persona, a través de un fondo auspiciado por el gobierno regional y al cual concurren varias instituciones de cooperación internacional. Al mismo tiempo, se organizaron en una empresa cooperativa con la idea de comprar leche de los vecinos para completar cupos que justifiquen la adquisición de un tanque frío y un contrato de compra con un comprador privado, quien compraría toda la producción lechera. Con lo anterior se logra mantener las fuentes de agua y que ésta sea usada para riego en época seca por las personas que viven aguas abajo, a la vez que se mejoran los ingresos de esas mujeres por la venta asegurada y directa de leche. Adicionalmente, y muy similar al caso de Nariño, se apoya a estas personas con el establecimiento de pasturas de alfalfa y ryegrass que permitieran garantizar producción láctea de buena calidad en las zonas más bajas.

Dadas las condiciones hidrográficas de la zona (agua escasa especialmente en época seca), para que no exista estos incentivos de utilización del páramo, el proyecto promueve dos ajustes básicos en los sistemas de producción: reducir el número de los animales con baja productividad (especialmente los novillos de levante) y aumentar la capacidad de carga de las zonas de amortiguamiento. Este incremento permite desestimular el traslado de animales al páramo (Estrada, *et al.*, 2012). A continuación se describirá brevemente la zona de estudio y posteriormente se caracterizará la intervención llevada a cabo.

2.2.2. Descripción del área del proyecto

La provincia de Tungurahua se encuentra ubicada en el centro de Ecuador, en la sierra central y tiene por capital la ciudad de Ambato. Tungurahua está conformada por 9 cantones, 19 parroquias urbanas y 44 parroquias rurales. Según los datos del Censo de Población 2010, de los 500.755 habitantes de la provincia, 57,3% se encuentran en la zona rural y el 42,7% en zonas urbanas (Béland y Escobar, 2011).

Posee una superficie de 3.334 km² y su capital se encuentra a 2.557 msnm, siendo una de las más altas del país. En extensión territorial es la provincia más pequeña del

Ecuador, representando el 1,24% de la superficie nacional, con una densidad poblacional elevada, con 134,9 hab/km² (*Ibídem*).

Uno de los principales problemas ambientales que enfrenta la provincia de Tungurahua es su limitada disponibilidad hídrica. La regulación de la demanda para los sectores que requieren agua (consumo humano y agropecuario, riego, pesca, turismo, industria y generación eléctrica) sigue las prioridades definidas a nivel nacional y se evidencia escasez del recurso. Se estima que la demanda hídrica en la provincia supera en un 40% a la oferta, con un déficit aproximado de 800 millones de m³ al año. Algunos problemas adicionales son la sobre explotación de páramos, inequidad en la distribución de agua, deficiente aprovechamiento del recurso hídrico, alto grado de contaminación y permanente crecimiento de la demanda por la alta densidad poblacional (*Ibídem*).

2.2.3. Enfoques de intervención del Proyecto en Tungurahua

La intervención del Proyecto en la Provincia de Tungurahua se concentra en desincentivar la producción ganadera en zona de páramo (dado que la agricultura y la ganadería en el páramo generan una externalidad negativa relacionada con el agua en la medida que afectan las fuentes de agua), para lo cual se compensa a las familias que realicen tales actividades productivas zonas más bajas, para detener la producción en la zona de páramo (zonas por encima de 3.700 msnm), aprovechando la práctica generalizada de explotar varias parcelas en un gradiente de pisos ecológicos, que permiten la diversificación de la producción y la disminución de los riesgos climáticos.

La compensación consiste en la entrega de una vaca por familia, con la cual se pueden obtener beneficios adicionales por la venta de leche. Para garantizar la compra de esta producción, las 80 mujeres cabeza de familia beneficiarias del Proyecto conformaron la Cooperativa UNOPUCH, la cual se encarga de la compra de toda la producción lechera, para venderla a su vez a un socio privado. Adicionalmente, el gobierno de la Provincia de Tungurahua gestionó para ellas un tanque para refrigeración de leche.

Durante el primer semestre de 2011, se compensó a 80 mujeres con igual número de vacas a cambio de no pastorear en zonas de páramo, sino en praderas por debajo de los 3.700 msnm. Todas las mujeres participantes se involucraron en el mercadeo de la leche durante el segundo semestre de ese mismo año, recibiendo ingresos adicionales de la producción lechera y la mejora de pasturas (alfalfa y ryegrass) (Rimisp, 2011).

El Gobierno regional de Tungurahua creó el Fondo de Páramos, en el que la agencia de cooperación alemana (GIZ) y otras agencias de cooperación internacional contribuyeron. Este Fondo apoya con una vaca lechera a las personas ubicadas a más de 3.700 msnm, y la creación de una empresa cooperativa donde las mujeres del páramo pueden trabajar y generar ingresos adicionales a su actividad de producción lechera (Rimisp, 2011).

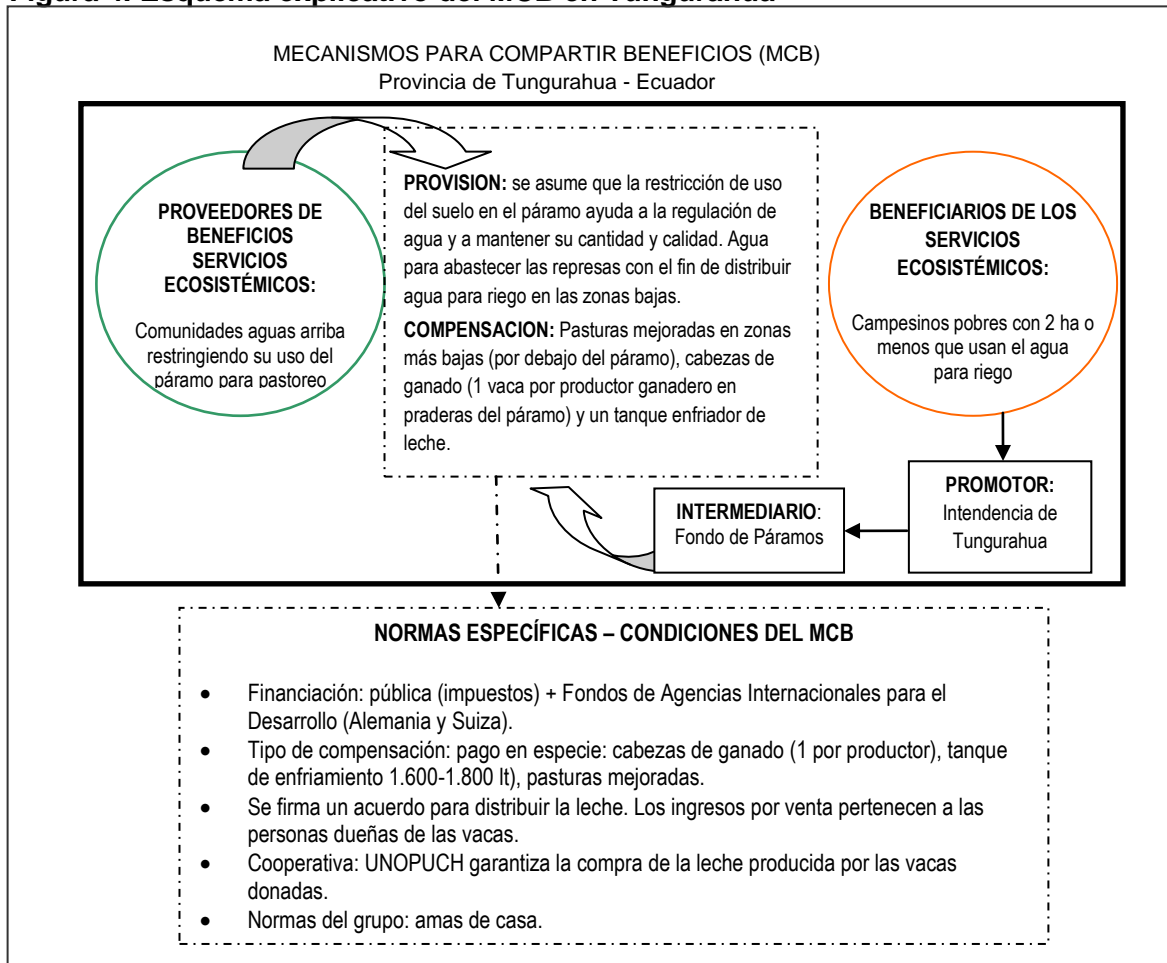
Los análisis de viabilidad estimados indican rendimientos e incremento de costos de producción entre 30% y 50%. A un precio de USD 0,3/litro de leche, la producción de leche iniciaría con 360 litros por mes y después de 20 años podría producir 286.000 litros mensuales. Cada socia (las mujeres pobres que actualmente viven en la zona de páramo) recibiría USD 52 mensuales el primer año y este valor ascendería a USD 418 en 20 años.

La capitalización mensual del Fondo se iniciaría con USD 842 y alcanzaría los USD 6.696 en un plazo de 20 años.

Proveedores de los beneficios: mujeres amas de casa quienes dejan de utilizar las zonas de páramo y pastorean su ganado en zonas bajas. Este grupo está conformado por 80 mujeres que recibieron una vaca cada una y conformaron la cooperativa UNOPUCH. Las señoras venden toda la leche a la cooperativa y esta a su vez a una empresa privada, aunque las señoras no han podido cumplir con la cuota y por tanto ellas le compran a otras personas.

Beneficiarios de los servicios ecosistémicos: los beneficiarios son todas las personas que viven aguas abajo, los cuales están dispuestos a que los impuestos que pagan sirvan para compensar a la gente aguas arriba, para que conserven el páramo y de esta manera haya agua para llenar las presas en época seca y ser utilizadas en el riego de sus cultivos.

Figura 4. Esquema explicativo del MCB en Tungurahua



Fuente: Elaboración propia a partir de información de RIMISP. 2013.

- **Intermediarios:** el Fondo de Páramos creado por la intendencia de la Provincia de Tungurahua, es la organización que se encarga de “mediar” entre los beneficiarios (quienes otorgan el pago) y quienes reciben la compensación.

Otros actores relevantes son las ERA (Escuelas de Revolución Agraria) cuyos funcionarios se encargarían de recolectar los registros de campo de las actividades de la cooperativa y determinar los cambios en las condiciones de pobreza de los participantes.

- **Promotor:** la Intendencia de Tungurahua quien ha liderado fuertemente este proceso desde sus inicios hace más de 12 años.
- **Los servicios ecosistémicos:** se asume que la restricción de uso del suelo en el páramo ayuda a la regulación de agua y a mantener su cantidad. Desde el siglo XIX la población de Tungurahua usa canales de riego parecidos a los incaicos, construyendo represas pequeñas de 8 millones de litros. Se busca construir tres o cuatro más, con la idea de mantener el agua en la estación seca. Las represas Mulacorrales y Chiquiurco almacenan 10 millones de m³ y aportan agua de riego que alcanzaría para regar, en época seca, aproximadamente 2.500 ha (Estrada, s.f.).
- **La compensación:** los habitantes localizados aguas abajo compensan (a través del pago de impuestos que se canalizan en el Fondo de Páramo al grupo de mujeres (80 mujeres aguas arriba) que utilizan el páramo para la producción pecuaria, siempre que dejen de explotar esas alturas y bajen sus animales a zonas en que no pongan en peligro las fuentes de agua. El Fondo les entrega una cabeza de ganado por no utilizar el páramo para pastoreo. También el Proyecto promueve el uso de pasturas mejoradas (alfalfa y ryegrass) y gestiona un tanque de enfriamiento de leche para la cooperativa, a través de la cual se garantiza la compra de la producción de leche.

Adicionalmente, la GIZ ha generado un proyecto paralelo (en un esquema diseñado para adaptarse espacialmente a los efectos adversos del cambio climático) que se dirige a compensar a los agricultores de las tierras altas, mediante la producción de alfalfa para la alimentación del ganado. El proyecto pretende estimar el área mínima de alfalfa que tiene que ser plantado para que se beneficie toda la región de amortiguamiento, con una especie de seguro contra períodos secos (ahorrando heno de alfalfa para suministrar a los productores que pueden enfrentar las duras condiciones climáticas y perder productividad) (Rimisp, 2012).

- **Condicionabilidad:** el Fondo compensa a los productores pobres que utilizan el páramo para la producción pecuaria, si y solo si se cambia el uso del suelo o si se provee el servicio ecosistémico; es decir, siempre que dejen de explotar esas alturas y bajen sus animales a zonas en que no pongan en peligro las fuentes de agua.

