

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL
ECUADOR
FACULTAD DE ECONOMÍA**

**Disertación previa a la obtención del título de
Economista**

***Evaluación de la estructura de incentivos
económicos del Programa Socio Bosque, mediante
el modelo de Análisis Costo Beneficio.***

Provincia de Pichincha, parroquia de Nono, Año 2015.

**Samanta Villegas
samantavillegas301@hotmail.com**

**Directora: María de los Ángeles Barrionuevo
mabarrionuevom@puce.edu.ec**

Quito, Agosto 2015

Resumen

Los proyectos que utilizan incentivos para la conservación de bosques nativos requieren de un análisis profundo para su aplicación; evaluar el costo de oportunidad al que se enfrentan los propietarios de bosques es un factor determinante para asegurar la sostenibilidad en el tiempo de un proyecto, como es: el Programa Socio Bosque (PSB). Con el fin de potenciar la conservación de la vegetación nativa del país, se realizó un estudio de caso de los socios del PSB de la parroquia de Nono. El estudio comparó, desde un enfoque financiero, el costo de oportunidad al que se enfrentan los miembros de: mantener la cobertura forestal, contra las trayectorias de uso de suelo dominantes; que fueron: la producción de café, ecoturismo y la ganadería lechera. Mediante el modelo de Análisis Costo Beneficio (ACB), se calculó el monto referencial de dinero al que los propietarios renuncian por preservar su terreno. Adicionalmente, para evitar la expansión agrícola, se evaluó la viabilidad de innovación en las actividades productivas y el pago por servicios ambientales mediante el mecanismo REDD+. A partir de los resultados obtenidos, se establecieron conclusiones y recomendaciones orientadas a mejorar el diseño de los incentivos del PSB. La disertación contribuye con información económica ambiental para apoyar una estrategia de conservación adecuada en Ecuador.

Palabras clave: Economía Ambiental, Programa Socio Bosque, Mecanismo REDD+, Costo de Oportunidad, Análisis Costo Beneficio (ACB), Incentivos Forestales, Conservación.

Abstract

Any incentive-based initiatives for forest conservation would require a thorough analysis of opportunity cost. Assessing this cost, the cost forest owners face, is a primary factor in ensuring project sustainability. This is the case with the Socio Bosque Program or SBP. Following the program guidelines, with the goal of promoting forest conservation in Ecuador, a case study was performed on SBP members in Nono. This dissertation used a financial model that compares the opportunity cost that landowners face in maintaining forest coverage against dominant land uses such as: coffee production, ecotourism and dairy farming. By using the Cost Benefit Analysis (CBA) model, the financial cost a proprietor gives up to preserve the forest was calculated. Additionally, to avoid agricultural expansion, the feasibility of innovation in productive activities and payment for environmental services through the REDD + mechanism was also evaluated. The investigation results allowed for conclusions and recommendations that would improve the design of SBP incentives. The dissertation contributes to the environmental economic information that support an adequate conservation strategy in Ecuador.

Key words: Environmental Economics, Socio Bosque Program, REDD+, Opportunity Cost, Cost Benefit Analysis (CBA), Incentive-Based Initiatives, Forest Conservation.

A mi familia, por ser parte esencial de quien soy y de quien quiero ser.

Agradezco a Daniel, por su apoyo durante todo este proceso.

Agradezco al Programa Socio Bosque, y a los señores: Michiel Verkade, René Lima y Esteban Bermeo; por su buena disposición y colaboración para la elaboración de esta disertación.

Un agradecimiento especial a María de los Ángeles Barrionuevo, por su guía y voluntad para enseñar a lo largo de mi carrera

Evaluación de la estructura de incentivos económicos del Programa Socio Bosque, mediante el modelo de Análisis Costo Beneficio.

Provincia de Pichincha, parroquia de Nono, Año 2015.

Introducción	8
Metodología del Trabajo	11
Justificación	11
Delimitación de la Investigación	11
Pregunta general	12
Objetivo general.....	12
Metodología del Estudio.....	13
Fundamentación Teórica	14
El Costo de Oportunidad y la Economía Ambiental.....	14
Elección Intertemporal	16
Valor Presente y Tasa de Descuento.....	18
Análisis Costo Beneficio (ACB)	21
Programa Socio Bosque	23
Compensación por Servicios Ambientales y Programa REDD+	25
Capítulo 1- Caracterización del Área de Estudio y Metodología para realizar un ACB del Programa Socio Bosque en la Parroquia de Nono	33
Área de Estudio: Nono	33
Socio Bosque en la Parroquia de Nono	36
Metodología para realizar un ACB para Socio Bosque.....	38
Aplicación de la Metodología en Nono	39
Capítulo 2- Escenario: Opción Cero (BAU)	43
PSB + Café Orgánico Eco forestal + Conversión	44
PSB + Ecoturismo + Conversión	48
PSB + Ganadería Lechera + Conversión	52
Recopilación de Resultados.....	56
Capítulo 3- Escenario: Innovación de la Actividad Productiva	59
Café Orgánico Eco forestal + Certificación Orgánica	60
Ecoturismo + Agroturismo	63
Ganadería Lechera + Productos derivados de la leche	66
Recopilación de Resultados.....	71
Capítulo 4- Escenario: REDD+: Reducción de la deforestación y degradación de bosques	74
Café Orgánico Eco forestal + REDD+	76
Ecoturismo + REDD+.....	78
Ganadería Lechera + REDD+	80
Incertidumbre de los mercados de carbono por fluctuación de los precios.....	82
Recopilación de Resultados.....	83

Conclusiones.....	87
Recomendaciones.....	91
Referencias Bibliográficas	93
Anexos	101
Anexo A: Encuesta para el levantamiento de información primaria ACB Nono	101
Anexo B: Café Orgánico de Altura Bajo Sombra	104
Anexo C: Ecoturismo, Reserva Orquideológica El Pahuma	111
Anexo D: Ganadería Lechera.....	120
Anexo E: REDD+	128

Acrónimos

ACB	Análisis Costo Beneficio.
B/C	Relación Beneficio-Costo.
BDH	Bono de Desarrollo Humano.
BSVAM	Bosque Siempre verde Andino de Monte
CFN	Corporación Financiera Nacional
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
ENF	Evaluación Nacional Forestal
ERED	Escenario de Referencia de Emisiones por Deforestación
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura.
FCPF	Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques
FD	Factor de Descuento.
GADs	Gobiernos Autónomos Descentralizados.
GEI	Gases de Efecto Invernadero.
GIZ	Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
IPCC	Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático
MAE	Ministerio del Ambiente del Ecuador.
MAGAP	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.
MHD	Mapa Histórico de Deforestación
MIES	Ministerio de Inclusión Económica y Social
MRV	Sistema de Medición, Reporte y Verificación
NBI	Necesidades Básicas Insatisfechas
PSB	Programa Socio Bosque.
PYMES	Pequeña y mediana empresa
TIR	Tasa Interna de Retorno.
TMPT	Tasa Marginal de Preferencia en el Tiempo.
TSD	Tasa Social de Descuento
UPA	Unidad de Producción Agropecuaria.
URE	Unidades de Reducción de Emisiones
VAN	Valor Actual Neto.
VAN/HA	Valor Actual Neto por hectárea.
VAN/HA/AÑO	Valor Actual Neto por hectárea anual

Introducción

Según datos del proyecto Mapa Histórico de Deforestación (MAE, 2011), se estima que en Ecuador se pierden más de 70.000 hectáreas de bosques nativos cada año. Debido a la creciente amenaza forestal que enfrenta el país, el estado ecuatoriano, en cumplimiento con el Plan Nacional de Desarrollo del 2009, ha planteado distintas metas, entre las que se encuentran: la reducción de la tasa de deforestación, el incremento en un 5% de las áreas protegidas y el mejoramiento de la calidad de vida. A partir de este contexto, en el 2008 surge el Programa Socio Bosque (PSB) con el objetivo de conservar cerca de 4 millones de hectáreas de bosques, páramos y vegetación nativa del país (MAE, s.f.b).

El PSB funciona a través de un sistema de pago directo, anual y condicionado a propietarios de bosques. Los interesados pueden asociarse voluntariamente y, mediante un contrato, se comprometen a mantener el área boscosa de sus propiedades a cambio de un incentivo económico. El convenio con el PSB tiene un periodo de veinte años, tiempo durante el cual el área de bosque adherida al programa debe conservarse en su totalidad, caso contrario se dará por terminado el contrato y el socio deberá pagar una penalidad (PSB, 2011: 4). Así, el PSB cuenta con el doble objetivo de: conservar hectáreas de bosque nativo a la par de disminuir la pobreza.

Los incentivos económicos del PSB son otorgados anualmente, el valor del estímulo se calcula en función del tipo de socio y del total de hectáreas conservadas; los tipos de socios pueden ser: individuales o colectivos en el caso de comunidades. El valor entregado por cada hectárea es regresivo, de manera que a mayor cantidad de hectáreas registradas, menor es el ingreso que cada hectárea genera (PSB, 2012:9-11). Por lo tanto, el incentivo entregado solo varía según el tipo de socio y la cantidad de hectáreas; el programa no considera el tipo de bosque o las alternativas de uso de suelo que hay en cada predio. La uniformidad del incentivo causa que la realidad y características específicas de los terrenos no sean consideradas a detalle.

Es difícil que un proyecto de conservación, como es el PSB, sea rentable en relación a otras actividades económicas. Esto hace que los proyectos de incentivos forestales requieran de un análisis profundo para su aplicación. Entre los aspectos a tomarse en cuenta deben estar: un análisis de los medios de vida, acceso a capital financiero, disponibilidad de medios de producción, capacidades técnicas y un análisis de las alternativas de uso de tierra que existe en la comunidad. El último aspecto mide el costo de oportunidad y es fundamental para determinar si un proyecto de conservación es sostenible en el tiempo.

El PSB no incluye en la Estructura de Incentivos una diferenciación por uso de suelo ni un análisis del costo de oportunidad al que se enfrentan los propietarios de destinar su predio a distintas actividades productivas. La variación de los costos de oportunidad entre usos de suelo revela las dificultades a las que se enfrenta el PSB, que a través de un incentivo homogéneo, busca evitar la deforestación ocasionada por actividades productivas con rentabilidades diversas.

Con el fin de corregir este problema, la presente disertación estima el costo de oportunidad al que se enfrentan los socios individuales del PSB de la parroquia de Nono, en el cantón Quito. El estudio compara la alternativa de mantener la cobertura forestal con respecto a las

alternativas económicas dominantes. Por lo tanto, la investigación cuantifica si es rentable financieramente optar por la conservación de los bosques en Nono, dada la compensación económica que otorga Socio Bosque. Adicionalmente, y con el fin de minimizar el riesgo de deforestación por expansión de la frontera agrícola, se evalúa: la viabilidad de innovación en las actividades productivas y el pago por servicios ambientales mediante el mecanismo REDD+.

El enfoque de la disertación para aproximar el costo de oportunidad es estrictamente financiero, se excluye del análisis los enfoques sociales y ambientales. No se valoraron los impactos sociales y solo se considera al mecanismo REDD+ como pago por los servicios ambientales conexos a los bosques.

De igual manera, se adopta la perspectiva del propietario del terreno, quien es el tomador de decisiones sobre el uso de suelo en su predio. Para la investigación se considera únicamente a los socios de Nono que, adicionalmente a la conservación, dedican parte del terreno a actividades productivas económicas. Las actividades que fueron consideradas para la investigación, son: la producción de café, ecoturismo y la ganadería lechera.

El modelo ACB fue la metodología seleccionada para obtener el retorno financiero esperado de mantener la cobertura forestal con respecto a: la producción café, ecoturismo y ganadería lechera. La metodología permitió evaluar si los incentivos otorgados por PSB son suficientes para fomentar la conservación y si es, financieramente, la alternativa más rentable. El modelo identificó los beneficios y costos de las distintas alternativas de uso de terreno, permitiendo comparar las opciones sobre la base de criterios financieros y económicos.

El ACB fue utilizado para comparar el valor presente agregado de los beneficios y costos de las tres actividades económicas anteriormente descritas, bajo tres escenarios: la situación base (BAU), la situación con Innovación de la Actividad Productiva y la situación de la alternativa REDD+. Cada escenario responde a una de las preguntas de investigación y permiten cumplir con los objetivos planteados.

La disertación está dividida en 4 capítulos. La metodología utilizada y la caracterización del área de estudio se explican en el primer capítulo; mientras que, el segundo, tercer y cuarto capítulos, corresponden al desarrollo de los tres escenarios.

En el segundo capítulo se desarrolla el escenario de Opción Cero o BAU, este escenario corresponde al uso actual del suelo y la posibilidad de expansión de la frontera agrícola. El costo de oportunidad calculado mediante el BAU, es esencial para la implementación de alternativas viables, ya que refleja el monto mínimo de incentivo económico que debe ser pagado a los socios del PSB. Adicionalmente, en el primer capítulo se considera la expansión de una hectárea de la actividad económica actual del terreno. Las alternativas que se analizan son: terreno dedicado al PSB+Café, terreno dedicado al PSB+Ecoturismo y terreno dedicado al PSB+Ganadería Lechera. El cálculo del BAU determinó que, para las tres alternativas, existe un incentivo financiero para expandir la frontera agrícola. Por lo tanto, surge la necesidad de crear un escenario que aumente la rentabilidad del uso de suelo productivo para evitar la tala del bosque; este análisis se lo realiza en el tercer capítulo.

El tercer capítulo busca prevenir la expansión de la frontera agrícola mediante el escenario de Innovación de la Actividad Productiva. El escenario modifica el sistema productivo actual con

el fin de generar, en el mismo espacio destinado a actividades productivas, mayores beneficios para el propietario del terreno. Para el escenario de Innovación de la Actividad Productiva se compara el BAU con las alternativas de: certificar orgánicamente el terreno destinado a la producción de Café Eco forestal, ofrecer Ecoturismo y Agroturismo en la Reserva Orquideológica el Pahuma, y, crear queso amasado para el terreno destinado a la ganadería lechera. El análisis determinó, para las tres alternativas, que el escenario de Innovación de la Actividad Productiva genera mayores beneficios en comparación al BAU. El escenario cumple su objetivo de prevenir la expansión de la frontera agrícola mediante la transformación del sistema productivo actual. Adicionalmente a la Innovación de la Actividad Productiva, en el cuarto capítulo se explora la posibilidad de combatir la deforestación mediante la compensación por servicios ambientales.

El cuarto capítulo evalúa la posibilidad de que los propietarios ingresen a un programa que otorgue incentivos por los servicios ambientales que generan sus terrenos. Se considera al mecanismo REDD+ como una alternativa para que los propietarios que tienen tierra en riesgo de conversión y con alto contenido de carbono, sean compensados por aportar a reducir las emisiones de efecto invernadero asociadas con el cambio de uso de suelo. Los resultados obtenidos en el escenario REDD+ indican que al articular al PSB y el mecanismo REDD+ se puede combatir la deforestación causada por la expansión de la frontera agrícola. Adicionalmente el escenario demuestra que REDD+ permitirá combatir la homogeneidad en los incentivos del PSB y diversificar las fuentes de ingresos de Socio Bosque.

A partir de los resultados obtenidos en los capítulos, se establecerán conclusiones y recomendaciones orientadas a mejorar el diseño de los incentivos del PSB para apoyar una estrategia de conservación adecuada en Ecuador.

Metodología del Trabajo

Justificación

Ecuador posee una alta riqueza de ecosistemas y masa boscosa que le permiten ser uno de los países más diversos del planeta. Gracias a su posición geográfica y las condiciones favorables para el crecimiento de bosques, Ecuador es un país potencialmente forestal. Sin embargo, la escasa aplicación de políticas consistentes para la conservación y manejo de los bosques ha provocado procesos desordenados de colonización seguidos por ampliación de la frontera agrícola, deforestación y una explotación irracional del recurso forestal (MAE, 2000: 1).

Debido a la importancia que tienen los ecosistemas del país, no solo como fuente de bienes pero como fuente proveedora de servicios¹, es conveniente que se analice y ofrezcan posibles mejoras que fortalezcan las políticas actuales de conservación.

La disertación, que se enfocó en el PSB como iniciativa actual de conservación, ofrece mejoras que contribuyen con los objetivos del programa de preservar los bosques naturales. El estudio puntual, de costo de oportunidad de uso de suelo en Nono, permitió evaluar si la estructura actual de incentivos equipara el ingreso que obtendrían los propietarios de Nono de destinar su terreno a un distinto uso de suelo.

La investigación procura ser una herramienta para que los tomadores de decisiones puedan ejercer una política adecuada, que potencie la conservación de la vegetación nativa del país y garantice sostenibilidad en el recurso natural. La metodología utilizada permitió determinar financieramente si los incentivos económicos otorgados por Socio Bosque, equiparan el costo de oportunidad que tienen los propietarios de Nono, de destinar su terreno ha: café, ecoturismo o ganadería lechera. Consecuentemente, el estudio de caso puntual sirve como base metodológica para el diagnóstico de otras provincias y para evaluar la estructura de incentivos utilizada por el programa.

Delimitación de la Investigación

Según el PSB (2011: 16), aproximadamente el 90% de las áreas bajo conservación están distribuidas en 7 provincias: Pastaza, Morona Santiago, Sucumbíos, Napo, Orellana, Esmeraldas y Pichincha. La provincia de Pichincha cuenta con 21.012 ha conservadas y se destina incentivo anual de USD 328.476,54 para su conservación, esto representa el 2% del territorio del programa y 4% de incentivos a nivel nacional. Adicionalmente, los 147 convenios firmados en la provincia representan el 6% del total nacional (PSB, 2014a).

En Pichincha, el cantón Quito posee el 78% de las hectáreas conservadas en la provincia. Entre las parroquias que conforman el cantón, Nono abarca el 24% de las hectáreas en conservación (PSB, 2014a). La parroquia posee 8 socios individuales en donde destaca un

¹ Los servicios ambientales son funciones que brindan los ecosistemas que benefician a la comunidad local, nacional o global. Una función ecológica se transforma en servicio ambiental si genera un beneficio económico, ecológico y social (Cordero, Moreno-Días y Kosmus, 2008: 17).

propietario que concentra 2,233 ha. (58%). El resto de propietarios concentra, cada uno, aproximadamente (6%) del territorio conservado. La totalidad de los predios poseen un ecosistema de bosque montano².

El estudio realizado en Pichincha, se enfocó en el cantón Quito en la parroquia de Nono. La investigación consideró los socios individuales que, adicionalmente a la conservación, dedican parte del mismo a actividades económicas. Los socios que se tomaron en cuenta fueron: Michiel Verkade (388 ha. dentro del PSB y 15 ha. de café), René Lima (280 ha. dentro del PSB y 190 ha. de ecoturismo) y Esteban Bermeo (200 ha. dentro del PSB y 17 ha. de ganadería lechera) (PSB, 2014a).

Pregunta general

¿La estructura actual de incentivos de Socio Bosque, equipara el ingreso que obtendrían los propietarios de Nono de destinar su terreno a un distinto uso de suelo?

Preguntas específicas

- ¿Es rentable financieramente optar por la conservación de los bosques dado el incentivo económico que Socio Bosque otorga?
- ¿Qué estrategia podría incorporar el propietario para aumentar sus ingresos sin tener que recurrir a la expansión de la frontera agrícola?
- ¿Cómo podría recibir el propietario un ingreso adicional por los servicios ambientales que genera su terreno?

Objetivo general

Determinar si el pago otorgado por el Programa Socio Bosque compensa el costo de oportunidad de la conservación del bosque en Nono.

Objetivos específicos

- Cuantificar si es rentable financieramente optar por la conservación de los bosques en Nono, dada la compensación económica que otorga Socio Bosque.
- Definir una estrategia que permita al propietario aumentar los ingresos que le genera el terreno, sin tener que recurrir a la expansión de la frontera agrícola.
- Estimar el ingreso adicional que podría recibir el propietario por el pago de los servicios ambientales que genera su terreno.

² Los bosques montanos, o bosques de montaña, se encuentran en la zona norte, centro y sur de la región Andes. Este tipo de bosque colabora de forma especial a la generación de recursos hídricos y sus características han permitido el mantenimiento y diversificación de la biodiversidad (Cuesta, Peralvo y Valares, 2009: 7).

Metodología del Estudio

La disertación que se llevó a cabo fue mixta. La principal técnica utilizada fue del tipo exploratoria, pero también existió investigación documental en menor medida. Se trabajó con datos cuantitativos y cualitativos referentes al costo de oportunidad de conservación en Nono.

La información para el análisis financiero de las distintas actividades agropecuarias que se realizan en la zona de estudio se obtuvieron mediante: el levantamiento de datos in situ; el GAD de la parroquia de Nono; la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO); y el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP). La información sobre deforestación y estructura actual de conservación se obtuvo del Programa Socio Bosque.

La técnica de investigación utilizada en la disertación fue inductiva ya que se obtuvieron conclusiones generales a partir de premisas particulares. La investigación desarrollada en Nono logró establecer si el monto que reciben los propietarios de terrenos por parte de Socio Bosque es lo suficientemente alta como para prevenir la deforestación en el sector. El resultado obtenido permitió cuestionar la metodología utilizada actualmente por Socio Bosque de homogeneizar los montos que se otorgan a los socios a nivel nacional.

Para resolver las preguntas planteadas en esta disertación, se utilizó el Modelo de Análisis Costo Benéfico (ACB), la metodología y pasos que se usaron para realizar un ACB para Socio Bosque se detallan en la Fundamentación Teórica y el Primer Capítulo.

Fundamentación Teórica

En la presente disertación se analiza el costo de oportunidad, desde un enfoque financiero, mediante el modelo de Análisis Costo Beneficio de la economía ambiental. Para comprender la metodología utilizada, es necesario tener claro los conceptos de: costo de oportunidad, elección intertemporal, valor presente y tasas de descuento. En la Fundamentación Teórica se desarrollan los conceptos claves para posteriormente profundizar en el modelo ACB.

Una vez definida la metodología y los conceptos clave que componen el ACB, se procede a explicar el Programa Socio Bosque; que es el programa en el cual se fundamentó la disertación. Adicionalmente al pago del PSB que reciben los socios por conservación, un terreno con amplia cobertura forestal podría ser candidato a una compensación por sus servicios ambientales. Es por esto, que la Fundamentación Teórica finaliza exponiendo la compensación por servicios ambientales y el mecanismo REDD+.

El Costo de Oportunidad y la Economía Ambiental

La metodología utilizada en esta disertación, gira en torno al concepto de Costo de Oportunidad y su aplicación en modelos de economía ambiental. El presente apartado tiene dos objetivos: justificar la utilización de la corriente de economía ambiental para responder las preguntas planteadas en la disertación, y, definir el concepto de Costo de Oportunidad.

La economía parte del supuesto de que los recursos son escasos, esto hace que los individuos deban elegir constantemente entre opciones. Este proceso se denomina costo de oportunidad. La toma de decisiones de política económica, desde el enfoque de la economía ortodoxa, se basa en el criterio de eficiencia. Según Just, Hueth y Schnitz (1982), la eficiencia económica busca el mayor nivel de consumo y producción que permiten los recursos con los que se dispone. Por lo tanto, en condiciones de eficiencia se asignará los recursos a los usos que generen mayores beneficios sociales (citado en Universidad Nacional de Colombia, s.f.). Dado que los recursos ambientales se enfrentan a grandes fallas de mercado, de los cuales destacan la información asimétrica y la falta de un mercado para algunos bienes y servicios, la economía ha abordado de distintas maneras el costo de oportunidad de los recursos naturales.

Según la Economía Clásica, si se tiene una recta presupuestaria dada por $p_1x_1 + p_2x_2 = m$, ésta indica que: dado el precio (p), la cantidad de bienes (x) que pueda adquirir un consumidor, está limitado por la renta (m) que posee el individuo. El conjunto presupuestario representado en el Gráfico 1 muestra que: dado los precios (p_1, p_2) si un individuo quisiera gastar toda su renta en consumir solo el bien 1, gastaría m/p_1 y gastaría m/p_2 si quisiera consumir solo el bien 2 (Varian, 2006; 22).

Gráfico 1
Conjunto Presupuestario



Fuente: Varian, 2006

Elaboración: Samanta Villegas

La pendiente de la recta presupuestaria, que en el caso del Gráfico 1 es: $-p_1/p_2$, mide la relación en la que el mercado está dispuesto a sustituir el bien 2 por el bien 1. El consumo del bien 1 o 2 se ve limitada por la renta del individuo, por lo que, si una persona consume una mayor cantidad del bien 1, tiene que consumir una cantidad menor del bien 2 y viceversa. Por lo tanto, la economía clásica define al costo de oportunidad como la cantidad del bien 2 que se renuncia por consumir una mayor cantidad del bien 1 (Varian, 2006: 22).

El primer economista en introducir el costo de oportunidad en el sentido medioambiental fue W.S. Jevons, en su libro *La Cuestión del Carbón: una Investigación sobre el Progreso de la Nación y la probable Extinción de las Minas*, de 1865. Para él la tierra debía destinarse a la actividad que genere mayor utilidad marginal (citado en Labandeira, León y Vázquez 2008:7). En las últimas décadas, tanto la corriente ecológica como la ambiental han abordado este tema. La economía ambiental busca la sostenibilidad económica mediante la gestión de los recursos naturales. Diego Azqueta, uno de sus principales representantes, introdujo el modelo de Análisis Costo Beneficio (ACB). Éste establece la conveniencia de una alternativa con respecto a otra desde un enfoque financiero. La economía ecológica, por el contrario, argumenta que el capital humano es complementario al capital natural, en lugar de intercambiable. Juan Martínez-Alier, economista ecológico, sostiene que a pesar de que el modelo ACB es ampliamente utilizado para valoraciones económicas y para canalizar políticas ambientales, es imposible otorgarle un valor monetario a los recursos naturales. Juan M. Allier (1998: 69) condena la modelización ambiental y el trato de la naturaleza como mercancías que se pueden comprar y vender.