2.2.4. Factores críticos de extrapolación

Se diseñó una matriz (cuadro 4) en la cual se identifican los factores críticos de extrapolación, pero agregando un análisis de sostenibilidad, mediante la aplicación del modelo de condiciones clave para la durabilidad de los acuerdos institucionales, tal como fue explicado anteriormente.

Como se mencionó, los factores críticos de extrapolación identificados en la matriz, ubican en la columna 1 las categorías consideradas como condiciones para la sostenibilidad institucional de los acuerdos de cada MCB; en la columna 2 los factores críticos para extrapolar (presentando en letra cursiva las condiciones clave para durabilidad a las que contribuye dicho factor); en la tercera columna se consideran los rangos de tolerancia de cada factor crítico; en la siguiente columna se incluye una ponderación de importancia de cada factor de extrapolación (entre 1 y 5, siendo 5 la ponderación más alta y 1 la calificación mínima); en la quinta columna se argumenta la asignación de dicha ponderación y en la columna final se identifican metodologías e instrumentos que fueron aplicados en el Proyecto y que dan respuesta a algunos de los factores críticos de extrapolación.

Cuadro 4. Factores críticos de extrapolación del enfoque – modelo de intervención en la Provincia de Tungurahua

Categorías condiciones durabilidad institucional*		Factores críticos para extrapolar (<i>condiciones clave para la sostenibilidad**</i>)	Rangos de tolerancia	Ponderación ***	Argumento de la ponderación	Metodologías/ Instrumentos utilizados
1. Características del recurso	Generadores de la externalidad	Evidencia de aumento en época seca en la disponibilidad de agua para riego en zonas bajas. <i>Factibilidad de mejoramiento del recurso (1. i)</i>	Percepción de la comunidad aguas abajo o de la institución administradora del MCB, de un aumento en la disponibilidad de agua en época seca. Disponibilidad de información sobre escorrentía.	4	<p>A pesar que, si las comunidades aguas abajo no perciben beneficios tangibles, comprobables, según Wunder (2005), se afectaría negativamente la disponibilidad a pagar o compensar por parte de quienes se benefician de la externalidad del agua, y podrían oponerse a la continuidad del proceso de compensación, por lo que sería muy grave para la continuidad de una iniciativa como esta; hasta ahora no se ha evidenciado que esta situación pueda desestabilizar los avances del proyecto.</p> <p>En el caso de Tungurahua, es la sociedad la que está compensando, independientemente de la percepción de quienes reciben el beneficio (más agua para regar, en este caso). No es una decisión de quienes tienen percepciones o de quienes se benefician. Estrictamente hablando, en este caso es una decisión del Parlamento del Agua, que teóricamente representa a todos los productores que utilizan al agua¹³.</p> <p>No obstante si se quisiera extrapolar esta manera de intervención a otro lugar de los Andes, con condiciones sociopolíticas diferentes, y siguiendo la teoría explicada este factor de percepción si es relevante y debe tenerse en cuenta para el éxito del MCB.</p>	ND

¹³ Comunicación personal Germán Escobar, 08 de Julio de 2013.

Categorías condiciones durabilidad institucional*		Factores críticos para extrapolar (<i>condiciones clave para la sostenibilidad**</i>)	Rangos de tolerancia	Ponderación ***	Argumento de la ponderación	Metodologías/ Instrumentos utilizados
		Personas que pastorean en zonas con un rango altitudinal de zona de páramo, con una práctica cultural de quema del páramo. En este esquema, la escorrentía es usada más abajo. <i>Indicadores del estado del recurso (1.ii)</i>	Existencia de prácticas culturales de quema del páramo para pastoreo. Altitud: Superior a 3.700 msnm (zona de páramo) y zona amortiguadora (3.200 a 3.600 msnm) Pluviosidad: menor a 1.100 mm/año	5	Quemar el páramo disminuye significativamente la capacidad de retención del agua y por ende agrava la limitada disponibilidad hídrica en época seca. Los cambios propuestos por el proyecto en la zona aguas arriba, aumentan la disponibilidad de agua para la zona baja (por ejemplo para el llenado de represas). Existen leyes nacionales que definen el uso de las partes altas (páramos) y protegen este ecosistemas para asegurar la conservación del recurso hídrico, y su uso aguas abajo.	Metodología adaptada y propia del Proyecto para caracterizar e identificar URHSE
2. Características de los grupos (generadores de agua y promotores del proyecto)	Grupo promotor	Apoyo decidido por parte del gobierno local para impulsar iniciativas de compensación. <i>Liderazgo apropiado (2. vi)</i>	Existencia de un gobernante con alta credibilidad en los habitantes, con liderazgo y apropiación en el tema	4	Un líder con alta credibilidad es importante para explicar claramente a la comunidad las ventajas y desventajas de las iniciativas planteadas y para que la comunidad apruebe las iniciativas propuestas. También juega un papel importante en la convocatoria y participación de otras personas (Baland & Platteau, 1996). Según la información del Proyecto, este es el aspecto más relevante en Tungurahua y que hace el modelo irrepetible en la práctica, dado que el Prefecto es un líder que tiene inmensa capacidad real de decisión y ha tenido apoyo irrestricto por más de 12 años. No obstante, no se descarta que puedan existir arreglos institucionales o liderazgos (personales o institucionales) en otras zonas	Alianza con una institución líder

Categorías condiciones durabilidad institucional*	Factores críticos para extrapolar (<i>condiciones clave para la sostenibilidad**</i>)	Rangos de tolerancia	Ponderación ***	Argumento de la ponderación	Metodologías/ Instrumentos utilizados
				de los Andes que favorezcan extrapolar este modelo de intervención o que posibiliten su puesta en marcha.	
Grupo promotor	Presencia de instituciones, que promuevan el acuerdo y generen confianza entre los actores. <i>Confianza (2. viii)</i>	Existencia de por lo menos dos organizaciones que promuevan el acuerdo entre los actores con gran credibilidad en las comunidades	5	<p>Se requiere de organizaciones que lideren el proceso, reúnan a otras instituciones y a las personas que harían parte del Proyecto. Entre estas puede estar la institución financiadora y/o la misma responsable por el acompañamiento técnico. Sin embargo, para dar sostenibilidad a la intervención se recomienda un acuerdo con por lo menos una organización nacional (del orden nacional o local) a quien se le transfiera el conocimiento y pueda seguir a futuro con la promoción de las prácticas.</p> <p>Cabe anotar que en Tungurahua existen muchas instituciones y organizaciones que trabajan en un esquema participativo y de corresponsabilidad en la ejecución del MCB, siendo este un factor de éxito.</p> <p>No obstante, este es un arreglo particular de dicho caso, por lo cual se podrían identificar otras zonas en los Andes, donde varios actores también estén interactuando y puedan crear un arreglo institucional para un MCB como el de este caso.</p>	Diseño y promoción de un acuerdo formal con los productores

Categorías condiciones durabilidad institucional*		Factores críticos para extrapolar (<i>condiciones clave para la sostenibilidad**</i>)	Rangos de tolerancia	Ponderación ***	Argumento de la ponderación	Metodologías/ Instrumentos utilizados
	Generadores de la externalidad	Los productores lecheros tienen como lugar de residencia el predio donde se desarrollan las intervenciones del proyecto. <i>Coincidencia entre el sitio de residencia y la localización del recurso (2.i)</i>	Disponibilidad de tierras en zonas bajas relativamente cercanas a la zona inicial de pastoreo en el páramo, de propiedad de los productores	4	No disponer de predios en zonas cercanas generaría bajas rentabilidades económicas en el negocio de la venta de leche y por ende el proyecto podría fracasar. Esta situación se podría manejar si el proyecto logra gestionar predios cercanos, siempre y cuando esto no genere costos adicionales de arrendamiento que debiliten la rentabilidad de las propuestas	ND (pero se podría diseñar un mecanismo para el manejo de tierras cercanas que puedan utilizarse en el proyecto)
	Generadores de la externalidad	Existencia de productores ganaderos cuyos ingresos son derivados la producción lechera. <i>Normas claras de pertenencia al grupo (2.iii).</i>	Existencia de ganaderos cuyos ingresos derivados de la producción lechera, corresponden a un 50% o más del total de ingresos	3	La dependencia sobre el recurso y la externalidad positiva que se genera, motiva al productor para mantener el pastoreo en zonas bajas	ND (pero se puede analizar las implicaciones de género)

Categorías condiciones durabilidad institucional*		Factores críticos para extrapolar (<i>condiciones clave para la sostenibilidad**</i>)	Rangos de tolerancia	Ponderación ***	Argumento de la ponderación	Metodologías/ Instrumentos utilizados
3. Relación entre las características del recurso y los grupos	Generadores de la externalidad	Existencia de usuarios del agua, aguas abajo para quienes el uso del agua representa un ingreso adicional (por ejemplo riego en época seca) y tienen la disponibilidad y capacidad de pago. <i>Altos niveles de dependencia sobre el recurso (3. ii)</i>	Propiedades menores a 2 ha en zonas con déficit de agua en tiempo seco, que utilizan el agua proveniente de la zona alta para el riego	2	<p>Deben ser propietarios de predios que a su vez valoren el beneficio recibido por parte de las comunidades aguas arriba que conservan el páramo, pues como lo plantea Wade (1994) y Ostrom (1999), la dependencia de la externalidad positiva motiva la organización de usuarios para mantenerla. Este es un factor importante, porque si el propietario no depende del agua no tendrá interés en compensar a nadie aguas arriba.</p> <p>A pesar de lo anterior, este factor se pondera con un bajo puntaje, dado que en Tungurahua las personas de las partes bajas no pagan por el agua a pesar que reciben beneficios. Es por eso que se creó el Fondo de Páramos a donde se transfieren parte de los recaudos de los impuestos de los habitantes de toda la Provincia. En Tungurahua el beneficio de sembrar en el segundo semestre es tan alto para toda la sociedad, que las autoridades no quieren entrar en estas discusiones y prefieren asignar los recursos al Fondo, para que no falte el agua¹⁴.</p>	Metodología adaptada y propia del Proyecto para caracterizar e identificar unidades de respuesta hidrológica socialmente efectivas (URHSE)

¹⁴ Comunicación personal Germán Escobar, 10 de julio de 2013.

Categorías condiciones durabilidad institucional*		Factores críticos para extrapolar (<i>condiciones clave para la sostenibilidad**</i>)	Rangos de tolerancia	Ponderación ***	Argumento de la ponderación	Metodologías/ Instrumentos utilizados
4. Acuerdo institucional	Generadores de la externalidad y Grupo promotor	Generación de acuerdos formales con los miembros de la cooperativa y otros actores involucrados para realizar el cambio en las prácticas pecuarias y así recibir el incentivo. <i>Las normas son simples y fáciles de cumplir (4. i). Facilidad para hacer cumplir las normas (4. ii).</i>	Receptividad del grupo generador de la externalidad y los otros actores involucrados (e.g. empresa privada) para establecer acuerdos y cumplir los términos establecidos. Experiencia con acuerdos previos.	3	Estos acuerdos son fundamentales y aseguran la sostenibilidad de la intervención, la generación de confianza y el cumplimiento de las responsabilidades de cada actor. Esta condición es esencial para el buen funcionamiento del MCB y es relevante para evitar confusiones y sanciones (Baland & Platteau, 1996)	Diseño y promoción de un acuerdo formal entre los productores y quienes proveen los incentivos o compensación
		Cumplimiento de los acuerdos formales por parte de la empresa privada. <i>Seguimiento al acuerdo institucional (4. iii).</i>	Experiencia en el cumplimiento de acuerdos por parte de la empresa privada	5	Es muy importante que la empresa privada cumpla con los compromisos establecidos. Para el caso específico de Tungurahua se trató de la ubicación de un tanque de enfriamiento de leche, en la zona y el compromiso de los productores de vender la leche a la empresa que realiza la inversión ¹⁵	Diseño y promoción de un acuerdo formal con los productores
5. Ambiente externo	Grupo promotor	Por lo menos una reglamentación adoptada por la comunidad que obligue a la destinación de una parte de los impuestos para compensación ambiental. <i>Niveles adecuados de ayuda externa para compensar a los usuarios locales por las actividades de conservación (5. iii)</i>	Existencia de por lo menos una norma o ley (socialmente aceptada) que obligue a los habitantes a realizar el pago y a la administración municipal a destinarlo para compensación	4	Dadas las condiciones políticas y sociales de la zona, no se puede hablar de un Pago por Servicios Ambientales, sino más bien de una compensación. No obstante, existe una percepción de la sociedad ecuatoriana de que el pago de impuestos se invierte adecuadamente en proceso de desarrollo para la región, como es el caso de la utilización de impuestos para compensar a quienes no deterioran el páramo con su cambio de prácticas pecuarias. Este es una condición que podría ser prioritaria a la hora de extrapolar	ND

¹⁵ *Ibidem.*

Categorías condiciones durabilidad institucional*		Factores críticos para extrapolar (<i>condiciones clave para la sostenibilidad**</i>)	Rangos de tolerancia	Ponderación ***	Argumento de la ponderación	Metodologías/ Instrumentos utilizados
	Grupo promotor	Por lo menos una entidad que brinde acompañamiento técnico en la producción de leche. <i>Niveles adecuados de ayuda externa para compensar a los usuarios locales por las actividades de conservación (5. iii)</i>	Existencia de por lo menos una organización que esté en capacidad de brindar la asistencia técnica en la zona	4	Se requiere apoyo en asistencia técnica para la producción de leche. No obstante, se puede obtener el conocimiento directamente de algún proveedor, organización promotora, mediante talleres, giras, cartillas u otros mecanismos de comunicación	ND
	Generadores de la externalidad	El proyecto cuenta con mecanismos para articular al mercado los productos generados por los participantes. <i>Niveles de articulación con mercados externos (5.iv).</i>	La organización de los productores incluye mecanismos para garantizar la venta de los productos generados por los cambios de uso del suelo	4	Si los generadores de la externalidad positiva del agua tienen asegurada la venta de sus productos el mecanismo será más atractivo porque les está ofreciendo beneficios adicionales. Lo cual ayuda además a la reducción de pobreza (Muñoz, <i>et al.</i> , 2013).	Acuerdo formal con empresa privada

* La información sobre las condiciones para la durabilidad institucional corresponden a información tomada de Muñoz (2012).