La presente disertación utiliza el modelo ACB, de la economía ambiental, para analizar el costo de oportunidad, desde un enfoque financiero. A continuación se señala la importancia del costo de oportunidad, para posteriormente, profundizar en los conceptos claves que componen al modelo ACB.

Importancia del Costo de Oportunidad

La presente disertación hace énfasis en el concepto de costo de oportunidad y su aplicación en mecanismos de incentivos económicos para la conservación como es el caso del PSB. Se entiende a los incentivos de conservación como:

Valor de la mejor opción de producción [de uso de la tierra] a la que se renuncia cuando el [poseedor de un derecho] propietario (o tenedor) de un terreno [privado, público o comunidad] acepta cambiar [voluntariamente] el uso (de parte o la totalidad) del predio [o territorio], a través de un contrato de conservación, hacia usos que mejoren la provisión de servicios ambientales (biodiversidad, agua, paisaje, entre otros) y que se asocian [posiblemente] a menores beneficios netos [cuando es protegido] (Aguirre, Leguía y Malky, 2013: 31).

El costo de oportunidad contribuye a comprender el mínimo valor de un beneficio neto, este concepto es clave al evaluar los incentivos económicos públicos ambientales. Mediante el costo de oportunidad es posible determinar: (1) como la pérdida de bosque afecta económicamente, de manera diferenciada, a distintos tipos de usuarios de tierra; (2) identificar los costos y beneficios privados y sociales de las distintas alternativas de uso de suelo; (3) tratar la deforestación desde una perspectiva microeconómica; (4) calcular cual es la compensación adecuada para cambios en el uso de suelo forestal; (5) permitir proyectos exitosos mediante la planificación a mediano y largo plazo; (6) comprender los contextos socioeconómicos y biofísicos locales; (7) definir estrategias que limiten la deforestación en áreas productivas (Aguirre et al, 2013: 22).

Entre los principales limitantes que se generan por el uso del costo de oportunidad están incluir: (1) las cantidades que no son registradas en los mercados; (2) bienes que no son comercializados o no tienen sustitutos aparentes; (3) precios de productos distorsionados (4) economías y des economías de escala; y (5) no considerar efectos distributivos de beneficios (Aguirre et al, 2013: 22).

En este contexto, el costo de oportunidad es principalmente ventajoso para áreas con recursos naturales únicos, que podrían ser irrevocablemente perdidos de no ser protegidos. De igual forma, reconoce que los costos de conservación difieren entre región, tipo de bosque, productores, economía local, entre otros.

Elección Intertemporal

Adicionalmente al costo de oportunidad, otro concepto clave para el desarrollo de la disertación, es el de elección intertemporal. La tasa de explotación de un recurso natural depende de las preferencias intertemporales en el uso del recurso por parte de la sociedad. A continuación, se define el concepto de elección intertemporal y se lo analiza en un ejemplo para los recursos renovables.

Las decisiones sobre inversión en un proyecto agrícola, ganadero, o un proyecto de conservación están relacionados con los ingresos netos que genere el proyecto durante su vida útil. Según la FAO (1997: 69), una aproximación al problema de la importancia del tiempo como factor clave en la inversión y desarrollo de proyectos, es considerar las preferencias de consumo de un cierto bien en diferentes periodos. Cada agente de la sociedad tiene distintas preferencias temporales respecto al consumo de un bien en diferentes periodos de tiempo.

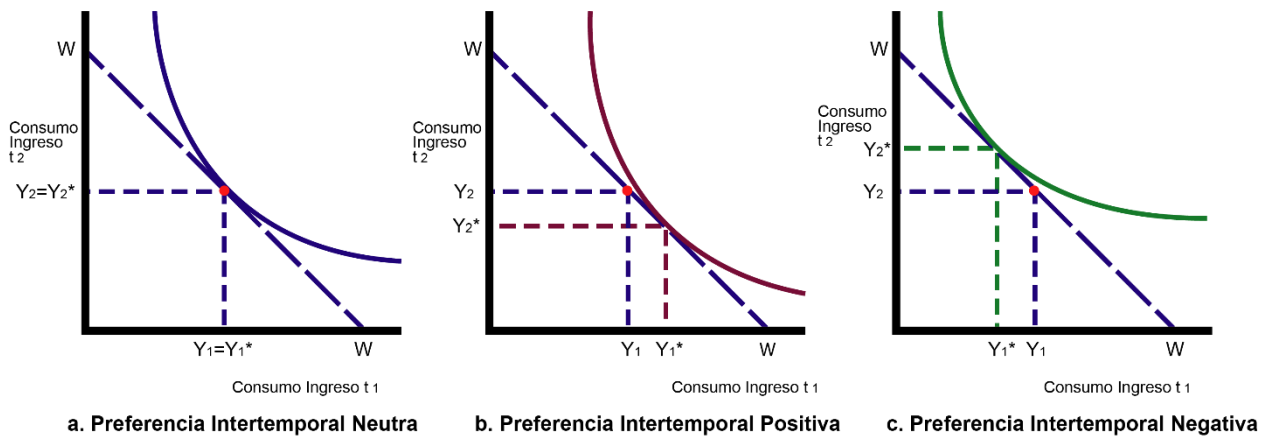
Esto se calcula mediante la tasa marginal de preferencia en el tiempo (TMPT) la cual mide la preferencia individual entre incrementos de consumo en el tiempo.

En el caso de los recursos renovables las preferencias intertemporales juegan un papel fundamental, ya que, las preferencias en el uso del recurso no pueden ser estáticas pues: al ser renovable, el monto del recurso disponible varía en el tiempo; y, dependiendo si el recurso es de libre acceso, o no, existirá una distinta preferencia marginal de uso en el tiempo (FAO, 1997: 69).

Preferencias Neutras, Positivas y Negativas

La FAO (1997:70) explica las preferencias intertemporales que puede tener un silvicultor de talar o no talar su predio en el tiempo.

Gráfico 2
Preferencias Intertemporales



Fuente: FAO, 1997

Elaboración: Samanta Villegas

Si se considera a un silvicultor A que debe decidir cómo distribuir sus actividades de consumo en dos periodos de tiempo t1 y t2. Se asume que el consumo total en cada periodo (Ψ_t) puede ser definido por su presupuesto en cada uno, esto es, Ψ_{t1} en t1 y Ψ_{t2} en t2. Adicionalmente se asume que el silvicultor recibe un ingreso de Y_1 en t1 e Y_2 en t2, siendo $y_1 = y_2$.

El Gráfico 2 (a) muestra la curva de indiferencia que define las preferencias (ej. necesidades) del silvicultor A en el uso de los recursos en dos periodos de tiempo sucesivos. WW es la línea intertemporal de presupuesto, donde $W = y_1 + y_2$. WW tiene una pendiente negativa igual a -1, por lo cual se asume que el ingreso podría ser transferido de un periodo a otro en una base uno a uno. Se dice que el individuo A tiene una preferencia neutra del tiempo si prefiere el mismo consumo en t1 que t2 (con $\Psi_{t1} = \Psi_{t2}$ e $y_1 = y_2$).

Si se considera un silvicultor B con su respectiva función de utilidad (curva de indiferencia) en dos periodos de tiempo t1 y t2 (Gráfico 2b). Si fuera posible reasignar el consumo entre periodos (ej. es posible transferir ingresos), el silvicultor B podría transferir parte de su consumo de t2 a t1, de tal manera que el consumo total sería $Y_1^* + Y_2^*$. En este caso se dice que el silvicultor B tiene una preferencia positiva del tiempo o una alta TMPT, dado que

prefiere un mayor consumo en el periodo inmediato que en posteriores. El silvicultor B está dispuesto a sacrificar un monto relativamente grande del consumo extra que dispondrá en el futuro a cambio de un incremento en el consumo actual.

Por último, si se considera un silvicultor C (Gráfico 2c) con una preferencia negativa del tiempo, o baja TMPT, el silvicultor estaría dispuesto a transferir parte de su consumo del periodo actual al posterior de tal manera que su consumo será $Y1 \cdot C + Y2 \cdot C$.

La elección intertemporal es la base de varias metodologías para la valoración de los recursos naturales. Para conservar los recursos en el tiempo, los individuos deben tener preferencias negativas del tiempo, así, se preferirá consumir los recursos en un periodo posterior. Los problemas que incluyen la dimensión del tiempo y el concepto de elección intertemporal, tienen como factores clave el valor presente y la tasa de descuento.

Valor Presente y Tasa de Descuento

La elección intertemporal guarda una estrecha relación con el valor presente y la tasa de descuento. Debido a que el tiempo es un factor determinante en la toma de decisiones de los agentes, la aplicación de la tasa de descuento es esencial al modelar si los individuos escogen consumir en la actualidad o en los periodos siguientes.

El traer a valor presente los flujos futuros de ingresos, es posible realizar comparaciones monetarias en diferentes periodos de tiempo. No es lo mismo recibir un monto de dinero ahora que el mismo monto de dinero en el futuro. En este contexto, el uso de la tasa de descuento, tasa a la cual los ingresos futuros son descontados a valores presentes, puede ser utilizada para comparar el valor del dinero en el tiempo (Correa, 2008: 141-162).

El tipo de interés mide el costo de oportunidad de una inversión. La tasa de descuento influye en la toma de decisiones de los consumidores. Al aumentar la tasa de interés decrece el factor de descuento³, haciendo a los costos e ingresos futuros menos valiosos en el presente. Por lo tanto, si la tasa de interés es alta, los recursos naturales se extraerán inmediatamente. Al infravalorar los costos y beneficios futuros, se le está dando una menor importancia al bienestar de las generaciones venideras (Correa, 2006: 91-116).

El modelo Análisis Costo Beneficio (ACB) es aplicado a problemas que incluyen el costo de oportunidad, la dimensión del tiempo, el valor presente y la tasa de descuento. Es importante tener claro el concepto de tasa de descuento. Para cumplir los objetivos planteados en ésta disertación, se utilizaron tres tasas de descuento: la tasa social, privada y la de cooperativas y otras instituciones. La tasa de descuento social es utilizada en la economía para jerarquizar los proyectos gubernamentales. La tasa de descuento privada refleja el costo real del dinero para los agentes privados. La tasa de descuento para cooperativas y otras instituciones se enfoca en las personas que acuden a distintos proveedores de crédito distintos de los formales. A continuación se profundiza en la tasa de descuento social, para posteriormente explicar el modelo de Análisis Costo Beneficio, que fue utilizado en la elaboración de esta disertación.

³ El factor de descuento (FD) se utiliza para averiguar el valor actual presente de un flujo futuro. Depende del tipo de interés, a mayor tipo de interés menor será el factor de descuento. La fórmula utilizada para el cálculo es: $FD = (1 + r)^{-t}$ Donde r=tasa de interés y t=tiempo (Alexander et al, 2003: 330).

Las Tasas Sociales de Descuento para Proyectos Ambientales

El Análisis Costo Beneficio permite jerarquizar proyectos con el fin de priorizarlos. Este sistema de clasificación reconoce el concepto de escasez y la utilidad por encontrar una asignación de recursos óptimos. Sin embargo, debido a que la asignación de recursos estatales excluye la posibilidad de una utilización directa del mercado, hay distintas metodologías para fijar la tasa social de descuento. Los principales candidatos para desempeñar el papel de TSD son: la tasa privada de preferencia en el tiempo⁴, la productividad marginal del capital en el sector privado⁵ y un promedio ponderado de la tasa de preferencia y de la productividad marginal del capital en el sector privado (Desormeaux, Días y Gert, 1988: 125).

En 1995 Kenneth Arrow, en su publicación titulada: *Equidad intergeneracional y la Tasa de Descuento en la Inversión Social de Largo Plazo*, fue uno de los primeros economistas en plantear la necesidad de calcular tasas de descuento especiales para proyectos ambientales (citado en Ministerio de Economía y Finanzas de Perú, 2011: 3). Esta proposición surge del hecho que, para enfrentar el cambio climático, hay tres alternativas de política: i) reducción de las emisiones de dióxido de carbono y otros GEI, ii) mitigación (por ejemplo, mediante la construcción de diques) o iii) adaptación (por ejemplo, cambiar los métodos de producción). El tiempo que dura realizar las dos últimas alternativas son similares a las de un proyecto de inversión típico y la tasa social de descuento debe ser, por lo tanto, igual. No obstante, para la primera alternativa se debe considerar que los efectos de los GEI dependen de su concentración en la atmosfera, por lo que, los resultados inmediatos de cualquier esfuerzo para reducir las emisiones serán muy pequeños. Para reducir la concentración de dióxido de carbono y otros GEI se necesitarán esfuerzos sostenidos en el tiempo, cuyos efectos serán visibles en el largo plazo (no menos de 50 años). El amplio tiempo que transcurre entre los costos y beneficios hace que sea de suma importancia la elección de la tasa social de descuento (Ministerio de Economía y Finanzas de Perú, 2011: 3).

Los proyectos ambientales tienen una serie de peculiaridades que los distinguen del resto de proyectos públicos. Las características incluyen: i) la falta de certeza que existe en: el volumen del daño ambiental, los beneficios generados por la creación de un proyecto y la capacidad de adaptación los seres humanos; ii) usualmente se desconoce cuáles serán los costos actuales y futuros de implementar una política y, iii) existe desacuerdo entre los economistas con respecto a la tasa de descuento que mejor refleja las preferencias de la sociedad respecto al tiempo y al riesgo (Ministerio de Economía y Finanzas de Perú, 2011: 4).

Los problemas de incertidumbre de los proyectos ambientales son distintos a los que se presentan en otros proyectos públicos. Los riesgos inherentes en los proyectos ambientales poseen tres problemas: i) las funciones de costos y beneficios tienden a ser no lineales, por ejemplo, un daño puede ser imperceptible para bajos niveles de emisión, pero catastrófico al sobrepasar un determinado umbral; ii) las políticas ambientales poseen efectos importantes que interactúan de manera incierta; en primer lugar las políticas cuyo fin es el de disminuir el

⁴ La tasa de preferencia en el tiempo es el precio intertemporal de una unidad de consumo. Dado a que el bienestar social depende de los flujos de consumo futuro, los beneficios generados por un proyecto público deberían descontarse de esta tasa. Si se incluye en las funciones de utilidad, el consumo de las generaciones futuras, la tasa sería menor (Desormeaux et al, 1988: 125).

⁵ Varios autores argumentan que el retorno mínimo exigido para un proyecto público debería ser la tasa de retorno de una inversión privada. La TSD debería estar constituida por la tasa marginal de retorno en el sector privado (Desormeaux et al, 1988: 125).

deterioro ambiental casi siempre imponen costos hundidos a la sociedad y, en segundo lugar el daño ambiental suele ser parcial o totalmente irreversible; y por último, iii) las políticas ambientales tienen horizontes de tiempo largos (Ministerio de Economía y Finanzas de Perú, 2011: 5).

Por lo antes mencionado, es de suma importancia la elección de la tasa social de descuento para proyectos ambientales. Como ejemplo, Arrow indica el caso de una inversión pública que genera beneficios solo a partir del año 50. De utilizarse una tasa social de descuento de 10%, que es la tasa que se utilizó en los Estados Unidos hasta 1992, Arrow indica que el valor actual de un beneficio de US\$ 1 del año 50 sería menor de un centavo. Esto sugiere que nadie tomaría en serio una política para reducir las emisiones de efecto invernadero, salvo que exista la certeza de una catástrofe (citado en Ministerio de Economía y Finanzas de Perú, 2011: 3).

Para solucionar este problema, la tasa social de descuento se puede calcular a partir de la maximización de una función de utilidad social, con la fórmula de Ramsey-Cass-Koopmans o con la fórmula de Feldstein (Ministerio de Economía y Finanzas de Perú, 2011).

La fórmula para calcular la tasa social de descuento de Ramsey-Cass-Koopmans es:

$$\text{TSD} = \rho + \theta g$$

Dónde: ρ es la tasa de preferencia pura por el tiempo, θ la elasticidad de la utilidad marginal del consumo y g la tasa de crecimiento del consumo per cápita.

El Informe Sobre la Economía del Cambio Climático, elaborado por Nicholas Stern en el 2007, recomienda utilizar los valores de (ρ) de 0.10%, una elasticidad de la utilidad marginal del consumo (θ) unitaria, y una tasa de crecimiento de consumo per cápita de 1,3 (tasa estimada por el modelo PAGE2002 del consumo promedio per cápita mundial para el periodo 2001-2020). Esta combinación de valores da como resultado una tasa social de descuento de 1,4% (citado en Ministerio de Economía y Finanzas de Perú, 2011: 4).

De igual manera, existe una variante planteada por Feldstein en 1965, donde la utilidad social no es la suma de simple de las funciones de utilidad individuales y toma la ecuación:

$$U = N^\alpha u(c)$$

Dónde: α es un parámetro que mide el efecto del aumento de la población sobre la utilidad de la sociedad en su conjunto. Feldstein propone que la utilidad de la población crece menos que proporcionalmente respecto a la población.

La ecuación de Feldstein utiliza ecuaciones de tiempo discreto. Para comparar la fórmula con la de Ramsey, se modifica la ecuación utilizando tiempo continuo y se obtiene:

$$\text{TSD} = \rho + \theta g + (1-\alpha)n$$

Dónde: n es la tasa de crecimiento de la población. La ecuación de Feldstein incorpora un término adicional a la ecuación de Ramsey-Cass-Koopmans. El tercer término en la ecuación indica el malestar al que se enfrenta la sociedad actual cuando sabe que la tasa de crecimiento de la población (n) va a ser mayor (Ministerio de Economía y Finanzas de Perú, 2011: 7).

En Ecuador no hay un valor oficial ni actualizado sobre la tasa social de descuento, por lo que, para efecto de este estudio se utilizará la tasa de descuento social de Perú.

El gobierno de Perú, estimó la tasa de descuento para proyectos ambientales con la fórmula de Ramsey y la de Feldstein. Para el caso de la tasa de preferencia por el tiempo (p) se utilizó un valor de 1, considerando un estudio realizado por López (2008) en nueve países de América Latina (citado en Ministerio de Economía y Finanzas de Perú, 2011: 7). El valor para la elasticidad de la utilidad marginal del consumo (θ) se consideró un valor de 2. Para la tasa de crecimiento del consumo per cápita se utilizó el 4%, que es el promedio de Perú en la última década. El gobierno peruano aplicó un horizonte de 100 años para tener efectos intergeneracionales significativos en términos de reducción del calentamiento global. El cálculo arrojó resultados de 3,12% o de 3,77%, para el método de Ramsey y Feldstein respectivamente. Debido a que el método de Feldstein está basado en supuestos más realistas con respecto a la suma de las utilidades individuales, la tasa de 4% es considerada la Tasa Social de Descuento oficial para proyectos ambientales (Ministerio de Economía y Finanzas de Perú, 2011: 11).

Debido a que en Ecuador no existe un cálculo oficial de la tasa social de descuento, en la disertación se utilizará la TSD oficial para proyectos ambientales de Perú, que es del 4%. Adicionalmente a la TSD, se utilizará una tasa de descuento privada y una tasa de descuento de cooperativas. La tasa de descuento privada será del 11%, que refleja el costo real del dinero para los agentes privados, según datos del Banco Central del Ecuador a Marzo (2015). La tasa de descuento de cooperativas utilizada en la disertación es del 27%, fue calculada por el Observatorio de Política Fiscal (2007), y refleja la población que no es sujeta al crédito bancario.

Análisis Costo Beneficio (ACB)

Una vez que los conceptos de: economía ambiental, costo de oportunidad, elección intertemporal, valor presente y tasa de descuento; han sido definidos, se procede a explicar el modelo Análisis Costo Beneficio. La presente sección tiene por objetivo familiarizar al lector con el modelo ACB y sus indicadores financieros. La metodología ACB será utilizada para cumplir con los objetivos de la disertación.

La implementación de una nueva política o proyecto afectará el bienestar de los individuos a los cuales es dirigida. Por esta razón, una política acertada requiere de un análisis profundo para su aplicación ya que su éxito dependerá, en gran medida, de los efectos distributivos de tal decisión. Es conveniente utilizar métodos de evaluación que tomen en cuenta las ventajas y desventajas financieras de cada posible alternativa. La evaluación es un conjunto de acciones que permiten organizar y clasificar la información disponible con el fin de que los tomadores de decisiones sean capaces de realizar una elección conveniente.

El modelo ACB permite evaluar financieramente el rendimiento a valor presente que generaría destinar un terreno a distintas actividades productivas (Azqueta, 2002: 163). El ACB modela el uso y trayectorias de uso del suelo y a partir de ellos construye un flujo de ingresos y egresos. La metodología identifica los beneficios y costos de las distintas alternativas de uso de terreno, permitiendo comparar las opciones sobre la base de criterios financieros y económicos (Cordero et al, 2008: 41).

Por lo general, el proceso de análisis se realiza de la siguiente manera: en primer lugar, la persona identifica un objetivo que pretende conseguir; en segundo lugar, trata de identificar las alternativas factibles con las que podría lograr ese objetivo, en tercer lugar identifica los criterios que le permitan comparar unas alternativas con otras y por último, toma la decisión (Azqueta, 2002: 163).

Metodológicamente se calculan indicadores como: el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la relación Beneficio Costo (relación B/C).

1. El Valor Actual Neto (VAN) es un indicador de desempeño económico que permite traer a valor presente los flujos de caja futuros originados por una inversión. Para calcular el VAN es necesario elaborar un flujo de caja donde se evidencien los ingresos y egresos para cada periodo de tiempo. La metodología muestra cuánto aumentará el valor de un flujo de efectivo luego de restarle la inversión inicial utilizando una tasa de descuento. Su fórmula es:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{Ft}{(1+r)^t} - I_0$$

Donde:

Ft = flujo cada periodo,

Io = inversión inicial,

n = número de periodos y

r = tasa de interés.

Si el VAN es mayor que cero, el proyecto se acepta; si el VAN es igual a cero se es indiferente con el proyecto y si el VAN es menor que cero se rechaza el proyecto (Alexander, Sharpe y Bailey, 2003: 330).

2. La Tasa Interna de Retorno (TIR) es una medida porcentual que refleja la tasa de rendimiento esperada del proyecto a la cual el VAN se vuelve cero. Es una medida de la rentabilidad a obtenerse al vencimiento del proyecto. Su fórmula de cálculo es:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{Ft}{(1+r)^t} - I_0 = 0$$

Si la TIR es mayor que la tasa que refleja el costo de oportunidad del capital (COK) el proyecto se acepta, si la TIR es igual al COK se es indiferente con el proyecto y si la TIR es menor al COK el resultado de la inversión será negativo por lo que se lo debe rechazar (Alexander et al, 2003: 330-331).

3. La relación B/C es un indicador de eficiencia económica que vincula el valor actual de los ingresos con el valor actual de los costos (incluyendo la inversión) de un proyecto. La relación B/C permite determinar cuál es el ingreso por cada unidad monetaria gastada. Su fórmula es la siguiente:

$$Relación\ B/C = \frac{VAI}{VAC}$$

Donde:

VAI = Valor actual de los ingresos y

VAC = Valor actual de los costos.

Si B/C es mayor que 1, el proyecto es rentable, si es igual a 1 se es indiferente y si es menor que 1 es un proyecto no rentable (Azqueta, 2002: 163).

En la presente disertación se analiza el costo de oportunidad, desde un enfoque financiero, mediante el modelo ACB. Una vez definida la metodología y los conceptos clave que componen el ACB, se procede a explicar en qué consiste el Programa Socio Bosque; que es el programa en el cual se fundamentó la disertación.

Programa Socio Bosque

En el 2008 surge el PSB como respuesta a la amenaza forestal que enfrentaba el país, que se estima en una pérdida de 70.000 hectáreas de bosque nativo cada año (MAE, 2011). El PSB fue creado con el fin de conservar 4 millones de hectáreas de bosques, páramos y vegetación nativa del país. El programa funciona a través de un pago directo por bosque conservado, los propietarios de terreno se comprometen voluntariamente a mantener el área boscosa de sus propiedades a cambio de un incentivo económico que es otorgado anualmente por hectárea conservada (MAE, s.f.b).

A continuación se describe: la estructura de la tabla de incentivos y la metodología de monitoreo que posee el PSB. En la primera parte de esta sección se describe como se obtiene el monto de incentivo económico que es anualmente entregado a los socios por hectárea conservada. La segunda parte detalla la metodología de monitoreo, que se refiere a los procesos de evaluación y monitoreo que realiza el programa para cerciorarse que los socios estén conservando y protegiendo su terreno. Ambos temas se describen a profundidad, con la finalidad de comprender como funciona el PSB.

Estructura de la Tabla de Incentivos

El Manual Operativo Unificado del Programa Socio Bosque (2012a) indica que el PSB funciona a través de un sistema de pago directo, anual y condicionado a propietarios de bosques. Los interesados, de forma individual o colectiva, pueden voluntariamente asociarse con el Programa. Los socios se comprometen a mantener el área boscosa de sus propiedades, por un plazo de 20 años, a cambio de un incentivo económico que es otorgado anualmente por hectárea conservada. El monto total del incentivo anual es transferido en dos cuotas iguales cada año, en los meses de mayo y octubre.

El PSB nace como un proyecto para atenuar la pobreza. Es así que el monto base de USD \$30 ha/año se estableció en el 2008, y se obtuvo al igualar el incentivo con el Bono de Desarrollo Humano⁶ para el mismo año. A partir de este valor se establecieron el resto de compensaciones por categoría y tipo de socio (PSB, 2014a). La escala de incentivos se ha mantenido invariable desde el 2008. Posteriormente, viendo el potencial de conservación, el MAE lo convierte en un programa ambiental.

Según Socio Bosque, el incentivo está estructurado para ser costo-efectivo; maximiza el número de hectáreas que ingresan al proyecto, minimizan los costos de transacción y promueve la equidad. Así, el PSB cuenta con el doble objetivo de conservar hectáreas de bosque nativo a la par de disminuir la pobreza.

⁶ El Bono de Desarrollo Humano (BDH) es una transferencia monetaria directa mensual destinada a los representantes de los núcleos familiares que se encuentran bajo la línea de pobreza establecida por el Ministerio de Coordinación de Desarrollo Social. En el gobierno de Rafael Correa el monto paso de USD \$30 en el 2007 a USD \$50 en la actualidad (MIES, s.f.).

Cuadro 1 Escala de Incentivos Socio Bosque

Individuales con más de 20 has. en su título global			Individuales con menos de 20 has. en su título global			Comunidades y colectivos en bosques		
Rango de has.		Monto	Rango de has.		Monto	Rango de has.		Monto
1	50	\$30.00	1	20	\$60.00	1	50	\$35.00
51	100	\$20.00				101	500	\$22.00
101	500	\$10.00				501	1.800	\$13.00
501	5.000	\$5.00				1.801	5.000	\$6.00
5.001	10.000	\$2.00				5.001	10.000	\$3.00
Más de 10.001	\$0,50					Más de 10.001		\$0,70

Fuente: Socio Bosque, 2012a

Elaboración: Samanta Villegas

Como muestra el Cuadro 1, el valor entregado difiere según el tipo de socio: individual o colectivo (caso de comunidades) y la cantidad de hectáreas que posea cada propietario. El incentivo entregado es regresivo, a mayor cantidad de hectáreas menor es el monto. Por lo tanto, el monto entregado solo varía según los dos parámetros mencionados.

El mecanismo para calcular el monto que recibe cada propietario es el siguiente: por ejemplo, si un propietario individual pertenece a la categoría 3 y posee un terreno con una superficie entre 101 y 500 hectáreas, obtendrán: USD \$30 ha/año por las primeras 50 hectáreas, USD \$20 ha/año por las siguientes 50 hectáreas y USD \$10 ha/año para todas las hectáreas adicionales entre 101 y 500 hectáreas. Este mismo mecanismo se aplicará para cada propietario según su categoría y si es socio individual o comunitario (PSB, 2012a: 9-11).

Metodología para el Monitoreo de Áreas Bajo Conservación

Para asegurar la credibilidad de los objetivos del Programa Socio Bosque, es importante el monitoreo de las áreas conservadas. A través de la firma del convenio, los propietarios de tierra se comprometen a conservar y proteger la superficie de terreno, que debe conservarse en las mismas condiciones de ingreso por un periodo de 20 años. Con el fin de cerciorar la efectividad de la inversión y el éxito del proyecto, el PSB incorpora procesos sistemáticos de evaluación y monitoreo para el componente ambiental y socioeconómico. El PSB evalúa las condiciones de los predios ingresados al programa a través de técnicas de teledetección disponibles y verificación "in Situ". Este proceso está abierto a modificaciones según la tecnología y los recursos operativos y financieros disponibles (PSB, 2011: 5).

Para identificar las zonas de riesgo a las que se deben dar prioridad de monitoreo el PSB caracteriza las áreas de conservación y considera algunos factores. Entre los factores está la distribución de predios según el tipo de propietario; el PSB (2014a) cuenta con 2.514 convenios, de los cuales el 93% pertenece a socios individuales y que abarca apenas el 12% de las hectáreas conservadas. Así mismo, se considera la distribución de los predios en función del área, donde el 57% de los socios poseen entre 1 ha. - 50 ha. seguido por el 23% de los socios que poseen predios entre 51 ha. -100 ha. y, continuando con el 10% de los socios que poseen entre 101 ha. – 500 ha. (PSB, 2011: 14). De igual manera se considera el nivel de pobreza, representatividad de los predios en los Sistemas Ecológicos, si la ubicación de los predios está en focos de incendios, cobertura de nubes y si existe disponibilidad de imágenes satelitales. Por último, se considera la representatividad de los predios en las regiones del país, según el PSB (2011: 17), el 50% de los contratos están localizados en el

Oriente, 42% en la Sierra y el 8% en la Costa. La presente disertación considera a los socios individuales de la región Sierra, específicamente de la parroquia de Nono. Los socios individuales de Nono en los cuales se enfoca la disertación poseen propiedades con una extensión entre 101 ha. - 500 ha (PSB, 2014a).

De darse un caso de incumplimiento, afectaciones al área conservada o amenazas, se aplican sanciones o medidas correctivas. El manual operativo unificado de Socio Bosque (2012a: 26) indica que de haber incumplimiento, se terminará el contrato y el propietario tendrá que devolver parte o todo el incentivo al MAE. El porcentaje de restitución se detalla en el Cuadro 2. Por ejemplo, si un propietario de terreno ingresa al PSB, y en el sexto año decide talar una hectárea de bosque, las consecuencias serán: la finalización del contrato con el PSB y una sanción equivalente al 75% de los incentivos económicos obtenidos durante el tiempo que se mantuvo el contrato (5 años). El segundo capítulo de ésta disertación trabaja con el supuesto explicado en el ejemplo, donde el socio decide talar su terreno en el sexto año de contrato con el PSB.

Cuadro 2
Sanción por incumplimiento de contrato

Categoría	Tiempo de Permanencia en el Proyecto	Sanción, Porcentaje que se deberá restituir al MAE
1	De 1 a 5 años	100%
2	De 6 a 10 años	75%
3	De 11 a 15 años	50%
4	De 16 a 20 años	25%

Fuente: Socio Bosque, 2012a

Elaboración: Samanta Villegas

La información de convenios finiquitados y en proceso de culminación de obligaciones registrada hasta Mayo 2014 es de 186 contratos (172 individuales y 14 comunitarios) que representaban un monto de incentivos anual de USD \$466.765. Considerando el número de convenios, que a Marzo 2014 son 2.342, el porcentaje de contratos finiquitados y en proceso de culminación representa el 7,94% (PSB, 2014a).

Como se explicó, el PSB es un mecanismo, del Ministerio de Ambiente (MAE), para fomentar la conservación mediante un pago directo y condicionado a los propietarios de bosques y vegetación nativa. Sin embargo, los dueños de terrenos boscosos pueden acceder a una compensación adicional por los servicios ambientales que provee su terreno. A continuación se procede a definir que son los servicios ambientales y a explicar en qué consiste el mecanismo REDD+.

Compensación por Servicios Ambientales y Programa REDD+

Adicionalmente al pago del PSB que reciben los socios por conservación, un terreno con amplia cobertura forestal podría ser candidato a una compensación por sus servicios ambientales. El área de estudio de la presente disertación, parroquia de Nono, cuenta con una gran extensión de bosque montano. El Bosque Siempre Verde Andino Montano aporta con diversos servicios ambientales, como: la captación de gran cantidad de agua, biodiversidad y es un importante sumidero y reservorio de carbono.

A nivel local, donde haya riesgo de conversión de uso de suelo, los propietarios de bosques podrían considerar al Programa REDD+ como una alternativa complementaria y adicional al PSB. El programa REDD+ es un mecanismo de compensación por servicios ambientales, que considera la captura de carbono. A continuación se procederá a definir el concepto de servicio ambiental para posteriormente explicar en qué consiste el Programa REDD+.

Bienes y Servicios Ambientales

Cordero, Moreno, y Kosmus (2008: 13) indican que la interacción entre flora y fauna que ocurre dentro de un ecosistema, la energía solar y el espacio abiótico (ambiente físico) causan funciones ambientales como: el ciclo de nutrientes, ciclo hidrológico, retención de sedimentos, entre otros. Las funciones ambientales dan lugar a una gran variedad de bienes y servicios. Para resumir la importancia de la conservación forestal, tanto a nivel local como global, el Cuadro 3 muestra los bienes y servicios que proveen los bosques.

Un bien ambiental es tangible y susceptible de ser cuantificado y comercializado. Estas características permiten obtener un precio de mercado y posibilitan estimar los ingresos generados por su aprovechamiento. Se considera a un bien ambiental, por ejemplo, a la madera obtenida de los árboles o el petróleo. Por lo tanto, los bienes ambientales se dan cuando los componentes de un ecosistema son apropiados con fines de uso. Los valores de uso directo en el Cuadro 3 muestran ejemplos de bienes ambientales forestales (Cordero et al, 2008: 16).

Por el contrario, una función ecológica se transforma en servicio ambiental si genera un beneficio económico, ecológico y social. Debido a que muchos de los servicios ambientales no poseen un precio, ni son comercializados, el mercado no arroja la información necesaria que contribuya a una asignación eficiente y uso sostenible del ecosistema. Un servicio ambiental es, por ejemplo, la regulación del agua o el secuestro de carbono. En ecosistemas donde existe un cambio en el uso del suelo y se desarrollan actividades productivas hay un cambio en la provisión de servicios ambientales. Los valores de uso indirecto en el Cuadro 3 muestran ejemplos de servicios ambientales forestales (Cordero et al, 2008: 17).

Cuadro 3
Valor Económico Total de los Bienes y Servicios Forestales

	Bienes y Servicios	Local	Regional	Global
Uso Directo	Productos forestales			
	· Madera	X	X	X
	· Leña Carbón	X		
	· Productos forestales no maderables	X		
	Información Genética			
	· Medicina Tradicional	X		
	· Productos farmacéuticos	X	X	X
	· Investigación	X	X	X
Uso Indirecto	Regulación regional de lluvia		X	
	Regulación de producción de agua y control de inundaciones	X	X	
	Control de la erosión	X	X	
	Secuestro de carbono –cambio climático y mitigación			X
	Salud	X		
Opción	Usos futuros directos e indirectos de los bienes y servicios	X	X	X
No Uso	Conocimiento tradicional/ cultural & tradiciones y hábitats	X	X	X

Fuente: Economics for the Environment Consultancy

Elaboración: Samanta Villegas

Al mantenerse en un buen estado de conservación, los bosques, páramos y ecosistemas no sufren transformaciones que afecten la provisión de bienes y servicios ambientales. En el caso de ecosistemas donde se desarrollan actividades productivas, la cantidad de bienes y servicios ambientales son alterados debido al cambio de uso de suelo. Este sería el caso de un bosque que pasa a ser utilizado para actividades agrícolas o ganaderas. Al no utilizarse de forma sostenible, un ecosistema podría enfrentar una disminución, o incluso pérdida, de los bienes y servicios ambientales (Cordero et al, 2008: 17).

Para garantizar el uso sostenible e incorporar la importancia de los ecosistemas a la toma de decisiones, es importante establecer el vínculo entre un ecosistema, sus bienes y servicios y como los mismos son valorados por los individuos. Con este fin, la economía ambiental introduce el concepto de Valor Económico Total (VET) que está compuesto por valores de uso y valores de no uso. Como muestra el Cuadro 3, los valores de uso implican interacción con el recurso y se dividen en directos, donde el ser humano interactúa con el ecosistema y utiliza los recursos para consumo o extracción, e indirectos, que incluyen los servicios provistos por el ecosistema. Los valores de no uso están asociados a los beneficios de saber que el ecosistema se encuentra en buen estado y se dividen en valores de: existencia, legado y altruista. Por último, otra categoría que no se encuentra asociada inmediatamente a la distinción entre valor de uso y valor de no uso es el valor de opción. El valor de opción se refiere al beneficio que le da a un individuo asegurar que los servicios eco sistémicos estarán disponibles para su propio uso en un futuro. El VET se calcula mediante las preferencias de los individuos. Las preferencias se reflejan en el precio cuando los bienes y servicios poseen un mercado. Cuando no son intercambiados en mercados, existen distintas metodologías que permiten estimar las preferencias de los individuos y otorgar un valor al bien o servicio. La

distribución espacial de los beneficios que genera un ecosistema a los individuos puede dividirse en: local, regional o global (Economics for the Environment Consultancy, 2005: 6).

A causa de que muchos de los servicios ambientales no poseen un precio, ni son comercializados, los gobiernos e instituciones han creado distintos programas para garantizar el uso sostenible de los ecosistemas. El programa REDD+, es un ejemplo de compensación por servicios ambientales.

Programa REDD+

Según el IPCC (2007: 3) la deforestación y degradación de bosques son responsables de aproximadamente el 20% de las emisiones de efecto invernadero a nivel global. La FAO (2006: 35) indica que el total de carbono acumulado en la atmósfera es menor al total de contenido de carbono almacenado en los bosques que para el 2005 fue de 638 Gt a nivel global. Al ser la deforestación una de las principales fuentes de emisión, este problema se ha convertido en prioridad dentro de las negociaciones internacionales para mitigar el cambio climático.

Es así como en el marco de las discusiones intergubernamentales de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), se han puesto en marcha mecanismos que faciliten la disminución de emisiones de efecto invernadero asociadas con el cambio de uso de suelo. Desde el 2007 se han originado en los países en vías de desarrollo incentivos financieros para evitar la deforestación, promoviendo la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Bosques (REDD+), que incluye el manejo sostenible y degradación de los bosques, la conservación de la biodiversidad y el mejoramiento de las reservas de carbono. A diferencia de REDD, que abarca la reducción de emisiones por deforestación y degradación de los bosques, el mecanismo REDD+ incluye: la conservación, manejo sostenible de bosques e incremento de contenidos de carbono forestal (Programa ONU-REDD, s.f.).

REDD+ parte de la idea de que los países que estén dispuestos y en capacidad de disminuir las emisiones de carbono causadas por la tala indiscriminada de bosques deberían ser compensados. A nivel global varios países han accedido a mecanismos de colaboración como el Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF) del Banco Mundial y del Programa ONU REDD como preparación para futuros programas nacionales de REDD+. Actualmente, quince países de América Centro y Sur son miembros del FCPF del Banco Mundial y siete son parte del programa UN-REDD (Programa ONU-REDD, s.f.).

A pesar de que las modalidades para la implementación del mecanismo REDD+ todavía están en proceso, se han establecido unas fases para la implementación del mecanismo a nivel nacional y a nivel de proyecto. Para la implementación a nivel nacional, el Acuerdo de Cancún establece 3 fases: i) preparación o desarrollo de estrategias y construcción de capacidades, ii) políticas y medidas o implementación de estrategias nacionales, e, iii) implementación completa o acciones basadas en resultados. Para la implementación a nivel de proyecto, a nivel internacional no hay una secuencia legal definida, sin embargo bajo esquemas de mercado voluntario se establecen pasos generales: i) establecer la factibilidad del proyecto, ii) elaborar una idea del proyecto, iii) documento de diseño del proyecto, iv) validación y registro del proyecto, v) implementación del proyecto, vi) medición, reporte y verificación (MRV) (MAE, 2012b: 78).

El análisis del mecanismo incluye costos de: oportunidad, implementación y transacción; estos tres costos deben ser asumidos por: el individuo, sector privado o el gobierno; y afectan la rentabilidad esperada del proyecto. Se consideran como costos de implementación a los esfuerzos necesarios para reducir la deforestación y degradación de bosques; están relacionados directamente a las actividades REDD+, estos costos incluyen: planificación de uso de suelo, protección y manejo del bosque para evitar deforestación ilegal, gobernanza, reformas institucionales, asistencia técnica y capacidad de construcción, entre otros. Los costos de transacción se refieren a los costos de desarrollo y gestión de un proyecto REDD+, son costos en los que se incurren durante todo el proceso como: negociación e implementación de contratos, contratos con auditores independientes y verificados, emisión de reducción de emisiones verificadas, diseño de sistema para medición reporte y verificación para REDD+ (Programa ONU-REDD, s.f.).

Por último, el financiamiento y mercado donde se realizan las transacciones de carbono son aspectos necesarios del REDD+. El mecanismo se financia mediante compensaciones económicas que provienen de fondos internacionales, sean estos: bilaterales, multilaterales o de mercados regulados o voluntarios. La compra y venta de créditos o certificaciones de carbono se realizan en los mercados de carbono. A continuación se describe cómo funcionan los mercados de carbono.

Mercados de Carbono. Los mercados de carbono son aquellos donde se realizan transacciones de compra y venta de reducciones de emisiones de GEI a través de crédito o certificados de carbono. El mercado de carbono se crea cuando empresas o países tienen metas (obligatorias o voluntarias) de disminuir sus emisiones, para lo cual realizan transacciones dentro de sus países o pueden adquirir reducciones de emisiones que han sido logradas por otros países o empresas. Debido a que los GEI son contaminantes globales, la compra y venta de crédito o certificados de carbono tiene efectos posibles o neutrales desde el punto de vista ambiental. Hay dos tipos de mercados de carbono: de cumplimiento y voluntarios (MAE, 2012b: 32).

En los mercados de cumplimiento se establecen: actas, acuerdos o legislaciones; para cumplir con reglas o metas de reducciones, este tipo de mercado se basa en el comercio de emisiones. Dos ejemplos de mercados regulados son: i) el Mercado de cumplimiento emanado del Protocolo de Kioto, protocolo de la CMNUCC y acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de GEI, los países industrializados pueden adquirir reducciones de emisiones generadas en otros países; y, ii) el Esquema de GEI de New South Wales, que es un programa obligatorio australiano enfocado a reducir las emisiones por uso de electricidad y por producción y para implementar y desarrollar actividades que contrarresten las emisiones (MAE, 2012b: 32).

En los mercados voluntarios, a pesar de que las empresas no se encuentran obligadas a reducir sus emisiones, lo hacen, ya sea por responsabilidad social o mejorar su imagen. Las transacciones del mercado voluntario se las realiza usualmente de manera directa, en transacciones bilaterales entre compradores y vendedores (MAE, 2012b: 32).

El mercado de carbono tiene aspectos positivos y negativos. Entre los aspectos positivos destaca que se logra disminuir las emisiones de GEI de manera costo efectivo, ya que, mientras los países industrializados se comprometen con este problema global, los países

menos industrializados reciben recursos. Entre los aspectos negativos cabe resaltar que los certificados pueden hacer percibir que las emisiones de GEI son aceptable, por lo que el país no reducirá sus emisiones. Otro aspecto negativo es que las regulaciones y procesos para acceder al mercado de carbono han demostrado ser complicados y costosos, por lo que, muchos proyectos no se han puesto en marcha (MAE, 2012b: 32).

Programa REDD+ en Ecuador

Al contar con bosques que contribuyen significativamente con la mitigación del cambio climático, el Ecuador se encuentra en proceso de definir objetivos, compromisos y resultados verificables para la implementación del mecanismo REDD+.

El marco político y normativo de Ecuador para REDD+ se construye en torno a lo dispuesto en la Constitución del Ecuador 2008. La Constitución determina que la mitigación del cambio climático es competencia del Estado. En el Plan Nacional del Buen Vivir 2009-2013 (Meta 4.1.3: 235) se planteó como meta la reducción de la deforestación en un 30% hasta el 2013, adicionalmente en el Plan del Buen Vivir 2013-2017 se ha puesto énfasis en la transformación productiva y fortalecimiento de la institucionalidad para disminuir la deforestación. En el Artículo 74, de la Constitución (2008: Capítulo Séptimo), se establece que el Estado regulará la producción, prestación, uso y aprovechamiento de los servicios ambientales. Adicionalmente, la Constitución (2008: Capítulo Séptimo) (reconoce los derechos de propiedad sobre la tierra y el derecho de las personas, comunidades y pueblos de beneficiarse del ambiente.

En este contexto, el MAE, como Autoridad Ambiental, ha emprendido la implementación del Programa Nacional REDD+, cuyos objetivos son: i) reducción de las emisiones para combatir el cambio climático, y ii) control de la deforestación mediante el buen uso de los recursos forestales. El programa tiene cuatro componentes: i) fortalecer la gobernanza forestal, ii) beneficios múltiples y el desarrollo de salvaguardas sociales, iii) desarrollo de sistemas de Información y Monitoreo REDD+ y iv) el desarrollo de mecanismos de implementación como: Socio Bosque, programas productivos sectoriales, gobernanza forestal, proyectos de acceso indirecto, entre otros. Adicionalmente el programa tiene componentes transversales: comunicación, fortalecimiento de capacidades e investigación, distribución de beneficios y articulación y desarrollo de políticas (MAE, 2012b: 98).

El MAE, como autoridad nacional, reconoce dos niveles de implementación: i) jurisdicción nacional con acceso directo a las Unidades de Reducción de Emisiones, esto es UREs, créditos de emisiones reducidas, y ii) proyectos bajo la supervisión y verificación de la autoridad nacional, con acceso indirecto a los UREs. La autoridad nacional podrá vender los UREs en mercados regulados, voluntarios o a través de fondos bilaterales o multilaterales. Adicionalmente, en el tema de distribución de beneficios, se generará directrices para la canalización de recursos hacia los propietarios de bosques, el Estado, y otros potenciales actores que aún está en discusión (MAE, 2012b: 98).

Con el fin de implementar el mecanismo REDD+, el Ecuador ha priorizado actividades para cambiar las dinámicas de deforestación y degradación forestal. En la actualidad el MAE se encuentra definiendo las actividades específicas a ser implementadas y su articulación con otros actores intersectoriales, como es el MAGAP. Adicionalmente, se busca poner en marcha el sistema de medición, reporte y verificación (MRV), un sistema único de contabilidad y reporte de emisiones reducidas, que cumple con los requerimientos del CMNUCC. El MRV

contará con la información generada por cuatro proyectos: i) la Evaluación Nacional Forestal (ENF) que busca desarrollar un inventario forestal para determinar los contenidos de carbono por estrato de bosque, ii) el Mapa Histórico de Deforestación (MHD) que establece la deforestación histórica en tres periodos 1990-2000-2008, iii) el Escenario de Referencia de Emisiones por Deforestación (ERED) que busca fijar la línea base de emisiones históricas de GEI causadas por la deforestación y determina proyecciones futuras de emisiones, y, iv) Sistema de Monitoreo GEI con características MRV: evalúa las emisiones y remociones de GEI causadas por el cambio de uso de suelo (MAE, 2012b: 98).

Carbono Estimado en Ecuador. Para elaborar los mapas de carbono del Ecuador, se utilizaron varias fórmulas enfocadas a cuantificar la cantidad de carbono en los bosques del país. En el carbono estimado, se incluyen los subtotales de: biomasa aérea, biomasa subterránea, madera muerta y materia orgánica del suelo. Al sumar el total de la biomasa por parcela y por conglomerado se pudo calcular el total de carbono por hectárea de bosque. La metodología utilizada por el MAE para la elaboración del Mapa de Carbono del ENF (MAE, 2014c: 124) consiste en tres etapas: selección del área de estudio, pre-procesamiento de datos y aplicación del algoritmo Knn⁷. En la primera etapa se selecciona el área de estudio, Ecuador Continental, y mediante LANDSAT o MODIS se genera un mosaico de imágenes. La segunda etapa consiste en procesar las imágenes para formar un mosaico nacional y tener la mayor cantidad de información espacial posible. El Mapa de Carbono consiste en la suma de los reservorios, con excepción del contenido en el suelo, esto es el resultado de la relación entre los valores digitales de las imágenes y los valores de biomasa conseguidos luego de procesar los datos provenientes de las parcelas de campo. Para realizar el modelamiento de las parcelas se utiliza el algoritmo K-nearest neighbors (K-nn) (MAE, 2014c: 125).

Los resultados obtenidos en la Evaluación Nacional Forestal (MAE, 2014c: 128), sugieren que, gracias a la cobertura forestal y biodiversidad florística, el país cuenta con una gran cantidad de carbono almacenado en sus bosques nativos. A pesar de no ser homogéneas, en las tres regiones continentales se pueden encontrar áreas de reserva de carbono significativas, representadas en nueve tipos de estratos de bosque⁸. El ENF calcula que, a nivel nacional, en los nueve estratos de bosque estudiados, se almacena aproximadamente 1,52 Gt, esto significa un promedio nacional de 133,67 toneladas por hectárea. El Bosque Siempre Verde Andino Montano (BSVAM), que es el tipo de bosque con el cual se trabaja en esta disertación, almacena 123,10 toneladas de carbono por hectárea (MAE, 2014c: 141).

⁷ Para la elaboración del algoritmo K-nn (MAE, 2014c: 126) se requieren: el mosaico de la imagen LANDSAT, las coordenadas de las parcelas y su respectivo valor de carbono en toneladas por hectárea (tn/ha). La ecuación

utilizada es:

$$y = \frac{\sum_{i=1}^k \left(\frac{1}{d_i^2}\right) y_i}{\sum_{i=1}^k \left(\frac{1}{d_i^2}\right)}$$

Donde:

y=Valor estimado

y_i =Valor de la i -ésimo vecino más cercano

d_i =Distancia euclidiana al i -ésimo vecino más cercano

k= Número de vecinos utilizados.

⁸ Los nueve estratos de bosque considerados para el ENF son: Seco Andino, Seco Pluvioestacional, Siempre verde Andino Montano, Siempre verde Andino de Pie de Monte, Siempre verde Andino de Ceja Andina, Siempre verde de Tierras Bajas de la Amazonía, Siempre verde de Tierras Bajas del Choco, Manglar y Moretal (MAE, 2014c: 126).

Los estratos de bosque con mayor stock de carbono a nivel nacional son: el Bosque Amazónico que cuenta con aproximadamente el 67% del stock de carbono a nivel nacional, el Bosque Siempre Verde Andino Montano con el 15,55% y el Bosque Siempre Verde Andino de Pie de Monte con el 7,98%. El 9,47% restante está distribuido en los siguientes tipos de bosque: Seco Andino, Seco Pluvioestacional,, Siempre verde Andino de Ceja Andina, Siempre verde de Tierras Bajas del Choco, Manglar y Moretal (MAE, 2014c: 128). Cabe destacar que la importancia de los bosques en este análisis hace referencia únicamente a los contenidos de carbono, para entender la real importancia de cada bosque se debe considerar, adicionalmente al stock de carbono, los servicios ambientales, las funciones ecológicas, ambientales y la relevancia de las actividades humanas en cada tipo de bosque.