** El listado completo de condiciones para la sostenibilidad, se encuentra en el cuadro 1.

*** En la ponderación se asigna un número entero entre 1 y 5, siendo 5 la ponderación más alta, es decir un factor muy importante para la extrapolación, y 1 la calificación mínima, siendo un factor muy poco importante para la extrapolación.

ND: No disponible.

A continuación se presenta un resumen de los factores más importantes de extrapolación (Nivel 1); los factores con un segundo nivel de importancia (Nivel 2) y otros factores menos críticos (Nivel 3):

Cuadro 5. Factores críticos para la extrapolación según nivel de importancia, caso Provincia de Tungurahua

Factor crítico para la extrapolación	Condiciones para la sostenibilidad institucional*
Nivel I de (mayor) importancia	
1) La existencia de personas que pastorean en zonas de páramo, con prácticas que deterioran el páramo (e.g., quema del páramo para usar el retoño de la paja), que afectan negativamente el ecosistema como fuente de agua y/o la escorrentía usada aguas abajo.	Características del recurso (1.ii)
2) Presencia de por lo menos una entidad que promueva el acuerdo y genere confianza entre los actores.	Características del grupo de usuarios (2. viii)
3) Cumplimiento de los acuerdos formales por parte de la empresa privada y de los productores de leche (generadores de la externalidad).	Acuerdo institucional (4. iii)
Nivel II de importancia	
1) La evidencia de aumento en época seca en la disponibilidad de agua para riego en zonas bajas (a raíz de la intervención del proyecto).	Características del recurso (1. i)
2) Apoyo decidido por parte del gobierno local para impulsar iniciativas de compensación.	Características del grupo de usuarios (2. vi)
3) Lugar de residencia en el predio donde se desarrollan las intervenciones del proyecto y cercanía al sitio donde se localiza el recurso. Esto con el fin de evitar que estas personas incurran en costos de desplazamiento, lo cual podría impactar en los beneficios que se perciben por el Proyecto-	Características del grupo de usuarios (2. i)
4) Dadas las particularidades de esta zona, la reglamentación adoptada por la comunidad que asigna una parte de los impuestos para compensación ambiental se convierte en un aspecto bastante relevante.	Ambiente externo (5. iii)
5) Por lo menos una entidad con capacidad de brindar acompañamiento técnico en la producción de leche.	Ambiente externo (5. iii)
6) Que el proyecto cuente con mecanismos para articular los productos generados por los participantes al mercado.	Ambiente externo (5. iv)
Nivel III de (menor) importancia	
1) Existencia de productores ganaderos cuyos ingresos son derivados la producción lechera.	Características del grupo de usuarios (2. iii y 2. ix)
2) Generación de acuerdos formales con los miembros de la cooperativa para realizar el cambio en las prácticas pecuarias y así recibir el incentivo.	Acuerdo Institucional (4.i y 4. ii).
3) Existencia de usuarios del agua, aguas abajo para quienes el uso del agua les representa un ingreso adicional (por ejemplo riego en época seca) y tienen la disponibilidad y capacidad de pago.	Relación entre el recurso y el grupo de usuarios (3. ii)

* Todas las categorías y condiciones para la durabilidad de los arreglos institucionales, están listados en el cuadro 1.

2.3. Caso Fondo para la protección y manejo de la cuenca del río Chinchiná (Colombia)¹⁶

2.3.1. Descripción de la Cuenca del río Chinchiná

La cuenca del río Chinchiná está localizada en el departamento de Caldas, Colombia y comprende los municipios de Manizales, Villamaría, Neira, Chinchiná y Palestina. Esta cuenca hidrográfica es de gran importancia desde el punto de vista social, económico y ecológico. Estos municipios concentran alrededor de la mitad de la población del departamento de Caldas, de la cual el 85% vive en zonas urbanas y el resto en zonas rurales (Plan de ordenamiento ambiental de la cuenca del río Chinchiná, 1999).

Dentro de la cuenca se encuentran 10.000 ha del Parque Nacional Natural de los Nevados, donde nacen fuentes de agua que abastecen varios de los municipios localizados en los flancos occidental y oriental de la cordillera central. Por consiguiente, puede decirse que la cuenca cuenta con recursos hídricos y, en general, con una oferta ambiental, que ha sido de importancia para el desarrollo de la región (Blanco, 2006).

Además de los recursos hídricos, la cuenca del río Chinchiná cuenta, dentro de su oferta ambiental, con suelos derivados de cenizas volcánicas, que ofrecen características particulares de fertilidad y permeabilidad, entre otras, que favorecen el establecimiento de diferentes cultivos (*Op. Cit.*).

Pero la cuenca no ha estado exenta de procesos de deterioro ambiental relacionados con la dinámica de su población. Entre estos procesos se identifican extensión de la frontera agrícola, deforestación, deterioro de ecosistemas y establecimiento de cultivos en conflicto con la oferta ambiental (Muñoz, 2012).

Como resultado de todos estos procesos, se ha alterado el ciclo hidrológico, se han incrementado los procesos erosivos, ha aumentado la sedimentación en las aguas, y se ha disminuido el hábitat de diferentes especies. El Plan de ordenamiento ambiental de la cuenca del río Chinchiná identificó como uno de los problemas ambientales más críticos la fragilidad de las micro cuencas abastecedoras de acueductos municipales y veredales (Blanco, 2006).

Como respuesta a esta situación y en la búsqueda de una actividad productiva alternativa al cultivo del café, que ha experimentado épocas difíciles en las últimas décadas, un grupo de entidades involucrados en el manejo de la cuenca propusieron a finales de los 90 un proyecto de desarrollo para la región como se explica en la siguiente sección.

2.3.2. Situación actual del Fondo y posibilidades para crear un MCB

Rimisp escogió este caso para el proyecto Agua en los Andes con el propósito de trabajar en un área donde una compensación por generación de externalidades positivas relacionadas con el agua estuviera en funcionamiento. En la cuenca del río Chinchiná existía un fondo para la protección y manejo de la cuenca que se creó como iniciativa de

¹⁶ Como se mencionó en el capítulo de Metodología, el estado de este escenario no permite un análisis institucional basado en las condiciones de sostenibilidad institucional.

diferentes autoridades regionales y locales relacionadas con el manejo de los recursos hídricos de la región (Junta Directiva de en ese entonces las Empresas Públicas de Manizales y CORPOCALDAS, autoridad ambiental del orden regional) (Muñoz, 2012). El Fondo se creó dentro del marco de la reestructuración de las Empresas de Servicios Públicos de Manizales a partir de la Ley 142 de 1992 (Acosta y Muñoz, 2005). Los recursos del fondo provienen del pago de la empresa prestadora del servicio de agua potable y alcantarillado por la concesión de la prestación del servicio en un contrato a 30 años.

Estos fondos se destinaron a un proyecto que recibió el nombre de Proyecto Forestal para la Cuenca del río Chinchiná, PROCUENCA, el cual tenía por objetivo “consolidar un proceso de desarrollo forestal sostenible en la cuenca del río Chinchiná, orientado a asegurar la regulación hídrica, la conservación de la biodiversidad y a generar una alternativa de producción y empleo para la ciudad y la región” (PROCUENCA, 2006:2). Dentro de las actividades de dicho proyecto, también se contemplaron actividades para la protección de las zonas de Páramo.

La posibilidad que identificó Rimisp para crear un MCB consistía en lograr destinar parte de los recursos del fondo para la reducción de la pobreza dentro de la cuenca. Sin embargo, esto no fue posible debido a una serie de aspectos que se describen a continuación:

El Fondo fue intervenido debido a que el proyecto PROCUENCA enfrentó una demanda ante la Contraloría Nacional de la República (órgano de control fiscal público y del estado del medio ambiente en Colombia) por la ausencia de un mecanismo de seguimiento sobre la efectividad de las reforestaciones, sobre la regulación del caudal del río Chinchiná (la reforestación fue seleccionada como estrategia para la regulación hídrica en la cuenca). Adicionalmente, el proyecto falló en demostrar la conductividad hidráulica saturada y la capacidad de infiltración de distintos usos del suelo durante periodos de máxima escorrentía¹⁷.

Adicionalmente, con los análisis y estudios llevados a cabo por Rimisp se pudo establecer que en toda la cuenca hay un balance hídrico positivo y, por consiguiente, no existe una externalidad positiva del agua de interés para alguien dentro de la cuenca. Por lo tanto, no es posible establecer mecanismos de compensación por beneficios derivados de acceso al agua. Los problemas relacionados con el recurso hídrico dentro de la cuenca están asociados a eventos de precipitación concentrados (fuertes lluvias que generan picos de escorrentía) que generan deslizamientos y erosión.

2.3.3. Búsqueda de alternativas en una cuenca con superávit de agua (factores susceptibles de ser extrapolados)

Frente a esta situación y con una redefinición de los problemas hídricos de la cuenca, Rimisp ha identificado algunas alternativas para trabajar con el enfoque del proyecto Agua en los Andes en esta cuenca. Las condiciones corresponden a un escenario de superávit de agua, que permiten considerar el recurso hídrico como capital natural. Las

¹⁷ RIMISP. Ideas to complement the subsoil use story in the Chinchiná watershed and the role of AN1 project.

posibilidades de compartir beneficios asociados al agua consistirían en la formulación de un mecanismo que permita utilizar el agua generando ingresos que puedan ser destinados a la reducción de la pobreza (Escobar y Estrada, 2011), como se detalla a continuación:

- **Infiltración artificial de los picos de precipitación**

Una de las alternativas que permitirían además solucionar el problema generado por las fuertes precipitaciones, sería la infiltración artificial durante los picos de precipitación en acuíferos naturales. Este tipo de prácticas se realizan con éxito en otros países como España¹⁸. (La evaluación de este tipo de solución aún está en proceso, y su aplicación supera el alcance del proyecto Agua en los Andes). Este enfoque permitiría regular el caudal del río y hacer aportes a la cuenca del río Cauca para aumentar su navegabilidad en determinadas épocas del año.

La idea del MCB, sería identificar a usuarios del agua por fuera de la cuenca del río Chinchiná, en este caso, quienes se beneficiarían de la regulación del caudal del río Cauca. Se podría pensar en una especie de PSA Nacional. De esta forma la Nación compensaría a la cuenca del río Chinchiná por la provisión de agua y los recursos se utilizarían en actividades para reducir la pobreza en la cuenca del Chinchiná¹⁹.

- **Ganancias de inversiones ambientales para la reducción de la pobreza**

Otra alternativa que se está evaluando está vinculada con la Central Hidroeléctrica de Caldas (CHEC). En un escenario de superávit de agua, una de las posibilidades es la generación de energía (esta es la utilización que hace la CHEC). Sin embargo, esta empresa no puede invertir directamente sus recursos en la reducción de la pobreza. La condición de la CHEC para hacer ese tipo de inversiones fue la siguiente: invertir en programas para la protección y manejo del medio ambiente y si estos programas generan un ingreso adicional, destinar estos recursos para combatir la pobreza.

Actualmente Rimisp está estudiando la posibilidad de reducir la sedimentación de uno de los embalses de la CHEC. Para ello se están realizando análisis sobre la relación entre pobreza, uso y manejo del suelo e intensidad de lluvias.

¹⁸ Comunicación personal. Germán Escobar. Junio 5, 2013

¹⁹ Comunicación personal. Rubén Darío Estrada. Junio 5, 2013

2.4. Cruce de información de los casos de Nariño y Tungurahua

2.4.1. Análisis de casos cruzados, teniendo en cuenta los enfoques de intervención, metodologías, instrumentos y mecanismos utilizados

Con el fin de identificar aspectos comunes y divergentes entre los casos, se realizó un análisis de casos cruzados (Yin, 2003), considerando los enfoques de intervención, las metodologías e instrumentos que han sido utilizados en los casos de Nariño y Tungurahua.

La primera divergencia entre los casos consiste en el tipo de MCB que utilizan, lo cual determina la utilización de instrumentos y metodologías diferentes. Al cruzar la información de ambos casos, se identificaron únicamente divergencias, excepto con relación a la metodología aplicada. El cuadro 6 sintetiza los aspectos de comparación, con una breve descripción para cada caso.

Cuadro 6. Divergencias en los enfoques de intervención, instrumentos y mecanismos utilizados para los casos Nariño y Tungurahua

Elemento de comparación	Nariño	Tungurahua
Tipo de beneficio del agua	Intervención en la producción al nivel de finca para aumentar la productividad a través de la maximización del uso del agua	Beneficio del agua a partir de la restricción del uso del páramo (agua de escorrentía aprovechada aguas abajo)
Enfoque de intervención para promover el cambio de uso del suelo	Énfasis en la transferencia de un paquete tecnológico (alfalfa) y cambio del uso del suelo (argumentación técnica)	Énfasis en trasladar la ubicación geográfica de la actividad ganadera (argumentación política), que también implica un cambio de uso del suelo
Metodología	Aplicación de una metodología adaptada y propia del Proyecto para caracterizar e identificar Unidades de Respuesta Hidrológica Socialmente Efectivas (URHSE)	La determinación de caudales se basó en información de UHRSE en un proyecto previo. Así mismo, se seleccionaron los productores de un proceso que ya existía
Mecanismo de financiación	El mecanismo para financiar el MCB es por medio del apoyo de organizaciones gremiales de lecheros y Rimisp	El mecanismo para financiar el MCB depende de la financiación pública vía impuestos, complementada con fondos de agencias internacionales para el desarrollo (Alemania y Suiza)
	No hay un Fondo de financiación, sino apoyo en la asistencia técnica	Existencia de un Fondo de compensación como base del arreglo institucional (Fondo de Páramos)
Incentivos para quienes implementan los cambios de uso del suelo	Se reciben un incentivo para implementar el paquete tecnológico	Se recibe compensación por el traslado geográfico de la actividad productiva
	Incentivos representados en semillas y asistencia técnica para la implementación de la alfalfa	Compensación representada por un pago en especie: cabezas de ganado (1 por productor) un tanque de enfriamiento 1.600 -1.800 lt) y pasturas mejoradas (alfalfa)
Distribución de	Los beneficios directos del agua	Se genera una externalidad positiva

Elemento de comparación	Nariño	Tungurahua
beneficios relacionados con el agua	son para el productor. Se genera un incremento en la demanda de mano de obra que puede ser satisfecha por los pobres rurales	para las comunidades aguas abajo usuarias de las pequeñas presas
Seguimiento del beneficio asociado al agua	Existe seguimiento del acuerdo entre las partes	No existe información suficiente con respecto al seguimiento en este caso

2.4.2. Análisis de casos cruzados considerando las condiciones para la sostenibilidad institucional

Además del análisis transversal de los enfoques de intervención, metodologías e instrumentos de cada caso, también se llevó a cabo un análisis de casos cruzados (Yin, 2003) basado en las condiciones para la sostenibilidad institucional (Anexo 1). En este análisis se encontraron tanto aspectos divergentes como comunes. A continuación se describen aquellos factores más importantes de acuerdo a la categoría de condiciones para la sostenibilidad institucional.

1. Características del recurso

En el caso de Nariño, se ha construido un modelo que contempla específicamente las variables que afectan la productividad de la alfalfa. Este modelo brinda información detallada a cerca de los efectos que se generarán. Este aspecto se considera muy positivo para la sostenibilidad institucional de este caso y es susceptible de ser extrapolado a otras cuencas donde los beneficios asociados al agua se puedan aprovechar al nivel de finca. Sin embargo, aún no se tiene la totalidad de los datos sobre los resultados de los cultivos de alfalfa establecidos en Nariño y la comprobación de la hipótesis del modelo.

Otra es la situación en el caso Tungurahua. Aquí la información disponible sobre el páramo no llega al nivel de detalle que permita predecir si la restricción de uso en zonas de páramo generará efectivamente disponibilidad de agua en épocas secas para llenar las represas. Si bien el MCB se ha mantenido en el tiempo gracias al liderazgo y gestión del intendente de la Provincia de Tungurahua y quienes aportan recursos para la compensación a quienes restringen el pastoreo en el páramo, no exige un control sobre la generación de la externalidad positiva. De aquí que es recomendable para la extrapolación de un MCB en los Andes, contar con información detallada y confiable sobre los efectos derivados de los cambios de los usos del suelo sobre la generación de la externalidad positiva del agua, como un argumento y soporte técnico en caso de que las condiciones políticas cambien. Este, por ejemplo, fue un factor crítico que llevó al fracaso el proyecto PROCUENCA en Chinchiná.

2. Características de usuarios del recurso y del grupo promotor

- Tamaño del grupo implementando el cambio de uso del suelo y tamaño de los predios

En ambos casos se trabaja con grupos pequeños (44 y 80) de productores que tienen fincas de pequeñas extensiones (2, 4 y 8 ha.). En el caso de Nariño el tamaño de la finca obedece por un lado a requerimientos mínimos para poder implementar el paquete tecnológico (interés, capacidad para hacer pequeñas inversiones, los cambios generan ingresos interesantes para el productor, etc.). De otro lado el tamaño de la finca responde a condiciones de contexto de la producción pecuaria en Nariño. De ahí que para otras cuencas se pueda pensar en tamaños diferentes de fincas, siempre y cuando se cumplan con los requerimientos para implementar el paquete tecnológico.

En Tungurahua el tamaño de los predios también obedece a condiciones del contexto; es decir, los predios en esta zona de la Provincia son primordialmente pequeños. En términos de extrapolación, dependiendo del enfoque de intervención que se considere pertinente, será más adecuado trabajar con pequeños propietarios de estrato pobre, con el fin de cumplir los objetivos del MCB de reducir la pobreza. Sin embargo, es probable que en otras zonas de los altos Andes existan extensiones de gran tamaño (e.g. zona alta de Chinchiná) y en tales casos se requiere adaptar el MCB para distribuir los beneficios asociados al agua, de tal forma que beneficien a las comunidades pobres.

Con respecto al tamaño de los grupos a quienes van dirigidas las estrategias de intervención, un tamaño pequeño de los grupos facilita los procesos de organización (Baland & Platteau, 1996) y podría contribuir a operar de una forma sostenible el MCB, por lo cual podría considerarse como un factor a tener en cuenta en el diseño de otros MCB para los altos Andes.

- Interdependencia entre los miembros del grupo

Esta condición que se identificó en el caso Nariño, está asociada al tipo de MCB. La implementación del paquete tecnológico requiere mayor mano de obra. A través de ese requerimiento es que se busca la reducción de la pobreza en la medida que se contraten personas de escasos recursos para la recolección de la alfalfa. Aquí habría por tanto una interdependencia entre productores y mano de obra. Esta condición no aplica para el caso de Tungurahua. Sin embargo, según la literatura especializada, si se considera crucial para la réplica de MCB basados en aprovechamiento del beneficio asociado al agua en el nivel finca.

- Experiencias previas de organización

Para ambos casos es común la existencia de organizaciones de productores. En Tungurahua se crea una cooperativa a raíz del MCB, y en Nariño existe la organización de ganaderos que facilita el proceso de implementación del paquete tecnológico. Este es un factor relevante para la implementación de MCB en los Altos Andes dado que facilitan el contacto con los participantes potenciales de los MCB y ayudan a generar confianza, si las organizaciones llevan una trayectoria y reconocimiento en el área. Además, pueden aportar, a raíz de su experiencia, normas para el diseño de los MCB (Ostrom, 1990).

- Liderazgo y confianza

Para ambos casos es común la existencia de liderazgo y confianza asociados a una larga trayectoria y reconocimiento en la región donde se implementan los MCB. El liderazgo y la

confianza generada por COLACTEOS en el caso de Nariño juegan un papel relevante en la credibilidad del esquema. Su respaldo para la implementación del paquete tecnológico ha sido clave. En Tungurahua el liderazgo del intendente de la provincia es indiscutible, pero por tanto puede ser considerado como un aspecto difícil de ser extrapolado o de encontrarse en otras regiones, dado que el intendente de la provincia es un líder carismático que tiene inmensa capacidad real de decisión y ha tenido apoyo irrestricto por más de 12 años. Sin embargo, se enfatiza en la relevancia de contar con un liderazgo bien sea institucional o personal en las cuencas donde se quieran implementar los MCB, pues esto facilitaría el proceso.

3. Relación entre el recurso y el grupo de usuarios

- Coincidencia entre el sitio de residencia y la localización del recurso

Esta condición no tiene la misma relevancia para ambos casos. En Tungurahua es crucial que las praderas ofrecidas como alternativa de pastoreo en el páramo estén cercanas del lugar de residencia de quienes solían usar el páramo, para evitar costos adicionales de transporte. Además esta condición facilita la implementación. Mientras en Nariño no es tan relevante si el productor vive en su finca. En términos de extrapolación, esta condición tendrá relevancia dependiendo del enfoque de intervención que se aplique.

4. Acuerdo institucional

- Para ambos casos es común el establecimiento de un acuerdo formal con instituciones presentes en la zona. Como se mencionó en la condición de experiencias previas de organización, este es un factor susceptible de ser extrapolado en la implementación de otros MCB en los altos Andes.
- Ambos casos incluyen un componente de asistencia técnica. En Nariño para la implementación de la alfalfa y al igual que en Tungurahua como parte del mejoramiento de pasturas y el mejoramiento genético del ganado para contar con mayor productividad lechera.
- Acuerdo formal con los productores. Para el caso de Nariño se estableció un acuerdo formal, un contrato escrito entre los promotores del paquete tecnológico y los participantes del proyecto. Para Tungurahua no existe un acuerdo entre los socios de la cooperativa y el Fondo de Páramos. Si bien para el caso Nariño el incentivo para mantener la alfalfa es su productividad y por tanto los acuerdos no son primordiales para su funcionamiento²⁰, la literatura especializada y las investigaciones en la materia, concluyen que una definición clara de los compromisos establecidos entre las partes (promotores del proyecto y participantes) es recomendable en cualquier MCB. Seguramente dichos acuerdos serán más primordiales para MCB como el de Tungurahua o para otros enfoques de intervención, en los cuales los beneficios asociados al agua no son percibidos directamente por quienes implementan los cambios de uso del suelo.

²⁰ Comunicación personal. Rubén Darío Estrada, 10 de julio de 2013.

5. Ambiente externo

- Niveles adecuados de ayuda externa para compensar a los usuarios locales por actividades de conservación

En ambos casos existen organizaciones que promueven el MCB y cuentan con una fuente de financiación. Sin embargo, el Fondo de Páramos es una estrategia mucho más definida y basada en legislación, y cuenta con el respaldo político de la Provincia de Tungurahua y de donaciones internacionales. Mientras que el caso de Nariño es exploratorio y está apoyado inicialmente por los recursos del Proyecto y organizaciones gremiales de la zona.

La estrategia de financiación del Fondo de Páramos sería un factor de extrapolación a considerar para otros MCB. Si bien puede ser difícil contar con un respaldo político similar al del Intendente en otro punto geográfico, la estrategia de financiación a través de la legislación de impuestos y de recursos de agencias internacionales podría ser replicada en otros MCB en los Andes.

- Articulación con mercados externos

En los dos casos es común que se consideren estrategias para asegurar la comercialización de los productos generados por los cambios de uso del suelo promovidos en el MCB. En Nariño la compra de leche está asegurada por parte de COLACTEOS y en Tungurahua por parte de la Cooperativa UNOPUCH. Esta condición es un factor de extrapolación fundamental, pues aumenta los beneficios percibidos por los participantes y la estabilidad del MCB.