Capítulo 1

Caracterización del Área de Estudio y Metodología para realizar un ACB del Programa Socio Bosque en la Parroquia de Nono

Para cumplir con los objetivos de la disertación, es necesario definir el área de estudio y puntualizar en que consiste el modelo ACB. La caracterización de la parroquia permitirá conocer las peculiaridades de Nono. De igual manera, es importante definir la metodología que se utilizará para obtener el retorno financiero esperado de: mantener la cobertura forestal con respecto a otras opciones de cambio de uso de suelo. El enfoque de la disertación para aproximar el costo de oportunidad es estrictamente financiero, se excluye del análisis los enfoques sociales, ambientales, entre otros. De manera que, el modelo a emplearse para obtener el retorno financiero es el de Análisis Costo Beneficio (ACB).

La presente sección se divide en: la caracterización del área de estudio, el diseño de una propuesta metodológica para realizar un ACB y la aplicación de la metodología para los socios del PSB en Nono.

La caracterización de Nono y el diseño de la metodología permitirá posteriormente comparar el VAN de los beneficios y costos de tres escenarios: la situación base (BAU), la situación de innovación de la actividad productiva y la situación con el mecanismo REDD+.

Área de Estudio: Nono

El estudio realizado en Pichincha, se enfoca en el cantón Quito en la parroquia de Nono. Al haber explicado, en la Fundamentación Teórica, los conceptos clave que componen a la disertación, se procede a contextualizar la investigación en el área de estudio. A continuación se describe el contexto nacional y provincial, para profundizar en la caracterización de la parroquia.

Contexto Nacional y Provincial

En Ecuador, el estudio de Línea Base de Deforestación (MAE, 2012a: 26) muestra una tasa de deforestación histórica a nivel nacional de -0,71% durante el periodo de 1990 a 2000 y de -0,66% entre los años 2000 y 2008. La provincia de Pichincha tiene una de las tasas estimadas de deforestación más altas del país durante el periodo 1990-2000-2008. El estudio indica que en el periodo comprendido entre 1990 a 2000, la provincia tuvo una deforestación promedio anual de 4.740 ha/año mientras que entre el 2000 y 2008 la deforestación fue de 3.479 ha/año. Estas cifras ubican a Pichincha como la décima provincia con mayores tasas de deforestación a nivel nacional en este último periodo.

Como lo sintetizan De Gryze et al (2010:6-7), en los frentes de los flancos inferiores de la Cordillera Oriental de los Andes, la mayor parte de la deforestación a nivel local se asocia a la expansión de pequeñas propiedades y a la crianza de ganado, ligadas a la expansión de las actividades extractivas, a políticas estatales que promovían la colonización y al desarrollo de infraestructura vial.

permiten una alta diversidad florística y la diversificación y mantenimiento de las especies registradas en los bosques montanos del Ecuador. Estos factores han convertido a estos bosques en puntos calientes (hot spots) para la biodiversidad (Cuesta et al, 2009: 14).

De igual manera los bosques montanos son fuente de varios servicios ambientales. Los bosques son importantes en el balance del CO₂, los resultados del ENF (MAE, 2014c: 65) estiman que el Bosque Siempre Verde Andino Montano (BSVAM) puede llegar a acumular 123,10 toneladas de carbono por hectárea. Esta cifra convierte a los bosques montanos en importantes sumideros e importantes reservorios de biodiversidad. Adicionalmente, el mantenimiento del clima tanto a nivel regional como continental ya que captan una gran cantidad de agua de los bancos de nubes que se precipitan por efectos de la orografía andina (Cuesta et al, 2009: 14).

A nivel internacional, la necesidad de preservar los servicios ambientales, ha causado la creación de varios programas que compensan a las personas que conservan los bosques que proveen dichos servicio. Como se mencionó en la Fundamentación Teórica, el programa REDD+ compensa a los propietarios de terrenos de bosque por aportar a reducir las emisiones de efecto invernadero asociadas con el cambio de uso de suelo.

Demografía y Aspectos Económicos. Según el último censo de Ecuador (INEC, 2010), la cantidad de personas que se han integrado al mercado de trabajo (PEA) es de 804 personas mientras que la población que se encuentra en edad de trabajar (PET) es de 1.420 (Gobierno de Pichincha, 2012: 34). La población económicamente activa de Nono, por rama de actividad, se encuentra ocupada principalmente en actividades de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca con 49%, seguido por construcción con 11,32% y comercio al por mayor y menor con 7,09% (Gobierno de Pichincha, 2012: 43). Adicionalmente, el índice de pobreza, medido mediante las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)⁹, identifica que al 2010 el 87,75% de la población de Nono es considerada pobre, mientras que apenas el 12,25% de la población cumple con los parámetros de educación, vivienda, servicios sanitarios e ingreso que exige el NBI (Gobierno de Pichincha, 2012: 34).

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Nono (Gobierno de Pichincha, 2012: 43), la parroquia posee una economía de subsistencia debido a que los habitantes tienen garantizado el abastecimiento de alimentos de: productos agrícolas, ganaderos y pecuarios, y los productos adicionales, que son necesarios en la canasta básica, como el: arroz, azúcar, aceite, entre otros, son adquiridos en la ciudad. La principal actividad económica en la parroquia está dirigida a la actividad ganadera (leche), seguido por la actividad agrícola y la crianza de animales menores. Los excedentes de producción agropecuaria van a los principales mercados nacionales y constituye una fuente importante de ingresos para los pequeños productores. Cabe destacar que el principal mercado donde se comercializa todo el excedente es el mercado local y Quito. Las microempresas productivas destacan en el sector secundario.

⁹Las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) es un método directo que mide la pobreza identificando carencias críticas en una población. Comúnmente se utiliza información disponible en los censos de población y vivienda para calcular indicadores relacionados con cuatro áreas de necesidades básicas (vivienda, servicios sanitarios, educación básica e ingreso mínimo) (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2007: 7).

Con respecto a la organización de la producción, el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (Gobierno de Pichincha, 2012: 44), indica que existe en la parroquia la Asociación Ganadera S. Miguel de Nono. Sin embargo, debido al elevado costo de los insumos de producción y a la mano de obra escasa y no especializada, existen barreras para la inversión en dichas actividades. La crianza de animales pequeños y la actividad pecuaria, son comunes en la parroquia, pequeños emprendimientos privados de producción de trucha se han desarrollado para el consumo y generación de pequeños ingresos familiares con la venta de los mismos. La actividad micro empresarial relacionada con la producción agropecuaria, actividad comercial, servicios y fabricación de ciertos artículos gira alrededor de unidades productivas familiares (Gobierno de Pichincha, 2012: 45).

Socio Bosque en la Parroquia de Nono

En Pichincha, el cantón Quito posee el 78% de las hectáreas conservadas en la provincia. Entre las parroquias que conforman el cantón, Nono abarca el 24% de las hectáreas en conservación (PSB, 2014a). La totalidad de los predios que se encuentran dentro del PSB poseen un ecosistema de bosque montano.

En el Cuadro 4 se resumen los datos más relevantes y las principales actividades económicas de los actuales socios del PSB en Nono. La parroquia posee ocho socios individuales en donde destaca un propietario que concentra 2,233 ha. (58%). El resto de propietarios concentra, cada uno, aproximadamente (6%) del territorio conservado. Como se describe en el cuadro, La totalidad de los socios son socios individuales y solo un individuo recibe BDH. Cabe resaltar que la gran mayoría reside en Quito y el ingreso por conservación que reciben por el terreno representa una fuente secundaria de ingreso.

Cuadro 4
Socios del PSB, Parroquia Nono

Numeración	Nombres y Apellidos	Ha. Dentro de PSB	USD Incentivo Anual	Descripción
MAE-PSB-III-2009-i-070	FRANCO BENALCÁZAR MARCELO GUSTAVO	2.233	\$ 15.164	No se logró contactar.
MAE-PSB-I-2010-i-005	ALBARRACÍN DANIEL ROSENDO	574	\$ 6.870	El PSB no cuenta con información de contacto. Analfabeta, recibe el BDH.
MAE-PSB-III-2009-i-190	VERKADE MICHIEL	388	\$ 5.380	Vive en Quito. Cuenta con 455 ha. de terreno, de las cuales: 388 ha. están dedicadas al PSB, 42 forman parte de una zona de conversión (de bosque de eucalipto a bosque natural con café de sombra) y 15 ha. de plantación de café de altura bajo sombra.
MAE-PSB-III-2009-i-102	LIMA RENÉ	280	\$ 4.301	Vive en Quito. Cuenta con 500 ha. de terreno, de las cuales: 280 ha. están dedicadas al PSB, 190 ha. están dedicadas a CEIBA (ecoturismo) y 30 ha. para uso familiar en el futuro.
MAE-PSB-I-2012-i-029	BERMEO SEVILLA ESTEBAN	200	\$ 3.500	Vive en Quito. Cuenta con 270 ha. de terreno, de las cuales: 200 están dedicadas al PSB, 53 ha. es área no utilizada y 17 ha. es destinado a la ganadería lechera.
MAE-PSB-II-2011-i-087	DEL CASTILLO ALMEIDA OSCAR REINERIO	91	\$ 2.315	Vive en Ibarra, la totalidad de su terreno está dedicado a la conservación.
MAE-PSB-II-2013-i-128	SÁNCHEZ OBANDO WINSTON ARMANDO	62	\$ 1.740	Vive en Quito, la totalidad de su terreno está dedicado a la conservación.
MAE-PSB-I-2014-i-172	ZURITA PIEDRA MARÍA EVA CLEMENCIA	51	\$ 1.520	Vive en Quito, posee 61 ha. de las cuales 51 ha. se encuentran dentro del PSB y 10 ha. están destinadas para uso futuro.

Fuente: Socio Bosque, 2014a

Elaboración: Samanta Villegas

El estudio realizado en Pichincha, se enfocó en el cantón Quito en la parroquia de Nono. La investigación consideró los socios individuales que, adicionalmente a la conservación, dedican parte del mismo a actividades económicas. Los socios que se tomaron en cuenta fueron: Michiel Verkade (388 ha. dentro del PSB y 15 ha. de café), René Lima (280 ha. dentro del PSB y 190 ha. de ecoturismo) y Esteban Bermeo (200 ha. dentro del PSB y 17 ha. de ganadería lechera) (PSB, 2014a).

A modo de resumen, se puede concluir que la Parroquia de Nono posee una economía de subsistencia donde la mayoría de los excedentes de producción va a parar a Quito. La principal actividad económica es la ganadera, seguida de la actividad agrícola y crianza de

animales menores. A pesar de ser la ganadería su principal actividad, existen barreras de entrada para la inversión en dichas actividades por el elevado costo de los insumos de producción y a la mano de obra escasa y no especializada. Por último, la mayoría de los habitantes de Nono se encuentran asentados en el área rural de forma dispersa y el 87,75% de la población es considerada pobre, según la metodología del NBI. Estas características de un ciudadano promedio de Nono divergen de los socios del PSB de la parroquia. A diferencia de un ciudadano promedio de Nono, la gran mayoría de socios de la parroquia residen en Quito y el ingreso por conservación que reciben por el terreno representa una fuente secundaria de ingreso.

Metodología para realizar un ACB para Socio Bosque

Como se indicó en la Fundamentación Teórica, el modelo ACB permite evaluar, desde un enfoque financiero, si destinar una hectárea de suelo para conservación del bosque nativo es, o no, más rentable que una hectárea destinada a otra actividad económica. Para aplicar el modelo es necesario que se definan las alternativas o “proyectos” a ser analizados. Una vez especificadas las alternativas, el modelo permitirá establecer la viabilidad de implementar un proyecto de conservación y comparar la rentabilidad del mismo en relación con otras alternativas de uso de suelo. Al comparar los distintos proyectos, se puede establecer cuál de las alternativas será más atractiva para los propietarios de tierra. El ACB permitirá identificar los beneficios y costos que generan varias alternativas, con el fin de priorizar las opciones de inversión.

Al elaborar el modelo, es necesario definir los siguientes conceptos: cuál será el territorio en el cual se implementarán diversas alternativas de uso de suelo, quién es el decisor final, cuál es la perspectiva con la que se lleva a cabo el estudio (la perspectiva del propietario de la tierra, que es el que decide sobre su uso o la perspectiva del programa), el tipo de alternativas a las que se aplica esta herramienta (inversiones, políticas o regulaciones), los objetivos (rentabilidad financiera, bienestar, rentabilidad económica y social), entre otros.

La GIZ (citado en Barrionuevo, 2013: 10) y Diego Azqueta (2002: 163) diseñan propuestas metodológicas para realizar el ACB, los siguientes pasos son un resumen de ambas metodologías:

1. Perspectiva de análisis: definir el punto de vista que se abordará para calcular los ingresos y los costos. La investigación puede realizarse desde el punto de vista social (económico) o privado (financiero). A partir de la perspectiva seleccionada se obtiene la información de los precios y tasas de descuento.
2. Delimitación de alternativas: Se debe identificar las alternativas relevantes según la trayectoria de cambios de uso de suelo. Debido a que es un análisis comparativo, se debe establecer la conveniencia de una alternativa con respecto a otras. Entre las opciones siempre debe incluirse la opción cero o business as usual (BAU), que se refiere a dejar las cosas como están.
3. El diseño de un escenario de referencia: considerando el objetivo, se compara la situación sin la alternativa contemplada y la situación con su puesta en práctica. Esta etapa permite simular que hubiese pasado si ninguna de las alternativas analizadas se pusiera en marcha.

4. Horizonte temporal: es el periodo en el cual se realizara la inversión. Todas las alternativas seleccionadas deben tener la misma vida económica útil y el mismo horizonte.
5. Supuestos: permiten definir los elementos que dan sustento al estudio.
6. Relación entre alternativas e impactos: se debe identificar los impactos negativos y positivos que generan cada alternativa económica. De igual manera, cada impacto debe ser valorado monetariamente o cualitativamente si el impacto no es cuantificable.
7. Tasa de descuento: dependiendo del análisis se puede optar por realizar el cálculo de una tasa social o una de mercado. La tasa de descuento facilita convertir unidades monetarias futuras en cantidades a valor presente equivalentes.
8. Identificación de los costes y beneficios: Se debe identificar todos los aspectos de cada alternativa que le permite o no alcanzar el objetivo propuesto.
9. Comparación de costos y beneficios: se compara en el tiempo los beneficios que se esperan obtener por la realización de un proyecto y los costos a los que se incurren.
10. Análisis de sensibilidad: esta herramienta facilita alterar una de las variables que puede tener un impacto significativo en el desempeño y resultado del proyecto y recalculan los flujos de caja. Este análisis evalúa la sensibilidad del proyecto a diversos cambios y permite identificar las variables más relevantes del modelo y las variables sensibles dentro del proyecto.
11. Evaluación de escenarios: posibilita la variación de múltiples variables en el modelo para construir escenarios de comportamiento futuro.
12. Riesgos: La información incompleta genera incertidumbre en el modelo. Con el fin de minimizar el riesgo, se puede, mediante un análisis probabilístico, identificar las variables más relevantes y sus distribuciones de probabilidad. Con la identificación y contabilización de los riesgos, se pueden generar modelizaciones múltiples.
13. Análisis distributivo: los indicadores que se obtienen mediante el ACB no consideran la equidad, es necesario que se mencione sobre las posibles limitaciones que podría generar esto al analizar un proyecto.
14. Actualización: Debido a que los impactos positivos y negativos de cualquiera de las opciones analizadas se manifestaran a lo largo del tiempo, es necesario traer a valor presente los flujos que generen cada alternativa.
15. Criterios de selección: El analista debe presentar al decisor una serie de indicadores de rentabilidad, comentarios e información adicional que considere pertinente para facilitar la toma de decisión.
16. Seguimiento y control: Debido al factor de riesgo e incertidumbre, es importante que el análisis no se limite solo hasta la toma de la decisión operativa, sino que se tenga un estudio a largo plazo.

Los pasos de la propuesta metodología sugerida por la GIZ (citado en Barrionuevo, 2013: 10) y Diego Azqueta (2002: 163) serán utilizados como un referente para el caso de los socios de la parroquia de Nono en el marco del PSB. A continuación se detallan los parámetros establecidos para realizar ésta disertación.

Aplicación de la Metodología en Nono

Al comparar el PSB con proyectos económicos, mediante el ACB, se podrá determinar financieramente: la viabilidad del proyecto; si los proyectos económicos son más o menos

rentables que la conservación del bosque; y permitirá calcular el monto referencial de dinero al que los propietarios renuncian por dedicar su terreno a la conservación. La metodología descrita en el anterior subtítulo será utilizada como referente para evaluar la estructura de incentivos del PSB en el caso de la parroquia de Nono. A continuación se definen los parámetros y supuestos con los que se trabajará en la investigación.

Una de las principales dificultades con las que cuenta el modelo ACB es la de obtener información completa que permita contar con datos exactos, por lo que, para complementar la información secundaria disponible (informes e investigaciones sobre las actividades económicas realizadas en el área de estudio), se realizó un levantamiento de información primaria a través de métodos cualitativos que incluyeron: visitas de campo, entrevistas y encuestas. La estructura de la encuesta utilizada se describe en el Anexo A. El levantamiento de datos dirigidos a actores clave tuvo como finalidad: 1) identificar trayectorias de cambio y uso de suelo, 2) definir la estructura de costos e ingresos, variación de precios y los rendimientos productivos.

El análisis se desarrolló bajo una perspectiva financiera con enfoque en las implicaciones que tienen estas alternativas sobre el propietario de la tierra. Se consideró la perspectiva del propietario del terreno, quien es el tomador de decisiones sobre el uso de suelo.

Las alternativas económicas fueron elegidas según las trayectorias de uso de suelo dominantes. Para cumplir con los objetivos de la presente disertación se consideran únicamente a los socios que adicionalmente a la conservación, dedican parte del mismo a actividades económicas. Como muestra el Cuadro 4, las alternativas económicas elegidas son: el café, el ecoturismo y la ganadería lechera. Los socios considerados son: Michiel Verkade (388 ha. dentro del PSB y 15 ha. de café), René Lima (280 ha. dentro del PSB y 190 ha. de ecoturismo) y Esteban Bermeo (200 ha. dentro del PSB y 17 ha. de ganadería lechera). Los tres socios se usarán como referentes para obtener un escenario en el cual los otros propietarios optarían por un cambio de uso de suelo motivados por la experiencia de sus compañeros.

Se asume un horizonte temporal de 15 años, donde los proyectos económicos ya se encuentran establecidos. Los contratos con el PSB tienen una duración de 20 años, sin embargo, con el fin de: mostrar la realidad actual de los socios y reflejar el impacto económico de salir del PSB; el horizonte temporal se definió en 15 años. Como indica el Manual Operativo (PSB, 2012a: 27) y el Cuadro 2, a partir del sexto año, la terminación del contrato con el PSB, causado por expansión de la frontera agrícola o irrespeto de los términos, causaría una sanción igual al 75% de los incentivos que han sido entregados históricamente al propietario del terreno. Adicionalmente, se asume que las actividades económicas (café, ecoturismo y ganadería lechera) se encuentran completamente desarrolladas.

Para la elaboración de los flujos de caja se consideraron precios constantes y tres escenarios de tasas de descuento:

- Tasa de descuento social (4%): en el caso de Ecuador no hay un valor oficial ni actualizado sobre la tasa social de descuento, por lo que, para efecto de este estudio se tomara la tasa de descuento social de Perú¹⁰.

¹⁰ La Tasa Social de Descuento General en Perú es del 9%, sin embargo, para casos que involucren servicios ambientales de reducción o mitigación de las emisiones de GEI, la Tasa Social de Descuento es del 4%. El

- Tasa de descuento privada (11%): la tasa utilizada refleja el costo real del dinero para los agentes privados, tomando en cuenta la diferencia entre la tasa activa máxima (depósitos a plazos: 5,31%) y la tasa pasiva (de consumo: 16,30%) actual, según datos del Banco Central del Ecuador a Marzo (2015).
- Tasa de descuento de cooperativas y otras instituciones (27%): En sectores rurales, una gran parte de la población no es sujeta al crédito bancario debido a: la elevada cantidad de requisitos exigidos por los bancos o por la inexistencia de un banco en la zona. Esto causa que las personas acudan a distintos proveedores de crédito. Este tercer escenario considera la tasa de interés de cooperativas¹¹ y otras instituciones, que según el Observatorio de Política Fiscal (2007) es del 27%.

Todos los parámetros antes mencionados serán utilizados para comparar el valor presente agregado de los beneficios y costos de tres escenarios: la situación base (BAU), la situación de innovación de la actividad productiva y la situación de la alternativa REDD+.

Cuadro 5
Escenarios para el análisis ACB

ESCENARIO	Capítulo 2: BAU	Capítulo 3: Innovación de la actividad productiva	Capítulo 4: REDD+
ALTERNATIVA	PSB + Café eco forestal	Certificación Orgánica	Café eco forestal + REDD+
	PSB + Ecoturismo	Agroturismo	Ecoturismo + REDD+
	PSB+ Ganadería Lechera Silvopastoril	Productos derivados de la leche	Ganadería Lechera Silvopastoril + REDD+

Fuente: Datos de la Investigación

Elaboración: Samanta Villegas

Como se resume en el Cuadro 5, cada escenario tendrá tres alternativas. Para el escenario BAU se considera la situación actual del terreno y lo que sucedería al expandir una hectárea para ser destinada a un fin productivo, las alternativas que se analizan son: terreno dedicado al PSB+Café, terreno dedicado al PSB+Ecoturismo y terreno dedicado al PSB+Ganadería. Para el escenario de innovación de la actividad productiva se compara el BAU con las alternativas de: certificar orgánicamente el terreno destinado a la producción de café, ofrecer agroturismo en el terreno destinado a ecoturismo y crear queso amasado para el terreno destinado a la ganadería lechera. Por último, el tercer escenario considera la posibilidad de que los propietarios de terrenos tomen en cuenta a REDD+ como una alternativa complementaria y adicional al PSB.

Los escenarios, desarrollados en el segundo, tercer y cuarto capítulo, permitieron responder a la pregunta general de la disertación, que es: ¿La estructura actual de incentivos de Socio Bosque, equipara el ingreso que obtendrían los propietarios de Nono de destinar su terreno a un distinto uso de suelo? De igual manera, los tres escenarios permitieron cumplir con los

gobierno de Perú, estimó la tasa de descuento para proyectos ambientales con la fórmula de Feldstein. (Ministerio de Economía y Finanzas Perú, 2013: 11). Para el detalle y desarrollo de la Tasa Social de Descuento oficial de Perú, dirigirse a la *Fundamentación Teórica*, a la sección de *Valor Presente y Tasa de Descuento*.

¹¹ La ley Orgánica de la Economía Popular y Solidaria reconoce la forma de organización económica, donde sus integrantes se organizan para satisfacer sus necesidades (productivas, de consumo, financiamiento, intercambio, entre otros). El Artículo 85 define como Cooperativa de Ahorro y Crédito a las sociedades de personas que se han unido voluntariamente, que poseen un vínculo en común, y cuyo objeto es la realización de las operaciones financieras, debidamente autorizadas por la Superintendencia, exclusivamente con sus socios (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2011).

objetivos específicos de la disertación, que son: i) cuantificar si es rentable financieramente optar por la conservación de los bosques en Nono, dada la compensación económica que otorga Socio Bosque; ii) definir una estrategia que permita al propietario aumentar los ingresos que le genera el terreno, sin tener que recurrir a la expansión de la frontera agrícola; iii) y, estimar el ingreso adicional que podría recibir el propietario por el pago de los servicios ambientales que genera su propiedad.

En los siguientes capítulos se utilizará el ACB para comparar el VAN de los costos y beneficios en los tres escenarios -la situación base (BAU), versus la situación con innovación en la actividad productiva, versus el mecanismo REDD+.

Capítulo 2

Escenario: Opción Cero (BAU)

La Opción Cero o BAU corresponde al uso actual del suelo, refleja la situación de la propiedad donde: parte del terreno está destinado a la conservación con el PSB y otra parte está destinada a una actividad productiva. El costo de oportunidad calculado mediante el BAU, es esencial para la implementación de alternativas viables, ya que refleja el monto mínimo de incentivo económico que debe ser pagado a los socios del PSB.

Como se mencionó en el primer capítulo, las actividades en las cuales se enfoca esta investigación son: café eco forestal, ecoturismo y ganadería lechera. Para el análisis solo se consideran estas tres actividades y se omiten del estudio actividades secundarias dentro de los terrenos.

El capítulo comparará el ingreso económico que genera el uso actual del terreno (actividades productivas y PSB) y, posteriormente, se utiliza la metodología para obtener los costos y beneficios que se obtendrían de expandir una hectárea de la frontera agrícola. Por lo tanto, una vez hecho el ACB para el uso actual del suelo, se considera la alternativa de conversión de una hectárea de bosque al uso de tierra dominante de cada socio.