3. Identificación de mecanismos para definir beneficios del agua y algunos mecanismos de compensación o de compartir dichos beneficios para la extrapolación

Los mecanismos de intervención en ejecución o en evaluación por parte del Proyecto en los tres casos abordados, responden a diferentes escenarios para aprovechar los beneficios derivados del agua. Dichos escenarios están determinados por las condiciones biofísicas y socioeconómicas de cada caso.

Con el fin de identificar y comparar de una manera más explícita la información de los casos, se clasificó la información considerando los mecanismos para definir los beneficios del agua y para su compensación. De éste análisis se desprende igualmente una identificación de aspectos críticos para la extrapolación de los tres tipos de mecanismos propuestos por el Proyecto, lo cual se condensa en el cuadro 7. Adicionalmente, se extraen de estas experiencias los instrumentos que pueden ser extrapolados a otras cuencas, independientemente del tipo de mecanismos a implementar (cuadro 8).

Cuadro 7. Mecanismos para definir los beneficios del agua, mecanismos para compensar y compartir dichos beneficios y factores críticos para la extrapolación correspondientes a cada uno de los casos analizados

Nariño	Tungurahua	Chinchiná ²¹
1. MECANISMOS PARA DEFINIR BENEFICIOS DEL AGUA		
1.1. Metodología o información disponible de cada caso para cuantificar o definir los beneficios asociados al agua		
<p>En este caso se llevó a cabo una evaluación para determinar la existencia de Unidades de Respuesta Hidrológica Socialmente Efectivas (URHSE), metodología adaptada por el proyecto Agua en los Andes (Estrada et al., 2012). Los resultados indicaron que no existen URHSE, es decir, el agua que se genera en la parte alta no generaría un ingreso adicional si se usa en la parte baja de la cuenca, porque en la zona baja el agua es abundante.</p>	<p>De acuerdo con la información disponible para este caso, las prácticas agrícolas y pecuarias en el páramo (por encima de los 3.700 msnm) generan una externalidad negativa del agua porque disminuyen la función protectora y reguladora de fuentes de agua que cumple este ecosistema.</p> <p>Esta función es crítica para la Provincia de Tungurahua que tiene un déficit de agua aproximado de 800 millones de m³ al año (Belánd y Escobar, 2011) y que usa el agua para riego en la parte baja (la determinación del caudal se basó en información de UHRSE en un proyecto previo).</p>	<p>Un análisis inicial que integra factores Climáticos, Biológicos, Económicos y sociales (CBES por sus siglas en inglés) arrojó como resultado que alrededor del 90% de los productores agrícolas tienen un superávit de agua y que sólo el 10% podría usar agua adicional para incrementar la productividad si adaptaba un paquete tecnológico en la producción²². En conclusión esta es una cuenca hidrográfica que tiene agua en abundancia y puede ser usada como capital natural (Escobar y Estrada, 2011).</p>
1.2. Estrategia de acción para el MCB de acuerdo al beneficio del agua asociado a cada caso		

²¹ La implementación de un MCB en esta cuenca aún está en evaluación.

²² Documento 13 (ver anexos) CPWF_ME_template Progress Report Sep 2011-1.v3.

Nariño	Tungurahua	Chinchiná ²¹
<p>A partir de los resultados, se identificó como estrategia para aprovechar los beneficios asociados al agua, la maximización de su uso a través de una intervención en la producción al nivel de finca para aumentar la productividad.</p>	<p>En este caso de MCB, que ya estaba funcionando antes del Proyecto, se definió como estrategia de acción la restricción de uso del páramo brindando una alternativa de pastoreo y una compensación para quienes tenían ganado en el páramo y apoyando el fortalecimiento y negociaciones de la cooperativa de usuarias. De esta forma se protegerían las fuentes de agua provenientes del páramo que abastecen represas utilizadas durante las épocas secas.</p>	<p>En un escenario de superávit de agua, una de las estrategias para aprovechar el beneficio del agua es la generación de energía (esta es la utilización que hace la Central Hidroeléctrica de Caldas, CHEC).</p> <p>Como estrategia de acción del Proyecto, se contempla para este caso la participación de la CHEC en inversiones para reducir la pobreza.</p>
<p>1.3. Relación entre la estrategia de acción definida para cada caso y la generación efectiva del beneficio asociado al agua</p>		
<p>A partir del ajuste del índice de Turc con variables climáticas y modelos fisiológicos de producción para los altos Andes, se identificó como mejor opción para aprovechar la disponibilidad de agua a nivel de finca el cultivo de alfalfa.</p>	<p>Se asume que la recuperación del páramo ayudará al abastecimiento y regulación del recurso hídrico para represas que se usan en épocas secas para la irrigación. Cabe aclarar que para este caso, la determinación de caudales se basó en información de UHRSE en un proyecto previo.</p>	<p>El Proyecto Agua en los Andes está adelantando estudios sobre la relación entre pobreza, uso y manejo del suelo e intensidad de lluvias para evaluar la posibilidad de reducir la sedimentación de uno de los embalses de la CHEC.</p>

Nariño	Tungurahua	Chinchiná
2. MECANISMOS PARA COMPENSAR O COMPARTIR LOS BENEFICIOS DEL AGUA		
2.1. Incentivo o compensación para los generadores del beneficio asociado al agua		
<p>El incentivo para los productores ganaderos que participan en el proyecto piloto, consiste en la transferencia de un paquete tecnológico para la siembra y cosecha de alfalfa como suplemento dietario para el ganado, aumentando sus ingresos.</p>	<p>Las personas que trasladan el pastoreo a otras zonas asignadas, son compensadas con una cabeza de ganado por productor y pasturas mejoradas (alfalfa) para el ganado y un tanque de enfriamiento para leche destinado a la Cooperativa (1.600-1.800 lt).</p>	<p>Para este caso, el Proyecto trabaja en el diseño de una compensación a quienes participen en los programas ambientales que reduzcan la sedimentación de uno de los embalses de la CHEC.</p>
2.2. Acciones para reducir la pobreza		
<p>El Proyecto planea generar una estrategia que garantice la contratación de mano de obra de la región, que viva en condiciones de pobreza, para la cosecha de la alfalfa. De esta forma se compartirían los beneficios asociados al agua y se contribuiría a la reducción de la pobreza.</p> <p>De otro lado, con la producción de alfalfa también se incrementan los ingresos de los pequeños ganaderos y se ofrece una estrategia de producción que les permitirá enfrentar los retos del TLC con la Unión Europea.</p>	<p>Las mujeres que participan en el MCB, crearon una cooperativa. De acuerdo con las proyecciones, cada participante irá incrementando su ingreso mensual por la venta de leche (USD 52 el primer año, cifra que puede alcanzar los USD 418 en 20 años)²³. Adicionalmente, el Fondo de Páramos se podría ir capitalizando en la medida que los ingresos por venta de leche van aumentando. El Fondo se puede convertir en un fondo rotatorio que permita invertir en otras actividades a futuro. De esta forma se contribuye a la reducción de la pobreza de los pobladores del páramo.</p> <p>De otro lado, los productores pobres, con menos de 2 ha también se ven beneficiados con este MCB, pues reciben agua para la irrigación de sus cultivos en épocas secas.</p>	<p>Los fondos serían invertidos en programas de reducción de pobreza. Aquí existen dos posibilidades iniciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las comunidades pobres son quienes implementan los cambios en los usos del suelo que disminuyen la sedimentación del embalse. En este caso recibirían una compensación y probablemente el cambio del uso del suelo pueda generarles ingresos adicionales. - Las comunidades pobres localizadas fuera del área de influencia de la represa. En este caso los recursos ahorrados por la implementación de proyectos ambientales serían destinados a programas de reducción de pobreza con comunidades identificadas previamente.

²³ Documento: Reporte septiembre 2011.

Nariño	Tungurahua	Chinchiná
2.3. Estrategias de financiación del MCB		
<p>Los fondos para financiar los incentivos otorgados a los productores que participan en el proyecto, provienen del Proyecto y de organizaciones de productores ganaderos de la zona (COLACTEOS).</p> <p>Parte de las inversiones son también asumidas por los mismos participantes.</p>	<p>El Fondo de conservación del páramo es el mecanismo para financiar la compensación por la restricción del uso del páramo. Este fondo fue creado por la Provincia de Tungurahua, con un decidido apoyo y liderazgo del intendente. El Fondo recibe recursos vía impuestos y es complementado con recursos de agencias internacionales para el desarrollo (Alemania y Suiza).</p> <p>De esta forma la población de la Provincia de Tungurahua y las agencias internacionales aportan recursos para compensar al grupo de mujeres pobres que abandonan el pastoreo en el páramo.</p>	<p>De acuerdo con los avances del Proyecto en esta cuenca, las condiciones de la CHEC para invertir en un MCB son: lograr la reducción de costos de mantenimiento (u otros) a partir de programas ambientales y los recursos ahorrados se destinarían a la reducción de la pobreza.</p>

Nariño	Tungurahua	Chinchiná
3. FACTORES CRÍTICOS PARA LA EVENTUAL EXTRAPOLACIÓN DE LOS MCB		
<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad de información biofísica y socioeconómica detallada a nivel de finca, para la selección de los beneficiarios. - Existencia de información verificable, en la que se pueda aprovechar la disponibilidad de agua por medio del cultivo de la alfalfa. - Existencia de predios que cuenten con las condiciones biofísicas propicias para que la alfalfa sea productiva y por ende competitiva frente al cambio en el uso del suelo (reemplazar pasturas por cultivo de alfalfa). - Existencia de ayuda y financiación externas a los predios individuales como factores importantes para la implementación del paquete tecnológico. - Disponibilidad de una institución para realizar la asistencia técnica. - Disponibilidad de mecanismos para articular al mercado los productos generados por los participantes. - Diseño de una estrategia efectiva para garantizar la contratación de personas pobres en la recolección de la alfalfa (estrategia de reducción de la pobreza). 	<ul style="list-style-type: none"> - Liderazgo político fuerte, apoyo del gobierno local y estabilidad política. - Existencia de legislación clara para asignar recursos de los impuestos a un fondo. - Respaldo por parte de Agencias internacionales de cooperación. - Los productores que generan la externalidad negativa en el páramo pertenecen a sectores pobres (con esto el MCB apunta a la reducción de la pobreza). - La compensación ofrecida para relocalizar el pastoreo a otras zonas es aceptada por quienes generan la externalidad negativa en el páramo. - Existencia de por lo menos una organización que brinde asistencia técnica en mejora de pasturas y en producción de leche. - Consolidación de una organización de productores que cuente con asesoría y apoyo para facilitar la comercialización de la leche. - Las proyecciones de ganancias privadas derivadas de la producción de leche a raíz del MCB ofrecen perspectivas para la capitalización del fondo. - Para contextos en los cuales no se cuente con un liderazgo político fuerte, la capacidad y voluntad de pago por parte de la población en general es un aspecto importante a considerar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Voluntad de la empresa generadora de energía para asignar recursos en programas ambientales. Al igual que disponibilidad de asignar los recursos ahorrados por dichos programas, en acciones para la reducción de la pobreza. - Identificación de actividades ambientales que generen una disminución de costos a la empresa generadora de energía. - Idealmente, las comunidades pobres son aquellas que pueden generar la externalidad positiva (reducción de sedimentación). - En este caso cabe anotar que la suspensión del fondo para la protección y manejo de la cuenca del río Chinchiná restringió la disponibilidad de fondos para promover el MCB.

De estos tres casos se pueden extraer lecciones sobre herramientas que son susceptibles de ser extrapoladas, independientemente del tipo MCB que se desee implementar. A continuación se presentan dichas herramientas, el argumento y forma de extrapolación, al igual que los factores críticos para su eventual extrapolación.

Cuadro 8. Herramientas específicas susceptibles de extrapolación, independientemente del tipo de MCB que se quiera implementar

Ajuste del índice de Turc	
Argumento de extrapolación	El índice de Turc ajustado permite obtener información sobre la relación de uso del agua y la productividad de cada cultivo capturando la variación temporal y espacial de la temperatura y la precipitación en los Andes. Dado que este índice otorga más peso a la producción de biomasa que al aporte de agua, al caudal por unidad de respuesta, la aplicación de esta herramienta provee información técnica para tomar decisiones sobre las mejores opciones para los campesinos en los Andes: dejar pasar el agua y obtener una compensación por ello ó aumentar la eficiencia de la utilización del agua con determinados cultivos (Estrada, 2011).
Cómo extrapolarlo	El proyecto logró ajustar el índice de Turc con información detallada de estaciones climáticas sobre los parámetros para hacer los cálculos respectivos para los Andes. Para aplicar esta herramienta a otros MCB para evaluar las mejores opciones, es necesario considerar los parámetros locales. De acuerdo con las conclusiones del proyecto, después de evaluar diferentes factores para varios cultivos en los Andes, como niveles de erosión, profundidad de raíces y eficiencia en la utilización del agua, resistencia a heladas, entre otros, la alfalfa se constituye en una de las mejores opciones.
Factores críticos de extrapolación	Disponibilidad de información climática (temperatura, radiación y sequedad), dependiendo del tipo de cultivo o forraje que se esté analizando así como un modelo fisiológico que permita evaluar el comportamiento esperado de los cultivos en los altos Andes.
Rangos de tolerancia	<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de estaciones hidroclimatológicas con información automatizada, permanente y disponible que arroje información confiable sobre temperatura, radiación y sequedad. • Personal capacitado para el levantamiento y análisis de la información requerida (temas como: georreferenciación de tierras, competitividad agrícola, fisiología de cultivos y clima, entre otros). • Disponibilidad de muestras de suelo para el análisis y georreferenciación.
Unidades de Respuesta Hidrológica Socialmente Efectiva (URHSE)	
Argumento de extrapolación	<p>Aplicando las URHSE se puede hacer una evaluación de cultivos para determinar “las áreas o unidades donde los beneficios sociales producidos por la externalidad ambiental son superiores a los que se pueden alcanzar con su propia productividad” (Estrada et al.,2012:4,5).</p> <p>Aquí se considera la producción de biomasa y se hace una evaluación de la productividad, rentabilidad y costos de producción. De esta manera, se puede calcular la compensación a ser recibida por el generador de la externalidad (dejar pasar el agua) basada en los beneficios totales máximos.</p> <p>Si no se encuentran este tipo de unidades, es más rentable aumentar la eficiencia del uso del agua en el cultivo que dejar pasar el agua. Esta herramienta provee información científico-técnica sobre la zona de estudio y permite tomar decisiones sobre el tipo de MCB que se puede implementar.</p>
Cómo	En el título 2.1.3 y en la Figura 2 de este informe se incluyó una descripción

extrapolarlo	metodológica de las URHSE. Sin embargo, para la extrapolación de esta herramienta se requieren además de la información necesaria, la disponibilidad de equipos y software necesario para calcular las URHSE así como personal especializado.
Factores críticos de extrapolación	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de información para la estimación de biomasa y cálculo de costos de producción y de rentabilidad y competitividad. • Disponibilidad de los equipos necesarios y del modelo y <i>know-how</i> para hacer los cálculos. • Personal capacitado para el levantamiento y análisis de la información requerido.
Rangos de tolerancia	Existencia de información biofísica y socioeconómica lo suficientemente detallada del área de estudio para realizar los cálculos (precipitación, temperatura, usos del suelo, necesidades de riego, evapotranspiración al igual que información para el modelo de costos) y personal capacitado para la recolección y análisis de información.
Fondo de Conservación del Páramo	
Argumento de extrapolación	<p>El Fondo para la Conservación del Páramo es un mecanismo de financiación de un MCB. Este fondo se constituye con recursos provenientes de impuestos pagados por todos los ciudadanos del territorio y con fondos de agencias internacionales de cooperación. Estos recursos van dirigidos a la compensación de las personas que generan la externalidad positiva del agua, para beneficio de quienes utilizan el agua de las represas para irrigación en épocas secas, e indirectamente toda la provincia, a través del abastecimiento de productos agrícolas.</p> <p>Si bien la creación de este fondo ha contado con un soporte legal y experiencias previas en otras zonas de Ecuador (como el Fondo para la Protección del Agua – FONAG), así como apoyo político decidido y continuo por parte del Intendente Provincial, otorgándole un carácter muy específico a este mecanismo, este tipo de financiación puede ser extrapolado a otras cuencas y para otro tipo de MCB.</p> <p>Como se ha mencionado, los MCB promueven cambios o restricciones de uso del suelo para generar o conservar la externalidad positiva del agua. Para llevar a cabo estas actividades se necesitan recursos. Independientemente del tipo de MCB a ser implementado es importante garantizar una fuente de financiación.</p> <p>La ventaja de este tipo de fondo es que garantiza un aporte continuo para compensar a quienes están generando la externalidad positiva del agua. Además, si se establece exitosamente (buen manejo de fondos, transparencia), puede llegar a convertirse en una plataforma para canalizar recursos provenientes de otros proyectos, fondos o agencias internacionales de cooperación.</p>
Cómo extrapolarlo	<p>Las vías de extrapolación de un fondo de conservación de esta naturaleza pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de un fondo a partir de la introducción de un impuesto (o aumentar el porcentaje de alguno asociado al recurso hídrico similar existente). • Modificación de leyes existentes para destinar los recursos a un fondo de conservación mediante un esquema de MCB.
Factores críticos de extrapolación	<ul style="list-style-type: none"> • Viabilidad política y jurídica para modificar o crear un impuesto para financiar el MCB. • Aceptación por parte de la población de un nuevo impuesto
Rangos de tolerancia	Existencia de un marco de regulación que permita la introducción o modificación de impuestos que puedan ser destinados a un fondo de conservación.

Fondo para la protección y manejo de la cuenca del río Chinchiná	
Argumento para la extrapolación	<p>Una de las lecciones aprendidas o de los aspectos que se pueden rescatar del caso PROCUENCA, es la creación del fondo para la conservación y manejo de la cuenca del río Chinchiná.</p> <p>En este caso, los promotores de PROCUENCA hicieron uso de las condiciones institucionales colombianas en el tema de prestación de servicios públicos y materializaron el marco ofrecido por la Ley 142/92. De esta forma, se definió un 10% sobre las ventas anuales de la compañía prestadora del servicio de agua, como monto a pagar al municipio por la concesión del servicio.</p> <p>Los promotores del proyecto PROCUENCA lograron, con ayuda de la administración municipal de ese entonces, que estos recursos (los cuales debían estar destinados para mantenimiento de servidumbres y proyectos de conservación de la cuenca abastecedora) se asignaran para financiar el proyecto en un contrato a 30 años. Al igual que el Fondo de Páramos, este fondo corresponde a un mecanismo de financiación para un MCB y contribuye a su continuidad financiera.</p>
Cómo extrapolarlo	<p>Este tipo de fondo tiene una replicabilidad mayor en casos donde haya una forma de capturar contribuyentes, como el caso de una cuenca abastecedora de un acueducto para una ciudad y donde los cambios de uso del suelo en la cuenca (preferiblemente en el páramo) generen una externalidad positiva verificable. En Colombia se puede recurrir al marco regulatorio de la prestación de servicios públicos (Ley 142/92):</p> <ul style="list-style-type: none"> • bien sea canalizando recursos para el MCB por concesión de la prestación del servicio de agua potable o • a través de las responsabilidades de las compañías prestadoras de dicho servicio de llevar actividades de protección y manejo de las cuenca abastecedora del acueducto. <p>De forma muy general, este tipo de fondo puede ser replicado independientemente del tipo de MCB, identificando los grupos que se benefician de la externalidad positiva del agua y los instrumentos ofrecidos por el marco regulatorio ambiental, de servicios públicos etc., que permitan canalizar recursos de dichos beneficiarios (p.ej. compañía de agua, usuarios de sistemas de riego etc.) para asegurar el suministro de la externalidad positiva del agua en el tiempo.</p>
Factores críticos de extrapolación	<ul style="list-style-type: none"> • Más allá del marco regulatorio que ofrezca cada país, para la replicación de un fondo de este tipo, es primordial contar con un grupo de promotores del MCB que cuente con capacidad de negociación, convencimiento e influencia en la esfera política para lograr la destinación de los recursos para el MCB. • Voluntad política: a parte de una buena gestión del grupo promotor del MCB, es un factor fundamental el interés de la administración pública en temas ambientales y la voluntad de aplicar y/o modificar las regulaciones ambientales existentes para canalizar recursos hacia el MCB.
Rangos de tolerancia	<ul style="list-style-type: none"> • Existencia de un marco de regulación que ofrezca posibilidades de destinar recursos para asegurar la provisión de la externalidad positiva del agua. • Iniciativa de un grupo interesado en establecer un MCB que promueva la destinación de dichos recursos para financiar el MCB.

4. Conclusiones y recomendaciones

4.1. Conclusiones y recomendaciones

4.1.1. Conclusiones y recomendaciones generales

- Los casos analizados corresponden a tres escenarios diferentes para aprovechar los beneficios asociados al agua en la reducción de la pobreza, en los altos Andes. Esta diversidad de escenarios determina igualmente el diseño de diferentes mecanismos de intervención que responden a las condiciones específicas de cada caso.
- La diferencia en la estructura de funcionamiento de cada mecanismo, los incentivos propuestos y cambios en usos del suelo determinan, especialmente para los casos que están en ejecución (Nariño y Tungurahua), una ponderación diferente de las condiciones para la sostenibilidad institucional. Por consiguiente los rangos de tolerancia y la ponderación para la extrapolación a otras cuencas de los Andes de los factores identificados, corresponden a tipos específicos de mecanismos; es decir, los valores identificados para el caso Nariño serían válidos para la extrapolación de MCB en los que se promueve la maximización del uso del agua al nivel de la finca. Y los valores del caso Tungurahua aportan lineamientos para MCB con beneficios derivados de servicios ecosistémicos de regulación hídrica, asociados a infraestructura para almacenar el recurso.
- Sin embargo, a partir del análisis de las herramientas utilizadas en cada caso, se identificaron varias de ellas que son susceptibles de ser extrapoladas, independientemente del tipo de MCB a ser implementado.
 - Para el diseño y puesta en marcha de los MCB es fundamental la identificación de los beneficios del agua con base en información científico-técnica que corresponda a las condiciones de cada caso. Esta información es crucial para el diseño del MCB. De esta forma se puede definir el mejor tipo de MCB para aprovechar la externalidad positiva del agua. Las UHRSE y el índice de Turc ajustado son herramientas que brindan este tipo de información.
 - Otro de los puntos importantes en la operación de un MCB es el mecanismo de financiación/compensación dado que los MCB promueven actividades o cambios de prácticas que requieren recursos para su implementación o para la compensación continua de quienes restringen o cambian sus actividades productivas. Son muy variadas las maneras de realizar esta compensación entre quienes ofrecen y reciben los beneficios. En los casos del Proyecto, se identificaron dos tipos de fondos de financiación que en su diseño contemplan la sostenibilidad financiera del MCB. De este tipo de herramienta de financiación se puede concluir que la regulación ambiental existente puede ofrecer un marco que facilite la asignación de recursos para los MCB. En los casos analizados, este marco regulatorio acompañado de buena capacidad de gestión del grupo promotor del MCB y voluntad política fueron la configuración que llevó a la creación de los fondos.

- De otro lado, independientemente del tipo de MCB y la ponderación asignada a los factores susceptibles de ser extrapolados, en el análisis de casos cruzados se identificaron condiciones comunes (que se basan en el marco teórico de la sostenibilidad institucional de RUC) en Nariño y Tungurahua que podrían sugerirse como aspectos que facilitan el diseño y funcionamiento de los MCB:
 - El trabajo con pequeños grupos puede ser un factor que facilite el establecimiento y funcionamiento de los MCB, como es reconocido también en la literatura de PSA (Cfr. Landell Mills & Porras, 2002; Pagiola et al., 2005).
 - La organización de productores o usuarios bien sea previa al MCB o como resultado del mismo mecanismo, es una condición que permite un mejor funcionamiento del MCB y aumenta el capital social en las regiones donde se esté trabajando.
 - Igualmente en escenarios donde exista liderazgo y confianza basada en una larga trayectoria de trabajo en la zona, se generan condiciones que facilitan el contacto con las comunidades y pueden representar una ventaja para la formulación de un MCB.
 - La existencia de normas claras entre las partes que proponen un cambio en el uso del recurso y quienes implementan dichos cambios, bien sea a través de acuerdos escritos o no formales, brindan una base para tener una relación transparente y facilita la construcción de confianza y la resolución de conflictos en los casos en que exista discrepancias.
 - La asistencia técnica, sobre todo en enfoques de intervención en los que se introducen o promueve nuevas prácticas, es fundamental para garantizar una correcta implementación y asegurar los resultados esperados.
 - La ayuda externa puede jugar un papel crucial en el funcionamiento de los MCB, bien sea para proveer las inversiones iniciales requeridas (que generalmente son el factor limitante en regiones con niveles de pobreza), o para apoyar continuamente las actividades del MCB.
 - Una estrategia efectiva para vincular al mercado los productos generados de las actividades del MCB, puede jugar un papel importante en su fortalecimiento y estabilidad, pues contribuye a aumentar los ingresos de quienes venden los productos y su interés de mantener su participación en el MCB.
- Las zonas rurales de América Latina y especialmente de los Andes, en términos generales, muestran indicadores sociales peores que las zonas urbanas y una incidencia mayor de la pobreza, situación que en muchos casos coincide con la ocupación y degradación de tierras estratégicas para la provisión de servicios ecosistémicos (como los páramos), donde además estos campesinos pobres tienen una baja productividad y un ingreso reducido, que los mantienen junto con sus familias en la “trampa de la pobreza”. Por lo anterior, MCB como los que el Proyecto Agua en los Andes ha diseñado son estrategias necesarias para incentivar o compensar cambios en el uso del suelo y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, que permitan como fines últimos, por un lado, mejorar y mantener las condiciones de los ecosistemas estratégicos y sus servicios y, por otro, mejorar las condiciones de vida de los pobladores campesinos pobres de estas zonas.