Para el análisis del BAU, adicionalmente a los supuestos y parámetros establecidos en la *Aplicación de la Metodología en Nono*, se establecen los siguientes supuestos:

- Se realiza el análisis del total de: hectáreas destinadas al PSB y hectáreas destinadas al uso de suelo dominante para cada socio.
- Los proyectos se encuentran implementados y en funcionamiento, por lo que el inversionista evita recurrir a créditos, se recurre a subsidios.
- No se incluye en el flujo de caja el costo del terreno. Se asume que el terreno es de propiedad del socio, y que éste no venderá su predio al terminar el contrato con el PSB.
- La totalidad de la producción es demandada y entregada, en la finca, a un intermediario o empresa encargada de la venta en los grandes mercados. Por lo que no se incurren en costos por venta ni transporte.
- La producción se mantiene constante a través de los años, se rechaza el impacto de una mejora tecnológica o pérdida de nutrientes en el suelo.
- Se descartan fluctuaciones de mercado que pueden modificar los precios actuales.
- No se consideró ningún valor o porcentaje para imprevistos
- La tala de bosque nativo tiene por objeto expandir la frontera agrícola.
- Al asumir que los socios llevan 5 años dentro del PSB, la expansión de la frontera agrícola causaría la terminación del contrato y una sanción igual al 75% de los incentivos que han sido entregados por el PSB al propietario del terreno durante 5 años.
- El ingreso por tala se da por la venta de árbol en pie, de esta manera el propietario no incurre en costos por deforestación. El precio y cantidad, por hectárea de árboles, se basó en el promedio de las respuestas dadas por los encuestados. El precio de venta por árbol en pie se fijó en USD\$ 20 con aproximadamente 150 árboles por hectárea (Verkade, Lima, Bermeo, entrevista personal, 2015).

A continuación se procederá a calcular la situación actual de las tres alternativas –PSB+Café, PSB+Ecoturismo y PSB+Ganadería Lechera- y se comparará los resultados obtenidos con la

alternativa de expandir una hectárea de terreno para convertirla de bosque a las trayectorias de uso de tierra dominantes.

PSB + Café Orgánico Eco forestal + Conversión

Para esta sección se realiza el análisis ACB para el terreno de Michiel Verkade. La propiedad cuenta actualmente con 455 hectáreas, de las cuales: 388 ha. están dentro del PSB, 42 ha. forman parte de una zona de conversión (destinados a convertir un bosque de eucalipto degradado a un bosque natural con café de sombra) y 15 ha. están destinadas a la producción de café orgánico de altura bajo sombra. En esta sección se utiliza el ACB para determinar: los costos y beneficios que genera el uso actual del terreno (388 ha. a la conservación y 15 ha. a la producción de café), y, posteriormente se utiliza la metodología para obtener los costos y beneficios que obtendría el propietario por expandir una hectárea de la frontera agrícola.

El ingreso que obtiene actualmente el propietario por el terreno provienen de las actividades de: conservación y de producción de café. La superficie destinada a conservación, mediante el PSB, representa el 87% del área total y genera aproximadamente USD\$ 5.380 anuales, que equivalen al 42% del ingreso total anual del terreno. El área destinada a la producción de café, que apenas representa el 3% de la superficie del terreno, genera aproximadamente USD\$ 7.500 anuales, que equivalen al 58% de los ingresos anuales.

Mediante una encuesta de campo, dirigida al señor Michiel Verkade (2015), se recopiló la información para la plantación de café Arábica de altura (entre 1600 y 2000 metros sobre nivel del mar). La información permitió generar el ACB; a continuación se describe la información relevante del terreno:

Se utiliza un sistema eco forestal para la plantación, donde el café crece bajo la sombra de árboles del bosque. En las 15 ha. de cultivo de café orgánico, variedades Caturra Roja y Típica Mejorada, hay alrededor de 24.000 árboles de café plantados bajo la sombra de Aliso, Guabilla, Cedro nativo, Canelo, Palma, entre otros. En la actualidad Verkade cuenta con clientes nacionales como AAPROCNOP (Asociación Artesanal de Productores de Café en el Noroccidente de Pichincha) e internacionales, como: Café Imports de Estados Unidos y Café Aekvator de Dinamarca.

El estado de resultados, en el Anexo B.A., recopila los ingresos y costos anuales de una hectárea, en funcionamiento, de café orgánico. Los valores de producción anual, ventas y costos totales se estimaron según lo expresado por el propietario de terreno.

Sobre la producción anual de una hectárea, destaca que: una hectárea produce aproximadamente 15 qq, que son cosechados anualmente, cada quintal de 100 libras pergamino seco se vende en el mercado por USD\$ 200. Anualmente, por las quince hectáreas se obtiene un ingreso aproximado de USD\$ 45.000.

En el Anexo B.A. sobresalen algunas características sobre los costos en los que debe incurrir el propietario para el proceso productivo del café. Debido a que las semillas son subsidiadas en su totalidad por el MAGAP y el COFENAC, y que la fertilización está hecha por los árboles que sirven de sombra para el cafetal, estos insumos no tienen costo alguno. Sin embargo, se estima que por cada 7 ha. se gasta aproximadamente USD \$100 en resiembra cada año, y que, el gasto anual en abono es de USD \$800 por cada 4 ha. Por último, la mano de obra

anual que se requiere para las 15 ha., recibe un salario mínimo. Mensualmente, por cada 4 ha., se requiere de dos personas para las actividades de limpieza, abono y poda. Cada año por un periodo de tres meses se contratan a 3 personas para las actividades de cosecha, despulpado, lavado y secado. La actividad cafetalera requiere una inversión anual de USD\$ 38.274 cada cuatro años y una inversión anual de USD\$ 37.274 el resto de años. Al ser los ingresos superiores a la inversión anual requerida, el resultado anual es favorable en todos los años.

El flujo financiero de 388 ha. de conservación y de 15 ha. de café se detalla en el Anexo B.B.A. y Anexo B.B.B. El Cuadro 6 resume los indicadores financieros para el PSB y el proyecto de Café Eco forestal ya instalado. Los indicadores (VAI, VAN, VAI/ha/año y VAN/ha/año) obtenidos muestran una relación inversa con la tasa de interés, a mayor tasa de interés menor es el indicador.

Si se comparan los flujos futuros traídos a valor presente, con una tasa de descuento del 11%, se obtiene que: el resultado por dedicar 388 ha. a conservación es de USD\$ 38.687, mientras que por dedicar 15 ha. a la producción de café eco forestal es de USD\$ 53.411. La misma tendencia de resultados, donde el ingreso generado por el café es mayor que el de conservación, se obtiene con las tasas del 4% y del 27%. La investigación en conjunto de las 403 ha. destinadas al PSB y al Café Eco forestal determinaron que el flujo futuro traído a valor presente, con una tasa del 11%, es de USD\$ 58.258.

El análisis por hectárea, donde se divide el flujo futuro para la cantidad de hectáreas y la cantidad de años, determinó que el flujo de ingresos generado por una hectárea de café es superior al flujo de ingresos generado por una hectárea destinada a la conservación. Los resultados obtenidos indican que, con una tasa de descuento del 11%, mientras que se obtiene USD\$ 7 por una hectárea del PSB, se obtiene USD \$ 237 por una hectárea destinada a la producción de café eco forestal. Esto significa que se gana por año aproximadamente USD\$ 230 más, por hectárea, cuando se destina el terreno a la producción de café. La tendencia se mantiene para las tasas de descuento del 4% y del 27%. La investigación del total del terreno señala que al destinar 388 ha. a conservación y 15 ha. a la producción de café, el ingreso anual por cada una de las 403 ha. es en promedio es de USD\$ 10 (11%). Este resultado se obtiene al dividir el total de los flujos futuros, de ambas actividades, por las 403 ha. y por el horizonte temporal de 15 años.

Cuadro 6
Indicadores financieros para PSB, Café Eco forestal y Conversión de Bosque

Indicadores financieros para PSB y Café Eco forestal					
	Ha.	Tasa de dsco.	VAI (\$)	VAI/ha/año (\$)	B/C (\$)
PSB	388	4%	59.817	10	
		11%	38.687	7	
		27%	19.373	3	
Café Eco forestal	15	4%	82.810	368	1,20
		11%	53.411	237	1,20
		27%	26.569	118	1,20
PSB+ Café Eco forestal	403	4%	87.983	15	1,34
		11%	58.258	10	1,34
		27%	30.805	5	1,34
Indicadores financieros para Conversión de una hectárea de bosque a Café Eco forestal					
	Ha.	Tasa de dsco.	VAN	VAN/ha/año	B/C
Café Eco forestal	16	4%	80.460	335	1,18
		11%	49.619	207	1,17
		27%	22.435	93	1,16
PSB+ Café Eco forestal	403	4%	61.061	10	1,13
		11%	31.443	5	1,10
		27%	6.549	2	1,04

Fuente: Datos de la Investigación

Elaboración: Samanta Villegas

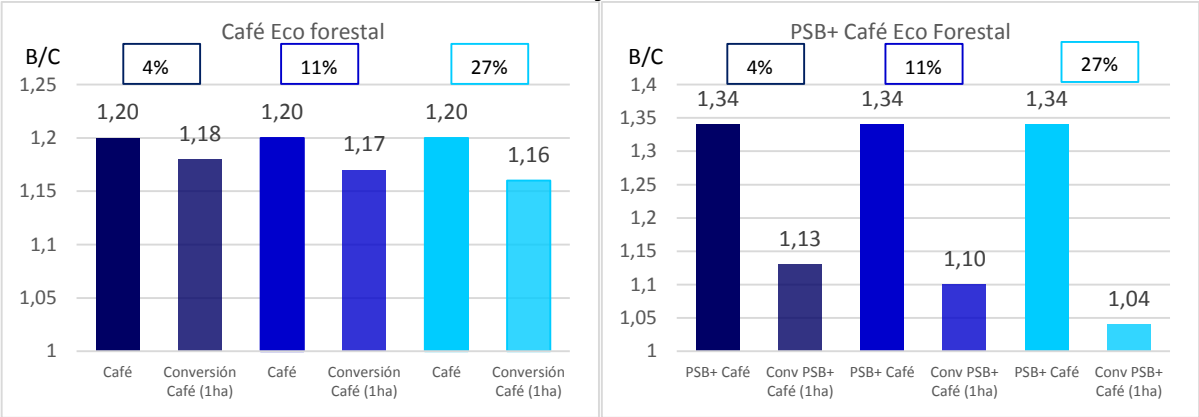
Como muestran los indicadores del Cuadro 6, desde un punto de vista financiero, destinar el terreno a la producción de café es mucho más rentable que destinar el terreno a conservación con el PSB. Estos resultados causan que el propietario del terreno se enfrente a la elección de expandir la actividad productiva hacia áreas de bosque nativo. Si el propietario del terreno decide convertir una hectárea forestal a la actividad cafetalera el contrato con el PSB finalizaría. Como penalidad por la tala del bosque nativo se: finaliza el contrato con el PSB y el propietario del terreno debe pagar el 75% de lo recibido durante los años de vigencia del contrato. Al asumir que lleva 5 años de contrato, la sanción que deberá restituir al MAE el propietario es de USD\$ 20.175.

En la entrevista personal realizada a Michiel Verkade (2015) se determinó que entre los costos e ingresos que debería asumir para la conversión de una hectárea de bosque a café eco forestal son: i) el costo por establecimiento que incluye: terrazas, arada, surcada, plantación, entre otros, que es de USD\$ 6.000 por hectárea de café; ii) el mantenimiento de las plantas debe realizarse por los cinco primeros años, donde la planta de café aun no produce al 100%, el costo por mantenimiento equivale a un sueldo mínimo mensual por cada 4 ha.; por último, iii) el ingreso generado por venta de árbol en pie es de USD\$ 2.250.

Los indicadores financieros derivados de la alternativa de expandir una hectárea de terreno, para convertirla de bosque a la producción de café, se detallan en el Cuadro 6 y en el Anexo B.B.C y Anexo B.B.D. Los indicadores obtenidos con la alternativa de conversión (16 ha. de café) son menores a los obtenidos con la situación inicial (15 ha. de café). Al talar una hectárea y adecuarla para la plantación de café, si se considera una tasa de descuento del 11% se obtiene un VAN de USD\$ 49.619 y un flujo de ingresos por hectárea de café de USD \$207.

Estos mismos indicadores eran de USD\$ 53.411 y USD\$ 237, con tasa del 11%, en la situación inicial. Al igual que con la tasa del 11%, los indicadores de la situación inicial son mayores para las tasas de descuento del 4% y del 27%. El análisis de las 403 ha. indican que al realizar una conversión, el VAN es de USD\$ 31.443 (11%) y el VAN/ha/año es de USD\$ 5 (11%).

Gráfico 4
Análisis B/C PSB y Café Eco forestal



Fuente: Datos de la Investigación
Elaboración: Samanta Villegas

El Gráfico 4 recopila la relación costo beneficio, para la alternativa de café, con las tasas de descuento del 4%, 11% y 27%. El primer gráfico (izquierda) muestra el análisis del café eco forestal que pasa de 15 ha. a 16 ha. El segundo gráfico (derecha) muestra el análisis de las 403 hectáreas, donde el propietario pasa de tener: 388 ha. de PSB y 15 ha. de café, a un terreno con 387 ha. de bosque y 16 ha. de café. Las tres tasas de descuento tienen la misma tendencia, por lo que analizaremos la tasa del 11%. La relación B/C para las 15 ha. de café es de 1,20, mientras que para las 16 ha. de café es de 1,17. Esto sugiere que por cada dólar invertido en el proyecto de 15 ha. de café se obtiene USD\$ 1,20, y, por cada dólar invertido en las 16 ha. de café se obtiene USD\$ 1,17 de retorno. Para el análisis de las 403 ha., con tasa de interés del 11%, se tiene que la relación B/C pasa de 1,30 cuando el terreno destina 388 ha. al PSB y 15 ha. al café, a 1,10 cuando el terreno destina 387 ha. a bosque nativo (finaliza contrato con PSB) y 16 ha. al café. La disminución de la relación B/C puede deberse a que el ingreso generado por una hectárea no iguala o supera la inversión por expansión y la pérdida de ingresos por salir del PSB.

Como se evidencia en el Gráfico 4, la relación B/C indica que expandir una hectárea para la producción de café generaría menores ingresos. Esto podría explicarse por los siguientes factores: i) el ingreso por tala de árbol son bajos, no llega a cubrir los costos de establecimiento de una hectárea de café; ii) el costo de establecimiento de una hectárea de café es alta (USD\$ 6.000) en comparación a los ingresos que se recibe; iii) Durante 5 años el propietario debe incurrir en fuertes costos hasta que las plantas se vuelvan productivas y reciba un ingreso por la venta de café; iv) la sanción que debe pagar el propietario al MAE, por terminación de contrato por tala, equivale al 75% del ingreso que recibió durante 5 años el propietario, por todas las hectáreas que se encontraban dentro del programa; y, v) al expandir la frontera agrícola, el propietario deja de recibir el ingreso del PSB por conservación. El propietario del

terreno deberá expandir su frontera agrícola en más de una hectárea para compensar los factores mencionados.

El escenario BAU muestra que, con una tasa del 11%, destinar una hectárea a producción de café (USD\$ 237) es más rentable que destinarlo a conservación (USD\$ 7). Sin embargo, para compensar el costo de expansión de la frontera agrícola y la pérdida de ingreso por terminación de contrato con el PSB, el propietario debería expandir su frontera agrícola en aproximadamente 20 ha. El análisis financiero muestra que aumentar únicamente una hectárea de café generaría una relación B/C más baja.

Por lo tanto, una vez hecho el ACB para el café orgánico eco forestal y la alternativa de expansión de frontera agrícola, se elaboraron dos estrategias para que el propietario de terreno evite talar su predio con el fin de aumentar su beneficio financiero. Para aumentar el ingreso que recibe por hectárea de café, el propietario del terreno podría: aumentar el precio al que vende el café o podría recibir una compensación por los servicios ambientales que genera la plantación eco forestal. El aumento de precio se podría lograr mediante una certificación orgánica, esta opción se explora en el Capítulo 3. La compensación por servicios ambientales se podría lograr mediante programas que otorguen pagos por servicios ambientales, esta opción se explora en el Capítulo 4.

PSB + Ecoturismo + Conversión

En esta sección se realizará el análisis ACB para el terreno de René Lima. La propiedad cuenta actualmente con un terreno de 500 hectáreas de las cuales 280 ha. están dentro del PSB, 190 ha. forman parte de un contrato para ecoturismo con la organización Ceiba¹² y 30 ha. están destinadas para uso familiar. Para esta sección se utiliza la metodología ACB para determinar: los costos y beneficios que genera el uso actual del terreno (288 ha. a la conservación y 190 ha. al ecoturismo) y posteriormente se utiliza la metodología para obtener los costos y beneficios que se obtendrían de expandir una hectárea para ecoturismo.

El ingreso que obtiene el propietario por el terreno provienen de las actividades de: conservación y de ecoturismo. La superficie destinada a conservación, mediante el PSB, representa el 56% del área total y genera USD\$ 4.301 anuales, que equivalen al 56% del ingreso total del terreno. El área destinada a ecoturismo, mediante la organización Ceiba, representa el 38% de la superficie del terreno y genera un ingreso neto anual de USD\$ 3.420, que equivale al 44% de los ingresos totales del terreno.

Mediante una encuesta de campo, dirigida al señor René Lima (2015), se recopiló la información para la actividad de ecoturismo. La encuesta permitió generar el ACB, a continuación se describe la información relevante del terreno:

¹² Ceiba es una organización sin fines de lucro, fundada en 1997, que se dedica a la rehabilitación y preservación de los hábitats tropicales. La misión de Ceiba es patrocinar: educación, investigación científica y apoyar acciones comunitarias que promuevan la conservación de los ecosistemas y biodiversidad. La organización enfatiza proyectos que promueven el empoderamiento de los terratenientes locales y las comunidades (Ceiba, 2015).

El proyecto de ecoturismo, en las 190 ha., inició hace quince años mediante un contrato, de 25 años, entre la organización Ceiba y René Lima. El contrato ayudó a poner en marcha “La Reserva Orquideológica el Pahuma”. La inversión de la organización fue aproximadamente de USD\$ 600.000 que fueron utilizados para: levantar datos sobre la flora y fauna, mapeo, crear un centro de interpretación, jardín botánico, cabañas para alojamiento, senderos, entre otros.

En la presente alternativa se asume que las personas que quieran imitar a La Reserva Orquideológica el Pahuma, no tendrán que incurrir en la inversión de USD\$ 600.000, monto que fue invertido por la organización Ceiba. Se considera que si un propietario de bosque nativo desea emprender el negocio de ecoturismo, la organización Ceiba proveerá de apoyo técnico y financiero. Al ser un monto extremadamente alto, el objetivo de este supuesto es evitar que los resultados obtenidos en el BAU indiquen que la actividad de Ecoturismo es improductiva. Como efecto demostrativo, el Anexo C.B.A. muestra el impacto que tendría, en el flujo financiero de las 190 ha., el incluir la inversión inicial de USD\$ 600.000. Trayendo a valor presente el flujo financiero de quince años, con una tasa de descuento del 11% el VAN de las 190 ha. sería de USD\$ -515.948. De igual manera, anualmente, cada hectárea le representará al propietario una pérdida de USD\$ -181. La relación B/C con una tasa del 11% es de USD\$ 0,25, por lo que el propietario sufre una pérdida del 75% por cada dólar invertido. Estos valores sugieren que en los quince años del negocio de ecoturismo, el propietario no logrará recuperar la inversión inicial. Incluso al aumentar la cantidad de años en el flujo financiero, los resultados indican que por el ingreso neto que se obtiene por ecoturismo, la inversión no se recuperaría ni en 100 años. Por lo tanto, el presente análisis no considerará la inversión de USD\$ 600.000.

El estado de resultados, en el Anexo C.A., recopila los ingresos y costos anuales de las 190 ha., en funcionamiento, de La Reserva Orquideológica el Pahuma. El estado de resultados y flujos financieros calculados en esta alternativa no incluyen la inversión inicial de USD\$ 600.000, realizada por la organización Ceiba. Los valores de ingresos y costos totales se estimaron según lo expresado por el propietario de terreno.

Con respecto a los ingresos, La Reserva Orquideológica el Pahuma tiene tres fuentes: turismo, arriendo de restaurante y publicidad (campañas publicitarias que son filmadas en la reserva). El precio de entrada es de USD\$ 1,50 grupos, USD \$2 nacionales, USD \$5 internacionales y se cobra un valor adicional de USD\$ 3 por persona si se ingresa a la cascada de la reserva. Las tres fuentes generan un ingreso anual de USD\$ 23.500.

Con respecto a los costos por mano de obra, en planta hay cuatro personas, que reciben un salario mínimo, y cuyas obligaciones van desde dar mantenimiento a los senderos hasta ser guías turísticos. Entre los costos anuales a los que debe incurrir la Reserva Orquideológica el Pahuma, se encuentran: el mantenimiento de senderos e infraestructura, propaganda, electricidad, productos de limpieza, entre otros. Como se detalla en el Anexo C.A. el total de costos anuales es de USD\$ 20.080.

El flujo financiero de las 280 ha. de conservación y de las 190 ha. de la Reserva El Pahuma se detalla en el Anexo C.B.B y Anexo C.B.C. El Cuadro 7 resume los indicadores financieros para el PSB y el proyecto de Eco turismo ya instalado. Los indicadores (VAI, VAN, VAI/ha/año y VAN/ha/año) obtenidos muestran una relación inversa con la tasa de interés, a mayor tasa de interés menor es el indicador.

Si se comparan los flujos futuros traídos a valor presente, con una tasa de descuento del 11%, se obtiene que: el resultado por dedicar 280 ha. a conservación es de USD\$ 30.921, mientras que por dedicar 190 ha. al turismo ecológico es de USD\$ 24.593. La misma tendencia de resultados, donde el ingreso generado por la conservación es mayor que el de ecoturismo, se obtiene con las tasas del 4% y del 27%. La investigación en conjunto de las 470 ha. destinadas al PSB y al Eco turismo determinaron que el flujo futuro traído a valor presente, con una tasa del 11%, es de USD\$ 55.514.

El análisis por hectárea, donde se divide el flujo futuro para la cantidad de hectáreas y la cantidad de años, determinó que el flujo de ingresos generado por una hectárea de Eco turismo es superior al flujo de ingresos generado por una hectárea destinada a la conservación. Los resultados obtenidos indican que, con una tasa de descuento del 11%, mientras que se obtiene USD\$ 7 por una hectárea del PSB, se obtiene USD\$ 9 por una hectárea destinada al turismo ecológico. Esto significa que se gana aproximadamente USD\$ 2 más, por hectárea, cuando se destina el terreno a ecoturismo. La tendencia se mantiene para las tasas de descuento del 4% y del 27%. La investigación de las 470 ha., señalan que al destinar 280 ha. a la conservación y 190 ha. al turismo ecológico, cada hectárea en promedio genera un ingreso de USD\$ 8 (11%).

Cuadro 7
Indicadores financieros para PSB, Ecoturismo y Conversión de Bosque

Indicadores financieros para PSB y Eco turismo					
	Ha.	Tasa de dsco.	VAI (\$)	VAI/ha/año (\$)	B/C (\$)
PSB	280	4%	47.809	11	
		11%	30.921	7	
		27%	15.484	4	
Eco turismo	190	4%	38.025	13	1,17
		11%	24.593	9	1,17
		27%	12.315	4	1,17
PSB+ Eco turismo	470	4%	85.834	12	1,38
		11%	55.514	8	1,38
		27%	27.800	4	1,38
Indicadores financieros para Conversión de una hectárea de bosque a Eco turismo					
	Ha.	Tasa de dsco.	VAN	VAN/ha/año	B/C
Eco turismo	191	4%	37.304	13	1,17
		11%	23.917	8	1,16
		27%	11.725	4	1,16
PSB+ Eco turismo	470	4%	21.799	3	1,09
		11%	9.390	1	1,06
		27%	(972)	(0,14)	0,99

Fuente: Datos de la Investigación

Elaboración: Samanta Villegas

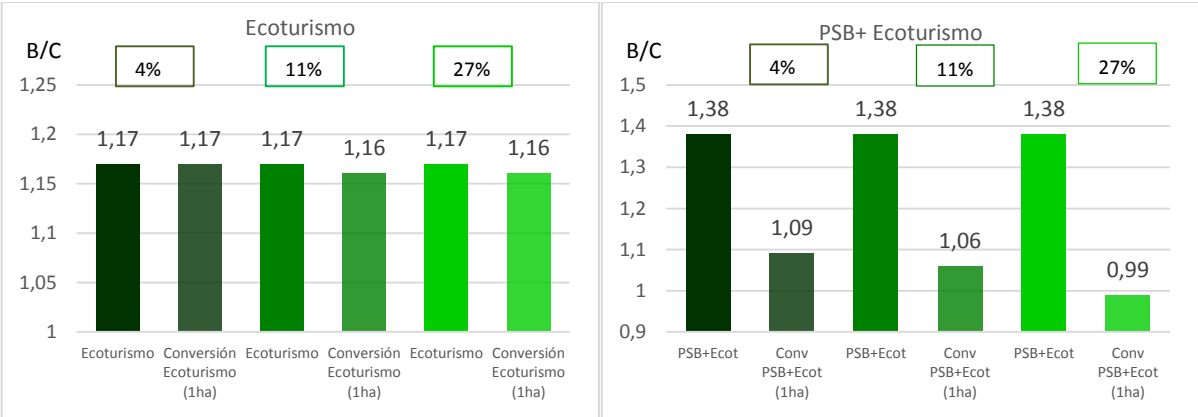
El ingreso que produce la actividad ecoturística es ligeramente mayor al ingreso por conservación, esta diferencia podría ser un estímulo para que el propietario del terreno tenga el incentivo de expandir la actividad ecoturística hacia áreas de bosque nativo. Sin embargo, la tala de bosque nativo, para crear senderos o instalaciones turísticas, causaría la finalización del contrato con el PSB. Como sanción para el propietario, el porcentaje que deberá restituir

al MAE es del 75% de lo recibido durante los años de vigencia del contrato. Por 5 años de contrato, la penalización es de USD\$ 16.125.