- Teniendo en cuenta lo anterior, también se ha demostrado que la puesta en marcha de MCB no es tarea fácil, como tampoco lo es su réplica o extrapolación y que se requieren especialmente comprobar las hipótesis, dadas las particularidades socioeconómicas y políticas de los países, y regiones de los Andes. Esto requiere de gran versatilidad, ingenio e interdisciplinariedad de los profesionales del área ambiental, de los diseñadores de políticas públicas y de los tomadores de decisión, para formular estrategias y arreglos institucionales, que permitan a las comunidades pobres internalizar y tener mayores oportunidades de participar de los beneficios del capital natural y mejorar su calidad de vida.
- Es importante considerar que los casos seleccionados por Rimisp se encuentran en una etapa de comprobación de hipótesis y aun no se puede llegar a conclusiones definitivas sobre su funcionamiento en el tiempo. Se sugieren factores críticos de extrapolación basada en la información disponible sobre un marco teórico de sostenibilidad institucional, y propone unos rangos de tolerancia y ponderación. Sin embargo éstos no son garantía para una efectiva replicación de los casos que funcionen exitosamente.
- Los rangos de tolerancia y la ponderación de las condiciones para cada caso corresponden a dos tipos diferentes de MCB. Por consiguiente, es crucial al momento de recomendar los rangos de tolerancia y la ponderación para la extrapolación a otras cuencas de los Andes de los factores identificados, contemplar los tipos específicos de mecanismos a diseñar.

4.1.2. Conclusiones y recomendaciones del caso Nariño

- La metodología de las URHSE probada por el Proyecto permite reconocer las áreas en las que se puede generar un MCB en el que algunos ofrecen beneficios y otros pueden utilizarlos. En Nariño permitió identificar que no existen dichas unidades y por eso se buscó una forma diferente de aprovechar el agua. Esta es una herramienta con base científico-técnica que permite tomar decisiones informadas para el diseño de los MCB y es utilizable en la selección de unidades en otras regiones de los Andes.
- El ajuste del índice de Turc con variables climáticas y modelos fisiológicos de producción para los altos Andes es un desarrollo técnico y metodológico del Proyecto que vale la pena extrapolar y probar para otros paquetes tecnológicos.
- De este caso se esperaría una alta sostenibilidad a futuro, dado que tiene baja dependencia sobre el financiador. El incentivo está principalmente en un aumento de la productividad y en un ahorro en complementos nutricionales, lo cual puede ser suficiente incentivo para que el productor asuma completamente el paquete tecnológico, lo mantenga y lo amplíe, igualmente para que se expanda por sí mismo en la región entre otros productores, sin la necesidad de ayuda externa (implementación por imitación).
- Queda claro en este caso que el paquete tecnológico de la alfalfa, puede funcionar bien entre lecheros que utilizan complementos nutricionales. No obstante también existen en los altos Andes productores marginales que no utilizan estos suplementos.

Cabe allí realizar la pregunta si la alfalfa puede ser una posibilidad para que éstos ganaderos la utilicen, mejoren sus ingresos y por ende sus condiciones de vida.

- El arreglo institucional puesto en marcha en Nariño parece ser exitoso, lo cual se nota en las solicitudes de ingreso por parte de nuevos productores aledaños a las zonas del Proyecto.
- Este es quizás el caso más fácil de extrapolar, de los tres analizados, dado que requiere de un arreglo institucional simple y posee un paquete tecnológico que ha demostrado resultados positivos en múltiples proyectos, que es de fácil implementación, de rápidos resultados, sostenible y con un amplio potencial de contribuir a reducir la pobreza a través de generación de empleos de calidad.
- Este caso podría expandirse geográficamente y lograr grandes impactos al disminuir la presión para los altos Andes, donde la actividad ganadera ocupa grandes extensiones y genera impactos significativos sobre las corrientes hídricas, el suelo y el ecosistema de páramo y subpáramo. No obstante, estos impactos positivos se darán siempre y cuando no se genere un incentivo perverso, por ejemplo para la ampliación de la frontera ganadera, a raíz que con el paquete tecnológico de la alfalfa se obtengan mejores resultados en la actividad. Esto se configuraría entonces en un riesgo de la extrapolación y de maladaptación frente al cambio climático.
- Es imperativo realizar la comprobación de la hipótesis de ahorro en concentrado y suplementos dietarios, por el cultivo, cosecha y uso de la alfalfa, como complemento nutricional en los altos Andes, así como el aumento en la producción lechera y su compra asegurada por la Cooperativa. Es decir, verificar el cumplimiento de los incentivos, como un factor clave para la sostenibilidad y posible extrapolación de este caso.
- Se requieren estrategias para asegurar que se emplee mano de obra a precios de mercado proveniente de estratos pobres en el cultivo de la alfalfa, de manera que el MCB contribuya a la disminución de la pobreza rural.
- Debería analizarse a mayor profundidad la posibilidad de que pueda generarse un incentivo perverso y de mal-adaptación para el aumento de áreas ganaderas, a raíz de la aplicación del paquete tecnológico de la alfalfa y sus buenos resultados.

4.1.3. Conclusiones y recomendaciones del caso Tungurahua

- El liderazgo político como factor fundamental para el éxito del MCB en Tungurahua, a pesar de ser un factor único e irrepetible en las condiciones que se ha dado, permite reconocer que existe la imperante necesidad de generar lineamientos de política pública para popularizar y generalizar la iniciativa de destinar recursos del pago de impuestos a la conservación de ecosistemas estratégicos, fundamentado en principios de economía ecológica, lo cual aumentaría su posibilidad de extrapolación. Este tipo de MCB es muy frecuente y se reporta en la literatura como un esquema bastante exitoso.
- Para esta región de los Andes, donde existe una apremiante necesidad de mejorar la calidad de vida de las poblaciones rurales mediante la optimización de un recurso

escaso y vital como el hídrico, ha sido bastante positivo para los habitantes el funcionamiento de un MCB como este, que puede ser extrapolable a otras zonas con limitantes similares.

- En este caso también se fomenta el paquete tecnológico de mejoramiento de forrajes, lo cual puede ser una posibilidad para que otros ganaderos de los Andes lo apliquen y mejoren sus ingresos, como estrategia de lucha contra la pobreza.
- El Fondo de Páramos demuestra ser una estrategia efectiva para asegurar la financiación de un arreglo institucional para la conservación de un ecosistema como el páramo y sus bienes y servicios ecosistémicos (especialmente recurso hídrico). No obstante, para su extrapolación requiere de un diseño legal y administrativo (mayor al que se tiene en Tungurahua) que le permita mantenerse en el tiempo, a pesar de los vaivenes políticos y no depender de liderazgos personales.
- Igualmente es clave desde el inicio contar con información de línea de base y de seguimiento continuo sobre la evolución del recurso y el impacto de las inversiones realizadas, que permita argumentar y justificar la continuidad del mecanismo. Diseñar un mecanismo efectivo de seguimiento para verificar el cumplimiento de la restricción de uso del páramo.
- Es recomendable para la extrapolación de un MCB como éste en los Andes, contar con información detallada y confiable sobre los efectos derivados de los cambios de los usos del suelo sobre la generación de la externalidad positiva del agua. Esto como un argumento y soporte técnico en caso de que las condiciones políticas cambien. Este por ejemplo fue un factor crítico que llevó al fracaso el caso de PROCUENCA en Chinchiná.

4.1.4. Conclusiones caso Chinchiná

Como se menciona dentro del análisis realizado, este escenario aún está en evaluación sobre estrategias de intervención. Sin embargo, existen algunos factores que se pueden resaltar como conclusiones o lecciones aprendidas:

- La experiencia con la primera iniciativa para crear un MCB con el Fondo para la protección de la cuenca del río Chinchiná resalta la importancia de contar con información detallada, idónea y verificable sobre los efectos de los cambios de uso del suelo propuestos sobre la externalidad positiva (o los servicios ecosistémicos) que se buscan con el MCB, idealmente, desde el diseño del MCB. Este factor es fundamental para la sostenibilidad de este tipo de mecanismos. Incluso con un decidido apoyo político por más de tres períodos de gobierno, en el caso Chinchiná, la falta de este tipo de información llevó a la suspensión del fondo.
- Así mismo, resulta esencial un manejo técnico de las inversiones del Fondo que aseguren la generación de los beneficios que el Fondo persigue. Esto significa contar con un equipo de alta calidad y, especialmente, con esquemas de M&E que permitan una rápida detección de la dirección de los efectos de las acciones que financia el Fondo, de tal manera que puedan hacerse las correcciones y cambios necesarios para asegurar los resultados técnicos.

- De otro lado, el diseño del Fondo para la protección y manejo de la cuenca del río Chinchiná basado en el marco institucional que brinda la Ley 142/92, en el tema de prestación de servicios públicos, es un mecanismo que podría ser extrapolado a otras cuencas hidrográficas de Colombia, como estrategia de financiación de MCB en el contexto colombiano y adaptado, también para otras cuencas de los Andes.
- En el diseño de MCB en cuencas hidrográficas con superávit de agua, en los cuales se aprovecha el recurso hídrico como capital natural, es crucial el apoyo del sector público e institucional para orientar los recursos obtenidos con este tipo de mecanismos en la reducción de la pobreza. Este tipo de MCB tiene un carácter de programa de desarrollo, pues se aprovecha el capital natural (intrínseco de la cuenca hidrográfica) para invertir en el mejoramiento de las condiciones de un sector de la población.
- Es recomendable revisar la viabilidad a todo nivel (técnica, jurídica, social, etc.) de una propuesta como esta, de manera que no falle y que por el contrario permita viabilizar estrategias para alivianar la pobreza en zonas con superávit de agua, convirtiendo nuevamente esta experiencia en un caso de mostrar.

Bibliografía

- Acosta I. y Muñoz J. 2005. **PROCUENCA, Proyecto forestal para la cuenca del Río Chinchiná, Departamento de Caldas**. Colombia. Estudio de Caso No.1.
- Agrawal, A. 2001. **Common Property Institutions and Sustainable Governance of Resources**. World Development. Vol. 29 (10). 1649–1672.
- Baland, J. and Platteau, J. 1996. **Halting Degradation of Natural Resources. Is there a Role for Rural Communities?** Reprinted. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Béland, E. 2012. **Caracterización socioeconómica de los municipios del Altiplano de Nariño**. Documento de trabajo 6. Proyecto Agua en los Andes: Compartiendo Beneficios. Rimisp, Santiago, Chile.
- Béland, E. y Escobar, G. 2011. **Caracterización socioeconómica de diez parroquias de la Provincia de Tungurahua, Ecuador**. Documento de trabajo 2. Proyecto Agua en los Andes: Compartiendo Beneficios. Rimisp, Santiago, Chile.
- Blanco, J. 2006. **La Experiencia colombiana en esquemas de Pago por Servicios Ambientales**. Ecoversa.
- Cabrera, A. L., y W. Willink. 1980. **Biogeografía de América Latina**. Colección de monografías científicas de la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. ed. (2ª edición). Washington D.C.
- Escobar, G., Estrada, R.D. 2011. **Diversity of Water-Based Benefits in the High Andes Range**. Working paper 1. Proyecto Agua en los Andes: Compartiendo beneficios. Rimisp, Santiago, Chile.
- Estrada, R. 2011. **Ajustes al índice de potencialidad agrícola de Turc para lograr mejores diseños de los mecanismos para compartir beneficios en los Andes**. Documento de trabajo 4. Proyecto Agua en los Andes: Compartiendo Beneficios. Rimisp, Santiago, Chile.
- Estrada, R.; Burbano, J. y Gavilanes, C. 2012. **Primera aproximación para identificar las Unidades de Respuesta Hidrológica Socialmente Efectivas (URHSE) en el Departamento de Nariño, Colombia**. Documento de trabajo 5. RIMISP. Santiago de Chile.
- Fernández, M., Hernández, C., Ibáñez, A.M., y Jaramillo, C. 2009. **Dinámicas departamentales de pobreza en Colombia 1993-2005**. Documento de trabajo n°33. Programa Dinámicas Territoriales Rurales, RIMISP, Santiago, Chile.
- Gobernación de Nariño. 2008. **Plan de desarrollo Nariño 2008-2012: Adelante Nariño**.
- Hardin, G. 1968. **The Tragedy of the Commons**, *Science*, Vol. 162, No. 3859 (December 13, 1968), pp. 1243-1248.
- Kerr, J. 2007. **Watershed Management: Lessons from Common Property Theory**. International Journal of the Commons. Vol.1 (1), 89–109.

-
- Kiersch, B.; Hermans, L. y Van Halsema, G. 2005. **Payment Schemes for Water-related Environmental Services: A Financial Mechanisms for Natural Resources Management. Experiences from Latin America and the Caribbean.** Seminar on environmental services and financing for the protection and sustainable use of ecosystems. Geneva, Italy. United Nations Economic Commission for Europe, UNECE.
 - Landell-Mills, N; Bishop, J. y Porras, I. 2002. **Silver Bullet or Fools' Gold. Developing Markets for Forest Environmental Services and the Poor.** Stevenage, Hertfordshire: Earthprint.
 - Muñoz, M. 2012. **Condiciones que contribuyen a la durabilidad institucional de los pagos por servicios ambientales de cuencas hidrográficas.** Reporte de estudio de caso PROCUENCA – Proyecto forestal para a cuenca del río Chinchiná Caldas, Colombia. Universidad de Leipzig, Alemania.
 - Muñoz Escobar, M., Hollaender R., Weffer Pineda, C. 2013. **Institutional Durability of Payments for Watershed Ecosystem Services: Lessons from Two Case Studies from Colombia and Germany.** Ecosystem Services. In Press.
 - Organización las Naciones Unidas para Agricultura y Alimentación, FAO y Red Latinoamericana Cooperación Técnica en Manejo Cuencas Hidrográficas, REDLACH de 2004. **Foro electrónico sobre sistemas de pago por servicios ambientales en cuencas hidrográficas.** Informe Final. Santiago.
 - Ostrom, E. 1990. **Governing the Commons. The Evolution of Institutions for Collective Action.** Cambridge: Cambridge Univ. Press (Political economy of institutions and decisions).
 - Ostrom, E. 1999. **Self-Governance and Forest Resources.** OCASSIONAL PAPER. CIFOR. (20).
 - Ostrom, E.; Gardner, R.; Walker, J. 2006. **Rules, games, and common-pool resources.** Ann Arbor, Mich.: Univ. of Michigan Press.
 - Pagiola, S. Arcenas, A.y Platais, G. 2005. **Can Payments for Environmental Services Help Reduce Poverty? An Exploration of the Issues and the Evidence to Date from Latin America.** Institutional arrangements for rural poverty reduction and resource conservation. In: World Development, Vol. 33 (2), 237–253.
 - Pham, T.T., Brockhaus, M., Wong, G., Dung, L.N., Tjajadi, J.S., Loft, L., Luttrell C. and Assembe Mvondo, S. 2013. **Approaches to Benefit Sharing: A Preliminary Comparative Analysis of 13 REDD+ Countries.** Working Paper 108. CIFOR, Bogor, Indonesia.
 - Convenio Interinstitucional CORPOCALDAS – Aguas de Manizales. Manizales. 1999. **Plan de ordenamiento ambiental de la cuenca del río Chinchiná.** Mimeo
 - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). 2013. **Informe sobre Desarrollo Humano 2013. El ascenso del Sur: Progreso humano en un mundo diverso.**
 - PNUD. 2011. **Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011. Colombia Rural - Razones para la esperanza.**

- PNUD. (2010). Documento Territorial de Aceleración de los ODM. Departamento de Nariño, Colombia. Bogotá, Colombia.
- PNUD. (2008). Informe sobre desarrollo humano 2007/2008. La lucha contra el cambio climático: solidaridad frente a un mundo dividido.
- PNUD. (2007). II Informe Nacional de los Objetivos de Desarrollo del Milenio – Ecuador 2007.
- PNUD. (2006). Informe sobre Desarrollo Humano 2006. Más allá de la escasez: Poder, pobreza y crisis mundial del agua.
- PROCUENCA. <http://www.procuenca.com.co/Procuenca/tabid/943/Default.aspx>. Consultado el 19 de Diciembre de 2011.
- PROCUENCA (s.f). Procedimientos para la vinculación de productores.

- PROCUENCA. (2006). Proyecto forestal para la cuenca del río Chinchiná. 5 años. Resultados y Perspectivas. Manizales, Colombia.
- Reid, W., *et al.* (2005). Evaluación de los ecosistemas del milenio. Informe de Síntesis.
- RIMISP. (2012). Annual progress report 2012.
- RIMISP. (2011). Progress report, September 2011.
- RIMISP-ANALAC. (2010). Convenio marco de cooperación interinstitucional entre el Centro latinoamericano de desarrollo rural, RIMISP y la Asociación nacional de productores de leche de Colombia. ANALAC. Bogotá.
- Smith, D. Mark; Groot, Dolf de; Bergkamp, G. y Johannus, J. (2006). Pay. Establishing payments for watershed services. Gland Switzerland: World Conservation Union (IUCN).
- Viloria de la Hoz, Joaquín. (2007). Economía del departamento de Nariño: Ruralidad y aislamiento geográfico. Documentos de trabajo sobre economía regional. Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER), Cartagena, Colombia.
- Wade, R. (1987). The management of common property resources: collective action as an alternative to privatisation or state regulation. In: Camb. J. Econ., Vol. 11 (2), 95–106.
- Wade, R. (1994). Village republics. Economic conditions for collective action in South India. San Francisco, Calif.: ICS Press.
- Wunder, S. (2005). Payments for environmental services: Some nuts and bolts. In: CIFOR, Occasional Paper, 42, 1–24.
- Yin, Robert K. (2003): Case study research. Design and methods. 3. ed. (Applied social research methods series, 5). Thousand Oaks, Calif.: Sage

Anexo 1. Matriz de cruce de información de los casos de Nariño y Tungurahua

Categorías de condiciones para la durabilidad institucional		Nariño	Tungurahua	Aspectos comunes	Aspectos divergentes
		Estado	Estado		
1. Características del recurso	(i) Factibilidad de mejoramiento del recurso	Factibilidad	Factibilidad	En Nariño existe información sobre la posibilidad de aprovechar la disponibilidad de agua a través del cultivo de alfalfa. En Tungurahua se tiene información sobre el estado del páramo, que puede mejorar su condición	
	(ii) Indicadores del estado del recurso	Indicadores existentes	Indicadores existentes	Para ambos casos es importante tener información de línea base del Proyecto	En Nariño se evaluarán las parcelas. Esta consultoría desconoce si en Tungurahua se realizará
	(iii) Evidencia del mejoramiento del recurso	En proceso de comprobación de hipótesis	A la espera de información en épocas secas	En Tungurahua existe poca información detallada que permita predecir una generación efectiva de la externalidad positiva	En Nariño se cuenta con un modelo e información detallada sobre la producción de la Alfalfa para las condiciones específicas del páramo. Sin embargo, la hipótesis aún no ha sido comprobada
	(v) Tamaño pequeño del recurso	Predios pequeños	Predios pequeños	Predios pequeños, Nariño menores a 4 ha y en Tungurahua menores de 2 ha	El tamaño de los predios corresponde a variables que son dependientes del contexto

Categorías de condiciones para la durabilidad institucional		Nariño	Tungurahua	Aspectos comunes	Aspectos divergentes
		Estado	Estado		
2. Características de los grupos (generadores de agua y promotores del proyecto)	(ii) Interdependencia entre los miembros del grupo	Entre los productores y la mano de obra	NA		Esta condición responde al tipo particular del escenario del MCB de Nariño, en el que se depende de la disponibilidad de mano de obra para poder generar impactos sobre la reducción de la pobreza
	(iii) Normas claras de pertenencia al grupo	Existentes	Existentes	En Nariño y Tungurahua está claramente determinado el grupo con el que se realizan los cambios de uso del suelo	
	(v) Experiencias previas de organización exitosa	Existencia de organizaciones de productores	Existencia de una organización a raíz del MCB	En ambos casos existe un nivel de organización previo o a raíz del MCB	
	(vi) Liderazgo apropiado	Entidad promotora	Liderazgo por parte del gobierno local		El liderazgo del intendente de Tungurahua es una condición particular. El ejercicio de su cargo por más de 12 años le ha permitido ganarse la confianza de la población e impulsar y mantener el Fondo de conservación del páramo.

Categorías de condiciones para la durabilidad institucional		Nariño	Tungurahua	Aspectos comunes	Aspectos divergentes
		Estado	Estado		
	(viii) Confianza	Existente	Existente	En ambos casos la confianza se ha construido a raíz de una trayectoria de trabajo en el mediano - largo plazo. En Tungurahua a raíz del periodo de trabajo del intendente. En el caso de Nariño esta condición se puede asociar con COLACTEOS que es una Cooperativa con más de 30 años en el país y nació en Nariño, y goza de confianza y prestigio	
3. Relación entre las características del recurso y los grupos	(i) Coincidencia entre el sitio de residencia y la localización del recurso	Coincidencia	Coincidencia		En Tungurahua esta condición es crucial para evitar costos de transporte de quienes están evitando el pastoreo en el Páramo. En Nariño no es una condición tan relevante
	(ii) Altos niveles de dependencia sobre el recurso	Dependencia del recurso	Dependencia del recurso	En los dos casos existe alta dependencia del recurso o de la externalidad positiva	

Categorías de condiciones para la durabilidad institucional		Nariño	Tungurahua	Aspectos comunes	Aspectos divergentes
		Estado	Estado		
	(iii) Justicia en la asignación de los beneficios obtenidos del recurso	Beneficios atractivos	No existe información suficiente	En Nariño según los cálculos de RIMISP los ganaderos tendrían beneficios superiores a los actuales y además podrían enfrentar el escenario del TLC. Aun se necesita evaluar el proyecto para conocer los beneficios en la demanda de mano de obra involucrada con el cultivo de la alfalfa. Para el caso Tungurahua se necesita mayor información para evaluar este aspecto. Sin embargo, a partir de la información de la compensación se podría sugerir que la compensación representa un mejoramiento de las condiciones iniciales de las mujeres que participan en el proyecto, con los ingresos generados por la venta de leche con ganado adquirido a través del proyecto	
4. Acuerdo institucional	(i) Las normas son simples y fáciles de entender	Normas simples, más asistencia técnica	Normas simples	En Tungurahua la restricción del uso del páramo y la alternativa de uso es clara para el grupo de mujeres participando en el proyecto. En Nariño además de normas claras del contrato entre las partes, existe asistencia técnica para el cambio de uso del suelo	

Categorías de condiciones para la durabilidad institucional		Nariño	Tungurahua	Aspectos comunes	Aspectos divergentes
		Estado	Estado		
	(ii) Facilidad para hacer cumplir las normas	Facilidad	No existe información suficiente		De acuerdo con el contrato del caso Nariño existe facilidad para hacer cumplir las normas. Para Tungurahua esta consultoría no cuenta con la información suficiente a este respecto
	(iii) Seguimiento del acuerdo institucional	Seguimiento	Información faltante		En Nariño existe seguimiento del acuerdo entre las partes. Para Tungurahua esta consultoría no cuenta con la información suficiente a este respecto
5. Ambiente externo	(i) Niveles adecuados de ayuda externa para compensar a los usuarios locales por las actividades de conservación	Organización promotora que apoya la financiación	Mecanismo para adquirir fondos a través de impuestos, más fondos de cooperación internacional	En ambos casos existen mecanismos para financiar el MCB	Para Nariño existe una organización promotora que apoya la financiación. En Tungurahua existe un mecanismo para adquirir fondos públicos a través de impuestos y recursos de la cooperación internacional
	(ii) Niveles de articulación con mercados externos	Mecanismos para asegurar la compra de la leche	Mecanismos para asegurar la compra de la leche	En los dos casos es común que dentro del MCB se consideren estrategias para la comercialización de los productos, de los generadores de la externalidad del agua y participantes del MCB	