En la entrevista personal realizada a René Lima (2015) se determinó que entre los costos e ingresos que debería asumir para adecuar una hectárea de bosque a ecoturismo son: i) el costo estimado por ampliación de una hectárea es de USD\$ 1.500 que cubre el nuevo sendero, señalización, entre otros; ii) debido a que no se requiere deforestar toda el área, el ingreso por venta de árboles en pie es de apenas USD \$300; por último, iii) debido a que una hectárea adicional, a las 190 ha. que se encuentran actualmente adecuadas para turismo, no tiene un impacto significativo sobre el ingreso, se asume que no hay variación en el ingreso neto anual.

Los indicadores financieros derivados de la alternativa de expandir una hectárea de terreno, para convertirla de bosque a ecoturismo, se detallan en el Cuadro 7 y en el Anexo C.B.D y Anexo C.B.E. Los indicadores obtenidos con la alternativa de conversión (191 ha. de ecoturismo) son menores a los obtenidos con la situación inicial (190 ha. de ecoturismo). Al adecuar una hectárea adicional para ecoturismo, si se considera una tasa de descuento del 11% se obtiene un VAN de USD\$ 23.917 y un flujo de ingresos por hectárea de ecoturismo de USD \$8. Estos mismos indicadores, con la misma tasa, eran de USD\$ 24.593 y USD\$ 9, en la situación inicial. Los indicadores de la situación inicial son mayores para todas las tasas de descuento del 4%, 11% y 27%. El análisis de las 470 ha. indican que al realizar una conversión, el VAN pasa de USD\$ 55.514 a USD\$ 9.390 y el VAN/ha/año pasa de USD\$ 8 a USD\$ 1 con una tasa del 11%.

Gráfico 5
Análisis B/C PSB y Ecoturismo



Fuente: Datos de la Investigación
Elaboración: Samanta Villegas

El Gráfico 5 recopila la relación costo beneficio, para la alternativa de ecoturismo, con las tasas de descuento del 4%,11% y 27%. El primer gráfico muestra el análisis del ecoturismo que pasa de 190 ha. a 191 ha. El segundo gráfico muestra el análisis de las 470 hectáreas, donde el propietario pasa de tener: 280 ha. de PSB y 190 ha. de ecoturismo, a un terreno con 279 ha. de bosque y 191 ha. de café. Las tres tasas de descuento tienen la misma tendencia, por lo que analizaremos la tasa del 11%. La relación B/C para las 190 ha. de café es de 1,17, mientras que para las 191 ha. de café es de 1,16. Esto sugiere que por cada dólar invertido

en el proyecto de 190 ha. de café se obtiene USD\$ 1,17, y, por cada dólar invertido en las 191 ha. de café se obtiene USD\$ 1,16 de retorno. Para el análisis de las 470 ha., con tasa de interés del 11%, se tiene que la relación B/C pasa de 1,38 cuando el terreno destina 280 ha. al PSB y 190 ha. al Eco turismo, a, 1,06 cuando el terreno destina 279 ha. a bosque nativo (finaliza el contrato con el PSB) y 191 ha. al Eco Turismo.

Como se evidencia en el Gráfico 5, la relación B/C indica que expandir una hectárea para adecuarla al ecoturismo generaría menores resultados. Esto podría explicarse por los siguientes factores: i) al no requerir talar todo el área, el ingreso por venta de árbol en pie es mínimo; ii) el ecoturismo genera un VAN/ha/año ligeramente mayor que el de conservación. Esto sugiere que el pago por sanción y el dejar de recibir el incentivo tiene un impacto significativo en los ingresos de la Reserva el Pahuma; y, iii) al haber 190 ha. adecuadas para turismo, una hectárea adicional no tendría efecto sobre los ingresos que se reciben por entrada a la reserva. Para el propietario ya no es rentable expandir su frontera agrícola en más de una hectárea para compensar los factores mencionados.

El escenario BAU muestra que, con una tasa del 11%, destinar una hectárea a ecoturismo (USD\$ 9) es más rentable que destinarlo a conservación (USD\$ 7). Los resultados muestran que hay un incentivo financiero para dedicar más terreno a ecoturismo, sin embargo, para compensar el costo de expansión del ecoturismo y la pérdida de ingreso por terminación de contrato con el PSB, el propietario no debería expandir su frontera de ecoturismo. El análisis financiero muestra que al aumentar una hectárea para ecoturismo la relación B/C disminuye significativamente.

Por lo tanto, una vez hecho el ACB para ecoturismo y la alternativa de expansión de frontera de turismo, se elaboraron dos estrategias para que el propietario de terreno evite talar su predio con el fin de aumentar su beneficio financiero. Para aumentar el ingreso que recibe por ecoturismo, el propietario del terreno podría: diversificar las actividades turísticas que ofrece La Reserva Orquideológica El Pahuma o podría recibir una compensación por los servicios ambientales que genera la plantación eco forestal. La diversificación de los servicios se podría lograr al ofrecer turismo ecológico y agrícola, esta opción se explora en el Capítulo 3. La compensación por servicios ambientales se podría lograr mediante programas que otorguen pagos por servicios ambientales, esta opción se explora en el Capítulo 4.

PSB + Ganadería Lechera + Conversión

En esta sección se realizará el análisis ACB para el terreno de Esteban Bermeo. La propiedad cuenta actualmente con un terreno de 270 ha., de las cuales: 200 ha. están dentro del PSB, 53 ha. es área no utilizada y 17 ha. destinadas a la producción de leche. Para esta sección se utiliza la metodología ACB para determinar: los costos y beneficios que genera el uso actual del terreno (200 ha. de conservación y 17 ha. a la producción de leche) y posteriormente se utiliza la metodología para obtener los costos y beneficios que se obtendrían de expandir una hectárea para ecoturismo.

El ingreso que obtiene el propietario por el terreno provienen de las actividades de: conservación y producción de leche. La superficie destinada a conservación, mediante el PSB, representa el 74% del área total y genera aproximadamente USD\$ 3.500 anuales, que equivalen al 4% del ingreso total del terreno. El área destinada a la ganadería lechera, que

apenas representa el 6% de la superficie del terreno, genera aproximadamente USD\$ 75.293 anuales, que equivalen al 96% de los ingresos.

Mediante una encuesta de campo, dirigida al señor Esteban Bermeo (2015), se recopiló la información para la actividad ganadera lechera. La encuesta permitió generar el ACB, a continuación se describe la información relevante del terreno.

El estado de resultados, en el Anexo D.A., recopila los ingresos y costos anuales de una hectárea, en funcionamiento, de ganadería lechera. Los valores de producción anual, ventas y costos totales se estimaron según lo expresado por el propietario de terreno.

Sobre los ingresos anuales de una hectárea, destaca que: según el MAGAP, (La Hora, 2015) el precio oficial de sustentación que deberían recibir los productores por cada litro de leche es de USD\$ 0,42. Según la calidad de la leche, la venta se puede realizar a mejor precio. Para el caso de la hacienda, la leche producida es de alta calidad por lo que es vendida a la panificadora Quito aproximadamente a USD\$ 0,50 por litro. Cada hectárea cuenta con 4 vacas, cada vaca produce 18 litros de leche diarios que son recolectados cada día por la panificadora. El ingreso anual que recibe la hacienda, por venta de leche, de las 17 hectáreas, es de USD\$ 223.380. Adicionalmente se obtiene un ingreso de USD\$ 34.000 por la venta de ganado que deja de ser productivo en el décimo año

A diferencia de la alternativa de ecoturismo, la ganadería lechera si considera la inversión inicial; con la compra de cabezas de ganado en el primer y onceavo año. La manada de la finca es genéticamente mejorada, este tipo de ganadería cuesta en el mercado aproximadamente USD\$ 2.000 por vaca y es productivo durante 10 años. Cuando una vaca deja de ser productiva, es vendida para desposte a una tercera persona por USD\$ 500 cada una. El sistema productivo de la finca permite 4 vacas por hectárea. Adicionalmente a la compra de cabezas de ganado, en el Anexo D.A. sobresalen algunas características sobre los costos en los que debe incurrir el propietario para el proceso productivo de la leche. La mano de obra que se requiere es de, una persona por cada 4 ha. para las actividades de: cuidado, limpieza de potreros, ordeño, mantenimiento, entre otros. La hacienda ya cuenta actualmente con un tanque de enfriamiento para mantener la leche ordeñada en óptimas condiciones. Por último, para mantener la calidad de la leche la hacienda incurre en costos por: el alimento (pasto, sal y sobrealimento) y medicinas para que las vacas estén sanas. El costo total anual por las 17 ha. es de USD\$ 270.660 en el primer y onceavo año, y de USD\$ 134.660 el resto de años.

El flujo financiero de 200 ha. de conservación y de 17 ha. de ganadería lechera se detalla en el Anexo D.B.A y Anexo D.B.B. El Cuadro 8 resume los indicadores financieros para el PSB y el proyecto de Ganadería Lechera Silvopastoril ya instalada. Los indicadores (VAI, VAN, VAI/ha/año y VAN/ha/año) obtenidos muestran una relación inversa con la tasa de interés, a mayor tasa de interés menor es el indicador.

Si se comparan los flujos futuros traídos a valor presente, con una tasa de descuento del 11%, se obtiene que: el resultado por dedicar 200 ha. a conservación es de USD\$ 25.168, mientras que por dedicar 17 ha. a la producción de ganadería lechera es de USD\$ 484.272. La misma tendencia de resultados, donde el ingreso generado por la ganadería lechera es mayor que el de conservación, se obtiene con las tasas del 4% y del 27%. La investigación en conjunto de

las 217 ha. destinadas al PSB y al Ganadería Lechera determinaron que el flujo futuro traído a valor presente, con una tasa del 11%, es de USD\$ 509.440.

El análisis por hectárea, donde se divide el flujo futuro para la cantidad de hectáreas y la cantidad de años, determinó que el flujo de ingresos generado por una hectárea de ganadería lechera es superior al flujo de ingresos generado por una hectárea destinada a la conservación. Los resultados obtenidos indican que, con una tasa de descuento del 11%, mientras que se obtiene USD\$ 8 por una hectárea del PSB, se obtiene USD \$ 1.899 por una hectárea destinada a la producción de leche. Esto significa que se gana aproximadamente USD\$ 1.891 más, por hectárea, cuando se destina el terreno a la producción de leche. La tendencia se mantiene para las tasas de descuento del 4% y del 27%. La investigación de las 217 ha., señalan que al destinar 200 ha. a conservación y 17 ha. a la producción de café, cada hectárea en promedio genera USD\$ 157 (11%).

Cuadro 8
Indicadores financieros para PSB, Ganadería Lechera y Conversión de Bosque

Indicadores financieros para PSB y Ganadería Lechera					
	Ha.	Tasa de dsco.	VAI (\$)	VAI/ha/año (\$)	B/C (\$)
PSB	200	4%	38.914	13	
		11%	25.168	8	
		27%	12.604	4	
Ganadería Lechera	17	4%	790.276	3.099	1,46
		11%	484.272	1.899	1,43
		27%	205.697	807	1,34
PSB+ Ganadería Lechera	217	4%	829.190	255	1,48
		11%	509.440	157	1,45
		27%	218.301	67	1,36
Indicadores financieros para Conversión de una hectárea de bosque a Ganadería Lechera					
	Ha.	Tasa de dsco.	VAN	VAN/ha/año	B/C
Ganadería Lechera	18	4%	837.484	3.102	1,46
		11%	513.434	1.901	1,43
		27%	218.387	809	1,34
PSB+ Ganadería Lechera	217	4%	824.864	253	1,45
		11%	501.610	154	1,41
		27%	208.053	64	1,32

Fuente: Datos de la Investigación

Elaboración: Samanta Villegas

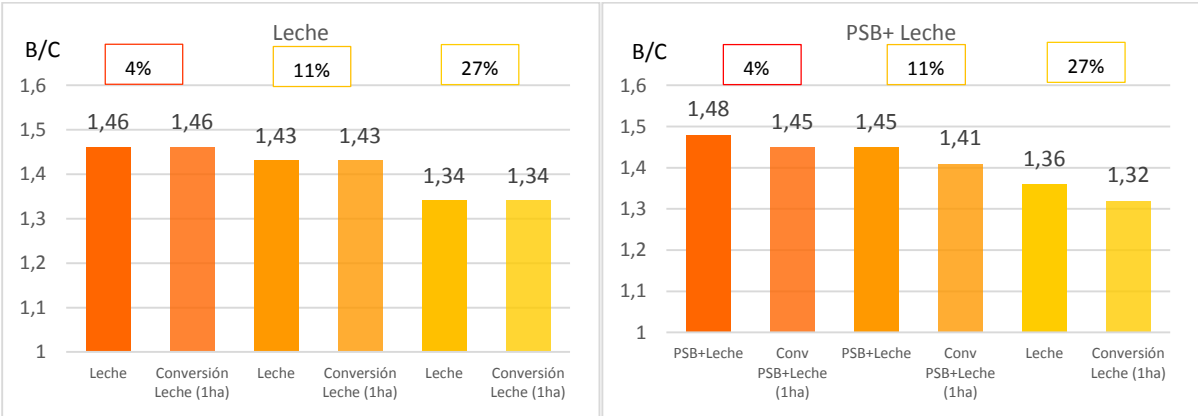
Como se muestra en el Cuadro 8, desde un punto de vista financiero, destinar el terreno a la producción de leche es mucho más rentable que destinar el terreno a conservación con el PSB. Estos resultados causan que el propietario del terreno se enfrente a la elección de expandir la actividad productiva hacia áreas de bosque nativo. Si el propietario del terreno decide convertir una hectárea forestal a la actividad cafetalera el contrato con el PSB finalizaría. El pastoreo y tala de bosque son incumplimientos de las obligaciones de un socio, por lo que causa la finalización del contrato con el PSB, y como penalidad se paga el 75% de lo recibido durante los años de vigencia del contrato. Por 5 años de contrato, la sanción que se deberá restituir al MAE es de USD\$ 13.125.

En la entrevista personal realizada a Esteban Bermeo (2015) se determinó que entre los costos e ingresos que debería asumir para la conversión de una hectárea de bosque a

ganadería de leche son: i) El ingreso neto obtenido por venta de árboles en pie por cada hectárea de bosque nativo es de USD\$ 2.250, al ser la venta por árbol en pie, el costo que se incurre en talar una hectárea es asumido por el comprador de madera; ii) Una vez talada la hectárea, el costo de preparar una hectárea para ganadería es de USD\$ 1500 más el costo que se incurre por comprar 4 vacas genéticamente mejoradas.

Los indicadores financieros derivados de la alternativa de expandir una hectárea de bosque, para convertirla en pastizales para la producción de leche, se detallan en el Cuadro 8 y en el Anexo D.B.C y Anexo D.B.D. Los indicadores obtenidos con la alternativa de conversión (18 ha. de ecoturismo) son mayores a los obtenidos con la situación inicial (17 ha. de ganadería lechera), para todas las tasas de descuento (4%,11% y 27%). Al adecuar una hectárea adicional para producción de leche, si se considera una tasa de descuento del 11% se obtiene un VAN de USD\$ 513.434 y un flujo de ingresos por hectárea de café de USD \$1.901. Estos mismos indicadores, con la misma tasa, eran de USD\$ 484.272 y USD\$ 1.899, en la situación inicial. Al analizar las 217 ha., los indicadores de la situación inicial son mayores para todas las tasas de descuento (4%, 11% y 27%). El análisis de las 217 ha. indican que al realizar una conversión, el VAN pasa de USD\$ 509.440 a USD\$ 501.610 y el VAN/ha/año pasa de USD\$ 157 a USD\$ 154 con una tasa del 11%.

Gráfico 6
Análisis B/C PSB y Ganadería Lechera



Fuente: Datos de la Investigación
Elaboración: Samanta Villegas

El Gráfico 6 recopila la relación costo beneficio, para la alternativa de ganadería lechera, con las tasas de descuento del 4%,11% y 27%. El primer gráfico muestra el análisis de producción de leche que pasa de 17 ha. a 18 ha. El segundo gráfico muestra el análisis de las 217 hectáreas, donde el propietario pasa de tener: 200 ha. de PSB y 17 ha. de ganadería lechera, a, un terreno con 199 ha. de bosque y 18 ha. de ganadería de leche. Las tres tasas de descuento tienen la misma tendencia, por lo que analizaremos la tasa del 11%. La relación B/C para las 17 ha. de leche o para la alternativa de conversión de 18 ha. de leche es de 1,43. Esto sugiere que por cada dólar invertido en el proyecto de 17 ha. o 18 ha. de ganadería lechera se obtiene USD\$ 1,43 de retorno. Para el análisis de las 217 ha., con tasa de interés del 11%, se tiene que la relación B/C pasa de 1,45 cuando el terreno destina 200 ha. al PSB y 17 ha. a la producción de leche, a, 1,41 cuando el terreno destina 199 ha. a bosque nativo (finaliza el contrato con el PSB) y 18 ha. a la ganadería lechera.

El escenario BAU muestra que, con una tasa del 11%, destinar una hectárea a producción de leche (USD\$ 1.899) es más rentable que destinarlo a conservación (USD\$ 8). Los indicadores financieros permitieron determinar que los ingresos que genera la ganadería son lo suficientemente altos para compensar los costos por establecimiento de una hectárea. En el análisis de las hectáreas destinadas a ganadería lechera, se obtiene que expandir la frontera agrícola generaría mayores ingresos, sin embargo, al analizar las 107 ha., se obtiene que el salirse del programa PSB si tiene un impacto en los ingresos globales generados por el terreno. Al dejar de recibir el ingreso por incentivo del PSB, en el análisis global el B/C pasa de 1,45 a 1,41 con una tasa del 11%. Para compensar el costo de expansión de la frontera agrícola y la pérdida de ingreso por terminación de contrato con el PSB, el propietario debería expandir su frontera agrícola en aproximadamente 3 ha.

Por lo tanto, una vez hecho el ACB para la ganadería lechera y la alternativa de expansión de frontera agrícola, se elaboraron dos estrategias para que el propietario de terreno evite talar su predio con el fin de aumentar su beneficio financiero. Para aumentar el ingreso que recibe por hectárea ganadera, el propietario del terreno podría: elaborar productos derivados de la leche o podría recibir una compensación por los servicios ambientales que genera la plantación eco forestal. El aumento del ingreso se podría lograr mediante la producción y venta de queso amasado, aprovechando la leche de calidad del terreno, esta opción se explora en el Capítulo 3. La compensación por servicios ambientales se podría lograr mediante programas que otorguen pagos por servicios ambientales, esta opción se explora en el Capítulo 4.

Recopilación de Resultados

El segundo capítulo calculó la Opción Cero o BAU de destinar el terreno a las alternativas de: PSB y Café Eco forestal, PSB y Ecoturismo, y, PSB y Ganadería Lechera. Mediante el BAU se determinó la situación actual del suelo, donde parte del terreno posee un contrato de conservación con el PSB y la otra parte está destinada a una actividad productiva. Los resultados de la situación inicial permitieron posteriormente analizar el riesgo de expansión agrícola que tienen los terrenos. De igual manera, los resultados obtenidos en el segundo capítulo permiten responder a la pregunta: ¿La estructura actual de incentivos de Socio Bosque, equipara el ingreso que obtendrían los propietarios de Nono de destinar su terreno a un distinto uso de suelo?

A modo de síntesis, se hace énfasis en las tres conclusiones más significativas de los resultados obtenidos en este capítulo: i) el análisis por hectárea determinó que la actividad productiva genera mayores ingresos que la actividad de conservación, los mayores ingresos son un incentivo financiero para que el propietario expanda la frontera agrícola; ii) dependiendo de la representatividad que tienen los incentivos del PSB en el ingreso total del terreno, un propietario será más, o, menos, propenso a expandir su frontera agrícola y terminar con el contrato de conservación con el PSB; y, iii) los costos e ingresos de aumentar 1 hectárea justifica, o no, la expansión.

La primera conclusión indica que: mientras más altos sean los ingresos generados por la actividad productiva, más alta será la presión financiera por expandir la frontera agrícola. El análisis por hectárea, donde se divide el flujo futuro para la cantidad de hectáreas y la cantidad de años, se determinó que el flujo de ingresos netos generado por una hectárea de actividad

productiva es superior al flujo de ingresos generado por una hectárea destinada a la conservación. Si se calcula con una tasa del 11% los resultados obtenidos indican que: para el terreno de 403 ha., mientras que se obtiene USD\$ 7 por una hectárea del PSB, se obtiene USD \$ 237 por una hectárea destinada a la producción de café eco forestal; para el terreno de 470 ha., mientras que se obtiene USD\$ 7 por una hectárea del PSB, se obtiene USD\$ 9 por una hectárea destinada al turismo ecológico; y, para el terreno de 217 ha., mientras que se obtiene USD\$ 8 por una hectárea del PSB, se obtiene USD \$ 1.899 por una hectárea destinada a la producción de leche. El análisis de la rentabilidad financiera por hectárea demostró que existe una presión financiera para expandir la frontera agrícola en las tres alternativas analizadas. Sin embargo, el expandir la frontera agrícola causaría la terminación de contrato con el PSB.

La segunda conclusión derivada del escenario BAU es que: la capacidad de cada terreno para expandir su frontera agrícola, sin verse afectado por la terminación de contrato con el PSB, depende de la representatividad que tiene el incentivo en los ingresos totales del terreno. El análisis asumió dos fuentes de ingreso para cada terreno: el ingreso generado por los incentivos del PSB de conservación y los ingresos generados por la actividad productiva del terreno. A excepción del ecoturismo, los resultados de las alternativas analizadas mostraron que: el ingreso por la actividad productiva era superior, a pesar de tener una menor superficie de terreno. Para la primera alternativa se obtuvo que el ingreso por la producción de café eco forestal representa el 58%, a pesar de ocupar apenas el 4% de las 403 hectáreas de terreno. Los resultados obtenidos en la segunda alternativa, PSB y Ecoturismo, fueron los únicos en señalar que el ingreso por conservación (56%) era mayor al de ecoturismo (44%), a pesar de que el uso del suelo es del 60% y 40% respectivamente. Por último, los resultados de la tercera alternativa mostraron que las 17 ha. de ganadería lechera (8% del área del terreno) generan el 96% del ingreso total del terreno. La alternativa de Café Eco forestal y la alternativa de Ecoturismo tienen una fuerte dependencia de los incentivos económicos por conservación (PSB representa aproximadamente entre el 40% y 55% de los ingresos del terreno), por lo que sus ingresos se verían afectados significativamente si se termina el contrato con el PSB. La relación B/C, para las tres alternativas, los gráficos 4, 5 y 6, muestran que expandir la frontera agrícola en una hectárea y perder el incentivo del PSB causa peores resultados. En las tres alternativas, se requiere expandir más de una hectárea para compensar la pérdida de ingresos por terminación de contrato con el PSB.

Por último, la tercera conclusión derivada del BAU es que: los costos en los que se incurre para adecuar la hectárea y los ingresos adicionales que generará dicha hectárea, justifican, o no, la expansión de la frontera agrícola. Si se analiza con una tasa del 11%, los indicadores de la situación BAU y la situación en la que se expande la frontera agrícola, se obtiene que: solo en la actividad lechera los ingresos por hectárea aumentan al expandir una hectárea de frontera agrícola. Para la alternativa de Café Eco forestal, pasar de 15 ha. a 16 ha. de plantación, causaría que el flujo de ingresos por hectárea pase de USD\$ 237 a USD \$207; esta disminución puede explicarse por los altos costos que se incurren por adecuar un terreno para la plantación de café orgánico. Para la alternativa de Ecoturismo, expandir la frontera para el turismo de 190 ha. a 191 ha. causa que el flujo de ingresos por hectárea pase de USD\$ 9 a USD \$8; esto puede explicarse porque, a pesar de incurrir en costos, el aumento de una hectárea no influencia en el ingreso percibido por el propietario. Para la alternativa de ganadería lechera el aumentar una hectárea para la producción de leche, de 17 ha. a 18 ha., el flujo de ingresos por hectárea pasa de USD\$ 1.899 a USD \$1.901; lo cual indica que para

la actividad lechera los ingresos generados por la expansión de una hectárea son mayores que los costos. Los resultados muestran que la expansión de la frontera agrícola depende de los costos e ingresos que genere la actividad.

La Opción Cero o BAU permitió comparar los ingresos que genera el terreno por destinar parte de su tierra a la conservación y otra parte a una actividad productiva. El análisis determinó que, para las tres alternativas, existe un incentivo financiero para expandir la frontera agrícola. Por lo tanto, una vez hecho el ACB para el uso actual del suelo y la alternativa de expansión de frontera agrícola, se elaboran dos estrategias para que el propietario de terreno evite talar su predio para aumentar sus ingresos. La primera estrategia es abordada en el tercer capítulo y busca la innovación en la actividad productiva del terreno, la segunda estrategia es abordada en el capítulo cuatro y busca una compensación por servicios ambientales. Con el fin de prevenir la expansión de la frontera agrícola, en el siguiente capítulo se elabora el escenario de “Innovación de la Actividad Productiva”, que busca modificar el sistema productivo actual con el fin de generar, en el mismo espacio destinado a actividades productivas, mayores beneficios.

Capítulo 3

Escenario: Innovación de la Actividad Productiva

La Real Academia Española (2015) define como innovación a un cambio que supone una novedad. En economía, Joseph Schumpeter (citado en Sledzik, 2013: 90-91) introdujo una teoría de innovación en la cual se establece que las invenciones e innovaciones son la clave del crecimiento económico, y quienes implementan este cambio de manera práctica son los emprendedores. El concepto de innovación de la actividad productiva hace referencia a: aumentar la competitividad del producto a partir de la modificación de elementos ya existentes, renovación del producto, la introducción de nuevos productos o servicios en el mercado, entre otros. El concepto sugiere que la economía y la sociedad cambian cuando los factores de producción se combinan de forma novedosa. Mediante la introducción de cambios novedosos en distintos factores, como son: la tecnología, calidad, recursos humanos, recursos laborales, organización, entre otros; un emprendedor puede lograr obtener mayores beneficios.

Para obtener mayores beneficios económicos, los propietarios de terreno pueden recurrir a expandir la frontera agrícola. El escenario de 'Innovación de la Actividad Productiva' busca transformar la actividad económica actual, con el fin de generar mayores beneficios en el mismo espacio de terreno. De esta manera, el escenario previene la deforestación causada por expansión.

En el presente capítulo se comparará: los resultados obtenidos en el BAU con las alternativas de innovación para las actividades actuales de los terrenos. El modelo ACB permitirá obtener los indicadores financieros para las tres alternativas de innovación: i) certificación orgánica para las 15 ha. destinadas a la producción de café eco forestal; ii) adecuación de las 190 ha. de la Reserva Orquideológica El Pahuma, para ofrecer a los visitantes ecoturismo y agroturismo; y, iii) procesar parte de la leche obtenida en las 17 ha. de ganadería lechera silvopastoril para producir queso amasado.

Para el escenario de Innovación de la Actividad Productiva, adicionalmente a los supuestos y parámetros establecidos en la Aplicación de la Metodología, se establecen los siguientes supuestos:

- Se realiza el análisis del total de hectáreas destinadas al PSB y hectáreas destinadas al uso de suelo dominante para cada socio.
- No se produce tala de bosque nativo, no se expande la frontera agrícola.
- No se incluye en el flujo de caja el costo del terreno. Se asume que el terreno es de propiedad del socio, y que éste no venderá su predio al terminar el contrato con el PSB.
- La totalidad de la producción es demandada y entregada, en la finca, a un intermediario o empresa encargada de la venta en los grandes mercados por lo que no se incurren en costos por venta ni transporte.
- Se descartan fluctuaciones de mercado que pueden modificar los precios actuales.
- La producción se mantiene constante a través de los años, se rechaza el impacto de la pérdida de nutrientes en el suelo.
- Solo se consideran las alternativas seleccionadas.
- No se consideró ningún valor o porcentaje para imprevistos.

A continuación se procederá a comparar los resultados obtenidos en el escenario BAU con el escenario de Innovación de la Actividad Productiva. Para el escenario de innovación se

consideran las alternativas de: certificar orgánicamente el terreno destinado a la producción de café, ofrecer agroturismo en el terreno destinado a ecoturismo y crear queso amasado para el terreno destinado a la ganadería de lechera.

Café Orgánico Eco forestal + Certificación Orgánica

La presente alternativa evalúa la rentabilidad de certificar orgánicamente, mediante el BCS, las 15 ha. destinadas a la producción de Café Eco forestal. La opción busca incrementar el ingreso que genera el terreno de Michiel Verkade.

La agricultura orgánica es una alternativa cuyas prácticas de manejo de cultivo evita el uso de materiales químicos o artificiales. Está orientada a la producción de alimentos que promueven la salud de los agro-ecosistemas, biodiversidad, ciclos biológicos, entre otros.

La certificación orgánica verifica y garantiza el control y seguimiento del cumplimiento de las normas de producción ecológica en toda la cadena productiva. De manera que, una certificación orgánica, asegura al consumidor ecológico que el producto que obtiene cumple con los estándares, normativas y reglamentos para la producción y procesamientos orgánicos que exige dicha certificación (Azqueta, 2002: 163).

La BCS, certificadora alemana fundada en 1992, es un organismo de control privado e independiente orientado a certificar mundialmente productos orgánicos. Actualmente la BCS está involucrado en la certificación del 35 % de los productos orgánicos en Alemania y aproximadamente a 450.000 operadores en aproximadamente 70 países (BCS Öko-Garantie , 2015).

En Ecuador, desde 1998, la BCS es una de las empresas que ofrecen certificación orgánica. Actualmente cubre más del 70% de la certificación de productos orgánicos que se comercializan fuera y dentro del país. Tanto los productores individuales, grupos de agricultores organizados, procesadores, comercializadores, importadores y exportadores pueden aplicar a una certificación. El costo de la misma varía según las necesidades del productor, por lo que para una estimación de costos se debe comunicar con la empresa (BCS Öko-Garantie , 2015).

La aplicación de una certificación orgánica puede tener un efecto positivo o negativo en los rendimientos, costos de producción y precios que recibe el productor. Por esto, se evalúa a continuación el impacto en conjunto que tiene una certificación en la plantación de 15 ha. de café orgánico de altura bajo sombra.

Los valores para la evaluación de la propiedad de Michiel Verkade (entrevista personal, 2015) se estimaron según lo expresado por el propietario de terreno. Para la alternativa de Certificación Orgánica, adicionalmente a los supuestos y parámetros establecidos en la Aplicación de la Metodología e Innovación de la Actividad Productiva, se establecen los siguientes supuestos:

- El BSC estimó que, para una plantación de 15 ha. de café, la certificación tendría un costo anual de USD\$ 4.500.
- Al certificar la producción, el precio de venta del café eco forestal puede aumentar entre un 10% y un 20%, dependiendo del nivel de negociación y la confianza que haya

entre el demandante y el oferente. Para el análisis se utilizará un aumento del 15% en el precio de venta.

- Se asume que hay confianza y buena relación entre el productor y sus clientes por lo que al obtenerse la certificación el precio de venta aumenta inmediatamente.
- Los métodos, utilizados por Michiel Verkade para la producción de café orgánico de altura, permiten que se obtenga la certificación de manera inmediata y sin tener que modificar el sistema productivo actual, no se requiere inversión.

El Cuadro 9 recopila la información sobre los indicadores financieros para el escenario BAU y el escenario de Innovación de la Actividad Productiva. El flujo financiero de las 15 ha. de Café Certificado se detalla en el Anexo B.C.A, y, el flujo financiero de las 403 ha. de terreno destinado a conservación y café orgánico certificado se detallan en el Anexo B.C.B.

Cuadro 9
Indicadores financieros para PSB, Café Eco forestal e Innovación en Actividad Productiva

Indicadores financieros para PSB y Café Eco forestal- Situación Base (BAU)					
	Ha.	Tasa de dsco.	VAI (\$)	VAI/ha/año (\$)	B/C (\$)
PSB	388	4%	59.817	10	
		11%	38.687	7	
		27%	19.373	3	
Café Eco forestal	15	4%	82.810	368	1,20
		11%	53.411	237	1,20
		27%	26.569	118	1,20
PSB+ Café Eco forestal	403	4%	87.983	15	1,34
		11%	58.258	10	1,34
		27%	30.805	5	1,34
Indicadores financieros para PSB y Certificación Orgánica de Café- Situación de Innovación en Actividad Productiva					
	Ha.	Tasa de dsco.	VAN	VAN/ha/año	B/C
Café Eco forestal + Certificación Orgánica	15	4%	107.827	479	1,23
		11%	69.591	309	1,23
		27%	34.671	154	1,23
PSB+ Café Eco forestal + Certificación Orgánica	403	4%	113.000	19	1,36
		11%	74.438	12	1,36
		27%	38.907	6	1,36

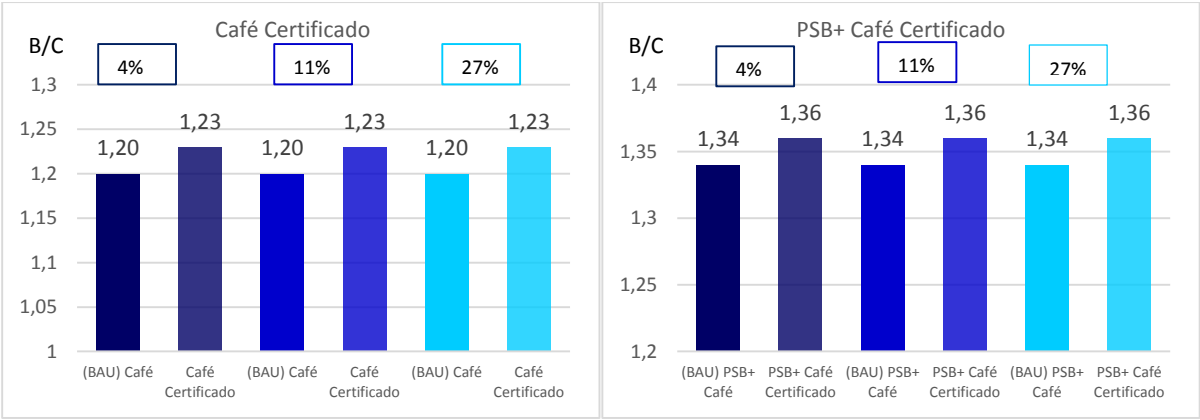
Fuente: Datos de la Investigación

Elaboración: Samanta Villegas

La comparación entre los resultados del escenario BAU y el escenario de Innovación en Actividad Productiva, Cuadro 9, muestran que la certificación orgánica del café se produce mejores resultados que la situación inicial (BAU). El análisis de la certificación orgánica para 15 ha. de café se detallan en el Anexo B.C.A y Anexo B.C.B. Debido a que todas las tasas (4%, 11% y 27%) tienen el mismo comportamiento, para simplificar el análisis, se utiliza únicamente la tasa del 11%. La certificación del café, para las 15 ha., genera un VAN del USD\$ 69.591, que es más alto que el que se obtiene en la situación BAU del USD\$ 53.411. Al comparar el flujo financiero a valor presente de las 403 ha., tenemos que al certificar el café, con una tasa del 11% se obtiene un VAN 28% más alto que el obtenido en el escenario BAU.

El análisis por hectárea, donde se divide el flujo futuro para la cantidad de hectáreas y la cantidad de años, determinó que el flujo de ingresos generado por una hectárea de café certificado es superior al flujo de ingresos generado por la situación BAU. Los resultados obtenidos indican que, con una tasa de descuento del 11%, mientras que se obtiene USD\$ 309 por una hectárea de café certificado, se obtiene USD \$ 237 por una hectárea de café sin certificar. Esto significa que se gana aproximadamente USD\$ 72 más por hectárea cuando el productor decide certificar orgánicamente su producción. La tendencia se mantiene para las tasas de descuento del 4% y del 27%. La investigación de las 403 ha., señalan que la certificación orgánica permite que una hectárea en promedio pase de generar USD\$ 10 a generar USD\$ 12 (11%).

Gráfico 7
Análisis B/C PSB, Café y Café Certificado



Fuente: Datos de la Investigación
Elaboración: Samanta Villegas

El Gráfico 7 recopila la relación B/C para el escenario BAU y el escenario de Innovación en Actividad Productiva, con las tasas de descuento del 4%, 11% y 27%. El gráfico de la izquierda muestra el análisis de las 15 ha. de café, mientras que el gráfico de la derecha muestra el análisis de las 403 ha. de terreno (388 ha. de PSB y 15 ha. de café). Las tres tasas de descuento tienen la misma tendencia, certificar el café produciría una mayor relación B/C, por lo que, por facilidad, el análisis considerará únicamente la tasa del 11%.

Al certificar orgánicamente la producción de café, la relación B/C, para 15 ha. pasa de 1,20 a 1,23. Esto indica que por cada dólar invertido en el escenario BAU se obtiene USD\$ 1,20 de retorno, mientras que por cada dólar invertido en el escenario de Innovación en Actividad Productiva se obtiene USD\$ 1,23 de retorno. Para el análisis de las 403 ha., con tasa de interés del 11%, se tiene que la relación B/C pasa de 1,34 cuando el terreno no cuenta con certificación a, 1,36 cuando el terreno decide certificar orgánicamente su producción.

El análisis B/C, Gráfico 7, muestra que: a pesar del costo anual, USD\$ 4.500, que se debe pagar por la certificación orgánica, el incremento del 15% que se produce en el precio de venta por quintal hace que la alternativa obtenga mejores resultados. La alternativa de certificación genera mayores beneficios al productor.

Como estrategia, cabe destacar que la certificación orgánica puede ser adquirida por: productores individuales, grupos de agricultores organizados, procesadores, comercializadores, importadores y exportadores. Se recomienda, para generar mayores

beneficios, que el propietario del terreno recurra a la asociatividad, con los agentes mencionados para disminuir los costos anuales por certificación.

Ecoturismo + Agroturismo

La presente alternativa evalúa la rentabilidad de transformar una hectárea, de las 190 ha. destinadas al ecoturismo al agroturismo. La opción busca incorporar el agroturismo en la Reserva Orquideológica El Pahuma.

El agroturismo es un tipo de oferta turística cuyo fin es aprovechar económicamente la cultura y agricultura rural. Los propietarios brindan varias actividades relacionadas con el sistema productivo agrario y los turistas son atraídos por los paisajes cultivados de los terrenos. La puesta en práctica de una agricultura productiva, competitiva y sana es clave para explicar y mostrar al turista el proceso de producción de varios productos agropecuarios. El agroturismo debe incluir: recorridos, información sobre los cultivos y mostrar innovaciones tecnológicas.

Para atraer turistas, a la Reserva Orquideológica El Pahuma, el ecoturismo y agroturismo deben proveer de educación turística, ambiental y agrícola para que los turistas se enriquezcan de la experiencia. Adecuar las instalaciones para el agroturismo puede tener un efecto positivo o negativo en los rendimientos, costos e ingresos que recibe el propietario del terreno. Por esto, se evalúa a continuación el impacto en conjunto que tiene incorporar la actividad de agroturismo en una hectárea de las 190 ha. dedicadas a ecoturismo.

Los valores para la evaluación de la propiedad de René Lima (entrevista personal, 2015) se estimaron según lo expresado por el propietario de terreno e información sobre producción orgánica de cultivos andinos de la FAO (2010). Los costos en los que incurre el propietario para transformar una hectárea para agroturismo se detalla en el Anexo C.C.A. Para la alternativa de Ecoturismo, adicionalmente a los supuestos y parámetros establecidos en la Aplicación de la Metodología e Innovación en Actividad Productiva, se establecen los siguientes supuestos:

- Se convierte una hectárea, de las 190 de ecoturismo, a agro cultivos. Se considera para la plantación: papa, haba, maíz y zapallo. La hectárea se divide equitativamente para producir los 4 productos. Solo se consideran las alternativas seleccionadas, se rechaza la inclusión de nuevas opciones productivas
- El cultivo es fijo y la producción se mantiene constante a través de los años, se rechaza la mejora tecnológica y pérdida de nutrientes en el suelo.
- El tiempo que dura la preparación del suelo hasta la cosecha es de un año para los 4 productos. Cada año se debe repetir el proceso de siembra y cosecha.
- La totalidad de la producción es entregada, en la finca, a un intermediario o empresa encargada de la venta en los grandes mercados por lo que no se incurren en costos por venta ni transporte. En el terreno no se destina parte de la producción a autoconsumo.
- El ingreso que recibe el propietario por venta anual de los cuatro productos se obtuvo de la investigación hecha por FAO (2010) y se detalla en el Anexo C.C.A. y en el Cuadro 10.
- La inversión anual a la que debe incurrir el propietario del terreno por destinar una hectárea a agroturismo es de USD\$ 2.809. El estado de resultados se detalla en el (Anexo C.C.A.)

- La organización Ceiba, que mantiene un contrato actualmente por las 190 ha. destinadas para el ecoturismo no penaliza al propietario por el cambio de uso de suelo en una hectárea.
- El ingreso por tala se da por la venta de árbol en pie, de esta manera el propietario no incurre en costos por deforestación. El precio y cantidad de árboles se basó en el promedio de las respuestas dadas por los encuestados. El precio de venta por árbol en pie se fijó en USD\$ 20 con aproximadamente 150 árboles por hectárea (Verkade, Lima, Bermeo, entrevista personal, 2015).
- Al ofrecer agroturismo y ecoturismo, el precio de la entrada aumenta en USD\$ 1 por persona, por lo que anualmente entra un ingreso adicional por venta de entradas de USD\$ 5.080.

Las características de los cultivos andinos fueron obtenidas de una investigación realizada por la FAO (2010), el resumen de las características de los productos se describen en el Cuadro 10:

Cuadro 10
Producción Orgánica de Cultivos Andinos

Producto	Descripción
Papa	El suelo para cultivo de papa requiere de una adecuada preparación que debe realizarse con por lo menos dos a tres meses de anticipación. La preparación incluye una labor de arado (25-30 cm) que permita enterrar el rastrojo o barbecho al suelo y lograr su descomposición y que los controladores naturales bióticos (animales e insectos) y abióticos (rayos solares) eliminen las plagas del suelo. Se asume que la distancia entre plantas es 0,40 m, la distancia entre surcos es de 1 (m). La cosecha se realiza entre los 6 y 7 meses a partir de la siembra (FAO, 2010: 1-17). Cosecha de ¼ de hectárea: el ingreso por la venta de 5.568 kg (122,5 qq) es de USD\$ 1.199
Haba	Al realizar una siembra en monocultivo de haba, la distancia de siembra entre surcos es de 50 a 60 centímetros, se deposita 2 o 3 semillas en cada surco para obtener una densidad poblacional de 66.600 plantas/ha. El tiempo que demora la planta en cosecharse varía entre seis y doce meses. Su cosecha depende de: la variedad, si se cosecha en verde o en seco y altitud de la zona. Entre las características a considerarse para su cosecha son: color, tamaño y peso. Cosechada en verde, el haba puede tener un rendimiento de 120 a 160 sacos de 30 kg c/u por hectárea (3 600 kg-4 800/ kg/ha).El haba en verde se la debe empacar en sacos, con un peso entre 30 a 40 kg c/u (FAO, 2010: 147-163). Cosecha de ¼ de hectárea: el ingreso por la venta de 1.500 kg (33 qq) es de USD\$ 726
Maíz	El cultivo de maíz es sensible a los excesos de agua, por lo que se requieren de zanjas al interior y en el contorno del campo de cultivo. Por cada hectárea de maíz, se siembra de 25 a 30 kg de semilla/ha (55-66 libras), con surcos de 80 centímetros entre si y situando dos semillas cada 50 centímetros o una semilla cada 25 centímetros. Dependiendo del tipo de maíz (precoz o tardío) se demora entre 205-270 días para cosechar (FAO, 2010: 164-178). Cosecha de ¼ de hectárea: el ingreso por la venta de 795,5 kg (17,5 qq) es de USD\$ 385
Zapallo	Su cosecha se produce alrededor de los seis meses después de la plantación Generalmente los zapallos y zambos se siembran a una distancia entre surcos de 4 a 8 metros y de 2 a 4 metros entre matas (1250-312 matas /ha). La cantidad de semilla utilizada suele ser de unos 4 a 6 kg/ha en siembra directa (FAO, 2010: 179-191). Cosecha de ¼ de hectárea: el ingreso por la venta de 3.750 kg (82,5 qq) es de USD\$ 1.500

Fuente: FAO, 2010

Elaboración: Samanta Villegas

El Cuadro 11 recopila la información sobre los indicadores financieros para el escenario BAU y el escenario de Innovación en Actividad Productiva. El flujo financiero de las 190 ha. de

Ecoturismo y Agroturismo se detalla en el Anexo C.C.B, y, el flujo financiero de las 470 ha. de terreno destinado a conservación y turismo se detallan en el Anexo C.C.C.

Cuadro 11
Indicadores financieros para PSB, Ecoturismo y Agroturismo

Indicadores financieros para PSB y Eco turismo- Situación Base (BAU)					
	Ha.	Tasa de dsco.	VAI (\$)	VAI/ha/año (\$)	B/C (\$)
PSB	280	4%	47.809	11	
		11%	30.921	7	
		27%	15.484	4	
Eco turismo	190	4%	38.025	13	1,17
		11%	24.593	9	1,17
		27%	12.315	4	1,17
PSB+ Eco turismo	470	4%	85.834	12	1,38
		11%	55.514	8	1,38
		27%	27.800	4	1,38
Indicadores financieros para PSB, Eco turismo y Agroturismo- Situación Innovación en Actividad Productiva					
	Ha.	Tasa de dsco.	VAN	VAN/ha/año	B/C
Eco turismo+ Agro turismo	190	4%	106.209	37	1,41
		11%	69.180	24	1,42
		27%	35.232	12	1,42
PSB+ Eco turismo+ Agro turismo	470	4%	154.018	22	1,60
		11%	100.100	14	1,60
		27%	50.716	7	1,61

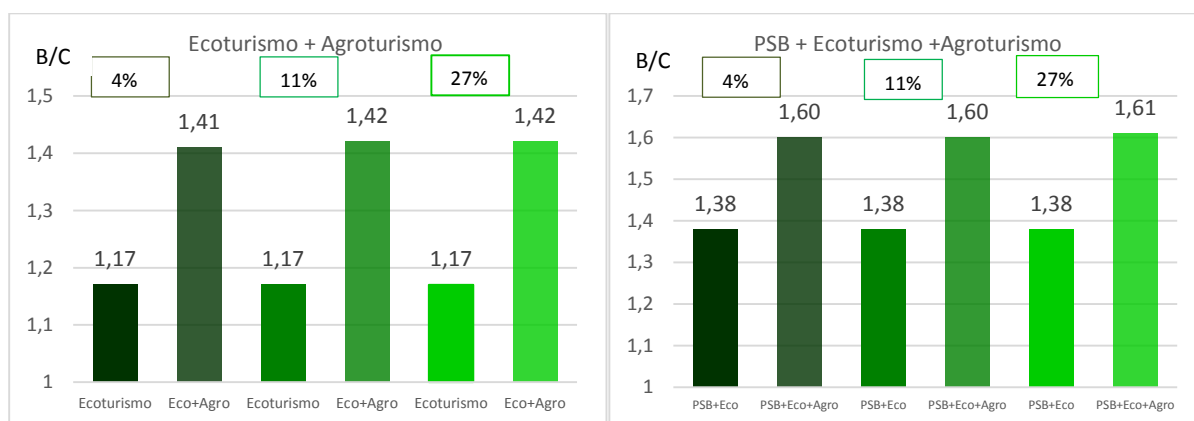
Fuente: Datos de la Investigación

Elaboración: Samanta Villegas

La comparación entre los resultados del escenario BAU y el escenario de Innovación en Actividad Productiva, Cuadro 11, muestran que ofrecer ecoturismo y agroturismo en el terreno produce mejores resultados que la situación inicial (BAU). Debido a que todas las tasas (4%, 11% y 27%) tienen el mismo comportamiento, para simplificar el análisis, se considera únicamente la tasa del 11%. Ofrecer agroturismo adicionalmente al ecoturismo, para las 190 ha., genera un VAN del USD\$ 69.180, que es más alto que el que se obtiene en la situación BAU de USD\$ 24.593. Al comparar el flujo financiero a valor presente de las 470 ha., tenemos que al incluir el agroturismo, con una tasa del 11% se obtiene un VAN 181% más alto que el obtenido en el escenario BAU.

El análisis por hectárea, donde se divide el flujo futuro para la cantidad de hectáreas y la cantidad de años, determinó que el flujo de ingresos generado por una hectárea de ecoturismo y agroturismo es superior al flujo de ingresos generado por la situación BAU. Los resultados obtenidos indican que, con una tasa de descuento del 11%, mientras que se obtiene USD\$ 9 por una hectárea donde se ofrece únicamente ecoturismo, se obtiene USD \$ 24 por una hectárea donde se ofrece ecoturismo y agroturismo. Esto significa que se gana aproximadamente USD\$ 15 más por hectárea cuando el productor decide diversificar la oferta de turismo. La tendencia es la misma para las tasas de descuento del 4% y del 27%. La investigación de las 470 ha., señalan que destinar el terreno a: conservación, ecoturismo y agroturismo; permite que una hectárea en promedio pase de generar USD\$ 8 a generar USD\$ 12 (11%).

Gráfico 8
Análisis B/C PSB, Ecoturismo y Agroturismo



Fuente: Datos de la Investigación

Elaboración: Samanta Villegas

El Gráfico 8 recopila la relación B/C para el escenario BAU y el escenario Innovación en Actividad Productiva, con las tasas de descuento del 4%, 11% y 27%. El gráfico de la izquierda muestra el análisis de las 190 ha., que pasan de ofrecer ecoturismo a ofrecer ecoturismo y agroturismo. El gráfico de la derecha muestra el análisis de las 470 ha. de terreno (280 ha. de PSB y 190 ha. de turismo). Las tres tasas de descuento tienen la misma tendencia, al aumentar un dólar a la entrada y vender los productos agrícolas que se producen en finca, se produce una mayor relación B/C, por lo que, por facilidad, el análisis considerará únicamente la tasa del 11%.

Al ofrecer turismo ecológico y agrícola, la relación B/C, para 190 ha. pasa de 1,17 a 1,42. Esto indica que por cada dólar invertido en el escenario BAU se obtiene USD\$ 1,17 de retorno, mientras que por cada dólar invertido en el escenario de Innovación en Actividad Productiva se obtiene USD\$ 1,42 de retorno. Para el análisis de las 470 ha., con tasa de interés del 11%, se tiene que la relación B/C pasa de 1,38 cuando el terreno no cuenta con agroturismo a 1,60 cuando el terreno decide ofrecer turismo ecológico y agrícola.

Al aumentar USD\$ 1 al precio de entrada por ofrecer el servicio de agroturismo, y al vender en finca los productos que se cosechan en el terreno, el ingreso que recibe el propietario es superior a los costos que incurre por empezar la actividad agro turística. El análisis B/C, Gráfico 8, muestra que la alternativa de ofrecer turismo agrícola y ecológico genera mayores beneficios al productor.

Al ofertar agroturismo, los ingresos netos anuales por venta de productos agrícolas es de USD\$ 1.001. El ingreso por agroturismo se da por la totalidad de la venta de los productos, ya que se asume que en el terreno no se produce autoconsumo. Como estrategia para generar mayores beneficios, se recomienda que el propietario del terreno escoja los productos que le generen mayores beneficios y de valor agregado a los productos que coseche.

Ganadería Lechera + Productos derivados de la leche

Con el fin de aumentar los ingresos que recibe Esteban Bermeo por destinar 17 ha. a la ganadería lechera y 200 ha. a la conservación, la presente alternativa sugiere aprovechar

parte de la leche para crear quesos amasados. El diversificar la producción de la hacienda permite que el propietario aumente sus beneficios.

De las 17 ha. que actualmente se destinan para ganadería lechera, se considera que la producción de leche de 8 ha. es para venta de leche y la producción de leche de 9 ha. es para venta de queso amasado. La alternativa considera la implementación de una planta con capacidad de procesar 4.500 litros de leche semanales para la producción de 1.405 quesos de 500 gramos por semana.

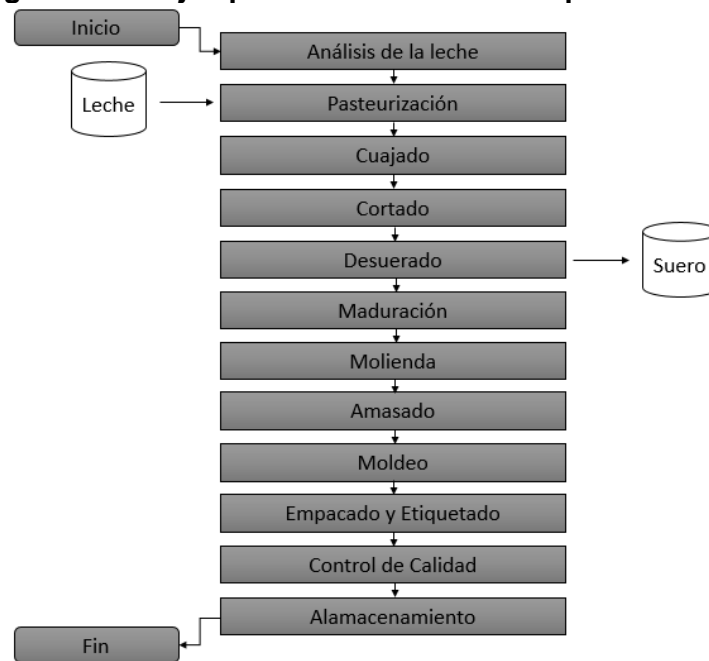
Los valores para la evaluación de la propiedad de Esteban Bermeo (entrevista personal, 2015) se estimaron según lo expresado por el propietario de terreno y una disertación sobre un plan de factibilidad para una microempresa de queso amasado de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (Martínez, 2011: 80-117). Los costos en los que incurre el propietario para transformar una hectárea para la producción de queso amasado se detalla en el Anexo D.C.A. Para la alternativa de Queso amasado, adicionalmente a los supuestos y parámetros establecidos en la Aplicación de la Metodología e Innovación en Actividad Productiva, se establecen los siguientes supuestos:

- De las 17 ha., la producción de leche de 8 ha. es para venta de leche y la producción de leche de 9 ha. es para venta de queso amasado.
- Esta alternativa considera la implementación de una planta con capacidad de procesar 4.500 litros de leche semanales para la producción de 1.405 quesos de 500 gramos por semana (para la elaboración de un queso se requiere 3,2 litros).
- El queso de 500 gramos se vende en finca a un precio de USD\$ 2,50. Este precio se determinó según lo expresado por Esteban Bermeo y los habitantes de Nono (entrevista personal, 2015).
- Las 9 ha. producen 35.853 quesos el primer año y a partir del segundo año en adelante produce 71.706 quesos anuales.
- La inversión del primer año, por maquinaria y materiales es de USD\$ 11.965 y por construcción y adecuación de USD\$ 32.500. Los costos totales para las 9 ha. de producción de queso es de USD\$ 57.536 en el primer año, y de USD\$ 13.141 a partir del segundo año (Anexo D.C.A.).
- No se consideró ningún valor o porcentaje para imprevistos ni la depreciación de la maquinaria.
- El tiempo que requiere adaptar la planta, instalar la maquinaria y transferir a la mano de obra el conocimiento de producción es de 6 meses.
- La totalidad de la producción es entregada, en la finca, a un intermediario o empresa encargada de la venta en los grandes mercados por lo que no se incurren en costos por venta ni transporte.
- A pesar de que el proceso de otros productos derivados de la leche son similares, la alternativa solo considera la producción de queso amasado.
- Se descartan fluctuaciones de mercado que pueden modificar los precios.

Para comprender la inversión a la que se debe incurrir para producir queso amasado, a continuación se describe: el proceso productivo, los requerimientos que necesita una planta procesadora y la maquinaria y materiales requeridos para la producción.

El Gráfico 9 muestra la secuencia de actividades requeridas para la elaboración de queso amasado:

Gráfico 9
Diagrama de flujos para la elaboración del queso amasado



Fuente: Martínez Haro, A (2011)

Elaboración: Samanta Villegas

El proceso productivo para queso amasado cuenta con 12 pasos:

1. Análisis de la leche.- Antes de ser procesada la leche, debe realizarse análisis químicos como: lactosa, grasa, proteína; y, análisis físicos como: color, olor, densidad y acidez.
2. Pasteurización.- Para hacer que la leche sea apta para el consumo humano y para la elaboración de cualquier derivado se debe eliminar los microorganismos mediante pasteurización lenta (a una temperatura de 65 °C por 45 minutos)
3. Cuajado.-proceso mediante el cual se adiciona a la leche, previamente tratada, cuajo líquido para el desenvolvimiento de proteínas y enzimas que posteriormente formaran coágulos de caseína (cuajada).
4. Cortado.- se realizan cada 20 minutos dos cortes para que la cuajada sufra sinéresis. Sinéresis se refiere a la capacidad que tienen los granos de cuajada de desuerar y adquirir consistencia.
5. Desuerado.- Al ser la cuajada consistente, se ubica al final de la mermitta, facilitando eliminar el suero formado. El suero es recolectado y usado para abono o como alimento para el ganado.
6. Maduración.- El proceso dura aproximadamente media hora. Se deja reposar en la tina a la masa de cuajada para que adquiriera sabor, color, textura y acidez.
7. Molienda.- Una vez concluida la maduración, se mezcla la masa con sal y posteriormente es triturada con un molino para obtener un grano fino.
8. Amasado.- Al obtener un grano fino se facilita este paso, donde los granos son amasados manualmente hasta tener un aspecto uniforme, consistente y cremoso.
9. Moldeo.- Se introducen porciones de 500 gramos en los moldes.
10. Empacado y etiquetado.- Se saca del molde al queso y es empacado al vacío. Este tipo de empaque asegura la calidad del producto.

11. Control de calidad- Se verifica que el producto esté libre de imperfecciones, que el peso, textura y color sean los correctos. El control de calidad garantiza que todo el proceso productivo fue exitoso y se obtuvo un producto de calidad.
12. Almacenamiento.- Una vez empacado y etiquetado el queso es almacenado en un cuarto frio.

El diseño de la planta está basado en un estudio de pre factibilidad para una empresa de quesos (Martínez, 2011: 80-117). Para satisfacer las necesidades productivas que requiere la elaboración de queso, la planta tendrá: un cuarto de proceso, laboratorio, cuarto de máquinas, bodega y cuarto frio. Según el arquitecto Carlos Guerra (entrevista personal, 2015) la construcción de la planta, con las características detalladas, requiere de una inversión aproximada de USD\$ 30.000.

El cuarto de proceso es el área más importante de la planta ya que esta adecuado para la elaboración del queso, debido a que aquí se tiene contacto directo con los productos, es importante mantener la higiene del lugar. El piso debe estar cubierto de gres, para facilitar la limpieza, evitar accidentes y evitar el desgaste del suelo, el cuarto debe contar con al menos dos turbinas de ventilación para mantener la temperatura ambiente, por último, se requiere colocar puertas herméticas que consten de bloques de desinfección, todos estos requerimientos garantizaran una buena calidad del producto final. Al ser una microempresa, se asume que el cuarto de proceso tiene un total de 72 metros cuadrados. El laboratorio, de 10 metros cuadrados, es donde se realizara el control de calidad de la leche y el producto elaborado. La bodega y cuarto frio, de 12 metros cuadrados, será utilizada para almacenar los insumos que se requieren para el proceso productivo y para asegurar la conservación del producto terminado. Por último, el cuarto de máquinas es donde se ubica el caldero.

El costo de la maquinaria requerida y los materiales a utilizarse en el proceso productivo se detallan en el Anexo D.C.A. Entre la maquinaria requerida está: el caldero que es un generador de vapor a base de diésel responsable de los procesos térmicos de la planta, la bomba y tina de recolección que se encargan de receptor y regular la cantidad de leche que entra para la elaboración de quesos, un tanque frio que es encargado de mantener la leche a bajas temperaturas para garantizar que la carga microbiana de la misma no aumente, la función de olla mermita es albergar el vapor que proviene del caldero para mantener la leche en el punto de pasterización (65°C) y guardar la temperatura de cuajado (45°C), una descremadora encargada de extraer la nata o crema de la leche, la empacadora al vacío para empacar los quesos y alargar su vida útil y por último el frigorífico para refrigerar y preservar el queso.

Como se mencionó anteriormente, los valores para la evaluación financiera se estimaron según lo expresado por el propietario de terreno e información obtenida de una disertación sobre un plan de factibilidad para una microempresa de queso amasado de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (Martínez, 2011: 80-117).

El Cuadro 12 recopila la información sobre los indicadores financieros para el escenario BAU y el escenario de Innovación en Actividad Productiva. El flujo financiero de las 17 ha. de producción de leche y queso se detalla en el Anexo D.C.B, y, el flujo financiero de las 217 ha. de terreno destinado a conservación y producción de leche y queso se detallan en el Anexo D.C.C.

Cuadro 12
Indicadores financieros para PSB, Ganadería Lechera y Queso Amasado

Indicadores financieros para PSB y Ganadería Lechera- Situación Base (BAU)					
	Ha.	Tasa de dsco.	VAI (\$)	VAI/ha/año (\$)	B/C (\$)
PSB	200	4%	38.914	13	
		11%	25.168	8	
		27%	12.604	4	
Ganadería Lechera	17	4%	790.276	3.099	1,46
		11%	484.272	1.899	1,43
		27%	205.697	807	1,34
PSB+ Ganadería Lechera	217	4%	829.190	255	1,48
		11%	509.440	157	1,45
		27%	218.301	67	1,36
Indicadores financieros para PSB, Ganadería Lechera y Queso Amasado- Situación Innovación en Actividad Productiva					
	Ha.	Tasa de dsco.	VAN	VAN/ha/año	B/C
Ganadería Lechera y Queso Amasado	17	4%	1.193.580	4.681	1,63
		11%	707.714	2.775	1,56
		27%	272.524	1.069	1,40
PSB+ Ganadería Lechera + Queso Amasado	217	4%	1.232.494	379	1,65
		11%	732.883	225	1,58
		27%	285.128	88	1,42

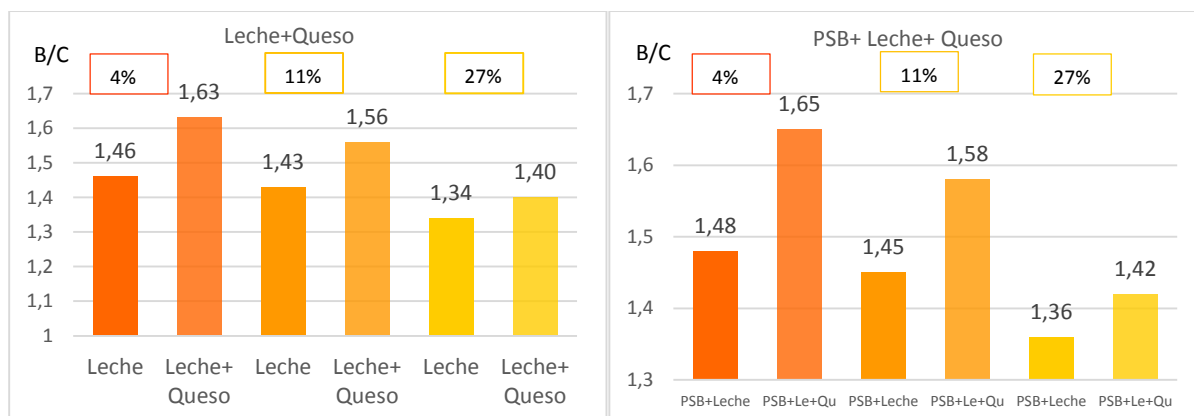
Fuente: Datos de la Investigación

Elaboración: Samanta Villegas

La comparación entre los resultados del escenario BAU y el escenario de Innovación en Actividad Productiva, Cuadro 12, muestran que el diversificar la producción mediante la elaboración de queso amasado produce mejores resultados que la situación inicial (BAU). Debido a que todas las tasas (4%,11% y 27%) tienen el mismo comportamiento, para simplificar el análisis, se considera únicamente la tasa del 11%. Ofrecer queso adicionalmente a la venta de leche, para las 17 ha., genera un VAN del USD\$ 707.714, que es más alto que el que se obtiene en la situación BAU de USD\$ 484.272. Al comparar el flujo financiero a valor presente de las 217 ha., tenemos que al incluir la producción de queso, con una tasa del 11% se obtiene un VAN 44% más alto que el obtenido en el escenario BAU.

El análisis por hectárea, donde se divide el flujo futuro para la cantidad de hectáreas y la cantidad de años, determinó que el flujo de ingreso aproximado que es generado por una hectárea de leche y queso es superior al flujo de ingresos generado por la situación BAU. Los resultados obtenidos indican que, con una tasa de descuento del 11%, mientras que se obtiene USD\$ 1.899 por una hectárea donde se vende únicamente leche, se obtiene USD \$ 2.775 por una hectárea donde se ofrece leche y queso. Esto significa que se gana aproximadamente USD\$ 876 más por hectárea cuando el productor decide diversificar la oferta de productos. La tendencia es la misma para las tasas de descuento del 4% y del 27%. La investigación de las 217 ha., señalan que destinar el terreno a: conservación, venta de leche y venta de queso amasado; permite que una hectárea en promedio pase de generar USD\$ 157 a generar USD\$ 225 (11%).

Gráfico 10
Análisis B/C PSB, Ganadería Lechera y Queso Amasado



Fuente: Datos de la Investigación
Elaboración: Samanta Villegas

El Gráfico 10 recopila la relación B/C para el escenario BAU y el escenario de Innovación en Actividad Productiva, con las tasas de descuento del 4%, 11% y 27%. El gráfico de la izquierda muestra el análisis de las 17 ha., que pasan de ofrecer leche a ofrecer leche y queso. El gráfico de la derecha muestra el análisis de las 217 ha. de terreno (200 ha. de PSB y 17 ha. de ganadería lechera). Las tres tasas de descuento tienen la misma tendencia, al vender queso adicionalmente a la leche, se produce una mayor relación B/C, por lo que, por facilidad, el análisis considerará únicamente la tasa del 11%.

Al vender leche y queso, la relación B/C, para 17 ha., pasa de 1,43 a 1,56. Esto indica que por cada dólar invertido en el escenario BAU se obtiene USD\$ 1,43 de retorno, mientras que por cada dólar invertido en el escenario de Innovación en Actividad Productiva se obtiene USD\$ 1,56 de retorno. Para el análisis de las 217 ha., con tasa de interés del 11%, se tiene que la relación B/C pasa de 1,45 cuando el terreno vende solo leche a 1,58 cuando el terreno decide ofrecer turismo leche y queso.

A pesar de incurrir en una fuerte inversión para la producción de quesos, el ingreso que recibe el propietario por la venta de los mismos permite que la alternativa sea rentable. Como estrategia, se debe considerar que el escenario de Innovación en Actividad Productiva solo se considera la producción de queso amasado, sin embargo, al tener un proceso muy similar, el propietario del terreno podría ofrecer una mayor variedad de tipos de quesos.

Recopilación de Resultados

El tercer capítulo calculó los indicadores financieros para el escenario de Innovación en Actividad Productiva, que consideró las alternativas de: certificación orgánica del Café Eco forestal, turismo ecológico y agrícola en la Reserva Orquideológica el Pahuma y la producción de queso y leche en el terreno destinado a Ganadería Lechera. El fin de crear el escenario de Innovación en Actividad Productiva fue prevenir la expansión de la frontera agrícola; se asume que al aumentar los beneficios generados por la actividad económica, se reducirá el incentivo

de talar área boscosa. El escenario transformó el sistema productivo actual, con el fin de generar, en el mismo espacio destinado a actividades económicas, mayores beneficios. Posteriormente, los resultados de la Innovación en Actividad Productiva fueron comparados con los resultados obtenidos en el escenario BAU. Los resultados obtenidos en el capítulo permitieron responder la pregunta: ¿Qué estrategia podría incorporar el propietario para aumentar sus ingresos sin tener que recurrir a la expansión de la frontera agrícola?

A modo de síntesis, se hace énfasis en la conclusión más significativa de los resultados obtenidos en este capítulo: i) el escenario de Innovación en Actividad Productiva genera mejores resultados que el escenario BAU, el escenario asume que el aumento de beneficios, generado por una transformación novedosa de la actividad productiva, será un desincentivo para la expansión de la frontera agrícola. Adicionalmente, se reconoce la importancia de los supuestos utilizados para el modelamiento de este escenario, ya que permiten simplificar significativamente la realidad a la que se enfrentan los propietarios de terreno.

La conclusión derivada del escenario de Innovación en Actividad Productiva indica que: al lograr que la superficie destinada a una actividad productiva genere mayores beneficios que en el escenario BAU, el propietario del terreno va a desistir del incentivo de expandir su frontera agrícola. Los resultados obtenidos en escenario de Innovación en Actividad Productiva sustentan la alternativa de conservación. El análisis por hectárea, donde se divide el flujo futuro para la cantidad de hectáreas y la cantidad de años, determinó que el flujo de ingresos netos generado por una hectárea con mejora productiva es superior al flujo de ingresos generado por una hectárea con el escenario BAU. Si se calcula con una tasa del 11% los resultados obtenidos indican que: para el terreno de 403 ha., mientras que se obtiene USD\$ 237 por una hectárea destinada a la producción de café, se obtendrían USD\$ 309 por la certificación del café eco forestal; para el terreno de 470 ha., mientras que se obtiene USD\$ 9 por una hectárea por una hectárea destinada al turismo ecológico, se obtiene USD\$ 24 por ofrecer turismo ecológico y agrícola; por último, para el terreno de 217 ha., mientras que se obtiene USD\$ 1.899 por una hectárea destinada únicamente a la producción de leche, se obtiene USD\$ 2.775 por una hectárea que produce leche y queso amasado. El escenario de Innovación en Actividad Productiva supone que el aumento de beneficios, recibidos por la misma cantidad de terreno destinado a actividad productiva, será suficiente razón para que el propietario desista de expandir su frontera agrícola. Los resultados derivados de las alternativas de este capítulo indican que se obtienen mejores resultados en el escenario de Innovación en Actividad Productiva que en el escenario BAU. Sin embargo, para llegar a esta conclusión se incurren en fuertes supuestos.

Para abordar el estudio de la realidad económica, mediante modelos económicos, es necesario simplificar la realidad mediante supuestos. Una observación, que aplica tanto para el escenario BAU como para el escenario de Innovación en Actividad Productiva es que: para modelar las alternativas de cada escenario, se utilizan varios supuestos que simplifican la realidad a la que se enfrentan los propietarios. Por ejemplo, en el caso de las inversiones para ampliación de la frontera agrícola o para realizar una mejora productiva, los modelos asumen que los propietarios tienen acceso a este dinero sin ningún problema. En el caso del escenario de Innovación en Actividad Productiva, los propietarios deben incurrir en fuertes inversiones: para la certificación orgánica se requiere un pago anual de USD\$ 4.500, para ofrecer el turismo agrícola en adición al turismo ecológico se debe realizar una inversión anual de USD\$ 2.809, y, para establecer la producción de ganadería en el terreno destinado a la ganadería

lechera se debe realizar una inversión inicial de USD\$ 57.536 y costos en los siguientes años de USD\$ 13.141. De igual manera, en los escenarios se asume que los individuos venden toda su producción y no incurren en costos por comercializar sus productos. Estos son algunos de los fuertes supuestos que se utilizan para poder realizar el ACB para los tres escenarios. Por lo tanto, los supuestos permiten construir un esquema aproximado de la realidad, es decir, un modelo que representa de manera sencilla la realidad.

El escenario de Innovación en Actividad Productiva permitió comparar el escenario BAU con los ingresos que generarían los terrenos al implementar las alternativas de: certificar orgánicamente el Café Eco forestal, ofrecer Ecoturismo y Agroturismo en la Reserva Orquideológica el Pahuma y producir queso y leche en el terreno destinado a Ganadería Lechera. El análisis determinó, para las tres alternativas, que el escenario de Innovación en Actividad Productiva, que busca prevenir la expansión de la frontera agrícola, genera mayores beneficios en comparación al BAU.

A continuación, la disertación evalúa la posibilidad de que los propietarios ingresen a un programa que otorgue incentivos por los servicios ambientales que generan sus terrenos. El siguiente capítulo considera al mecanismo REDD+ como una alternativa para que los propietarios que tienen tierra en riesgo de conversión y con alto contenido de carbono, sean compensados por aportar a reducir las emisiones de efecto invernadero asociadas con el cambio de uso de suelo.

Capítulo 4

Escenario: REDD+: Reducción de la deforestación y degradación de bosques

El presente escenario considera programas que otorguen pagos por servicios ambientales para aumentar el ingreso que reciben los actuales socios del PSB. A nivel local, donde haya riesgo de conversión de uso de suelo, los propietarios de bosques podrían considerar a REDD+ como una alternativa complementaria y adicional al PSB. Como se detalló en la Fundamentación Teórica, el mecanismo REDD+ compensa a los propietarios de bosques con alto contenido de carbono, para promover la reducción de emisiones de efecto invernadero asociadas con el cambio de uso de suelo. Ecuador, con el MAE como autoridad ambiental, se encuentra en un proceso preparativo para acceder a los mercados internacionales de carbono mediante el mecanismo REDD+. Como medidas de Medición, Reporte y Verificación (MRV), este mecanismo se centra en cinco actividades: reducción de emisiones por deforestación, reducción de emisiones por degradación, gestión sostenible de los bosques (GSB), aumento de las reservas forestales de carbono y conservación de existencias forestales de carbono. Los socios de Nono cuentan con bosques que contribuyen significativamente con la mitigación del cambio climático. Al tener terreno con riesgo de conversión, los socios pueden considerar a REDD+ como una alternativa para obtener una compensación por los servicios ambientales que generan sus sistemas productivos.

La conservación de bosques nativos y el fomento de nuevos bosques tienen la capacidad de disminuir el efecto invernadero. Por lo tanto, al evitar la deforestación y reducir las emisiones de CO₂, un propietario podría formar parte de REDD+. La deforestación se define como la reducción del área, altura o cobertura del dosel arbóreo por debajo del umbral que diferencia áreas de bosque con áreas de no-bosque. En Ecuador se considera bosque a una formación vegetal de por lo menos una hectárea, con más de 5 metros de altura y con un mínimo de 30% de cobertura del dosel o capa aérea vegetal (MAE, 2012b: 53). Los tres casos estudiados podrían aplicar al mecanismo REDD+, ya que utilizan métodos donde se mantienen los árboles a la vez que se practican actividades productivas, estos métodos son: agroforestal, ecoturismo y silvopastoril.

En el presente capítulo se comparará: los resultados obtenidos en el BAU con la alternativa de implementar el mecanismo REDD+ en el terreno productivo (en riesgo de conversión). El modelo ACB permitirá obtener el costo de oportunidad de dedicar una hectárea de BSVAM al mecanismo REDD+ o a las actividades de: café eco forestal + REDD+, ecoturismo + REDD+ y la producción de la leche + REDD+. Para el análisis de este escenario, adicionalmente a los supuestos y parámetros establecidos en la Aplicación de la Metodología, se establecen los supuestos descritos a continuación:

Para el desarrollo del capítulo se utilizó información oficial e información sobre investigaciones relevantes. Para la implantación de actividades REDD+, el MAE ha canalizado sus esfuerzos en levantar información sobre la contabilidad y reporte de emisiones reducidas. Los valores utilizados se obtuvieron de la información oficial disponible de los proyectos del MAE: Mapa Histórico de Deforestación (MAE, 2012a), Evaluación Nacional Forestal (MAE, 2014c) y Mapa

de Ecosistemas (MAE, 2012c). Adicionalmente, se utilizaron varios estudios realizados sobre el tema para complementar la información oficial disponible.

Los resultados de estimaciones de contenidos de carbono de biomasa aérea por estratos de bosque se detallan en el ENF (MAE, 2014c). Los resultados del ENF (MAE, 2014c: 128) estiman que el Ecuador continental posee una cantidad total de carbono almacenado de 1,52 Gt, con un promedio nacional de 133,67 toneladas por hectárea. El resultado obtenido para el Bosque Siempre Verde Andino Montano (BSVAM) es de 123,10 toneladas de carbono por hectárea. La cantidad de carbono capturado por los bosques continentales considera: biomasa aérea (viva y muerta), biomasa en raíces (viva y muerta), biomasa en sotobosque, biomasa en hojarasca y biomasa en madera caída. El cálculo no toma en cuenta el carbono contenido en el suelo.

Adicionalmente a las estimaciones de contenidos de carbono hechas por el MAE a través de la ENF, dentro del análisis se incorporan estimaciones de carbono para distintos usos de suelo. Ante la ausencia de información oficial en Ecuador de contenidos de carbono según uso de suelo, para realizar el análisis, se incorporaron datos referenciales de investigaciones relevantes. En un artículo publicado por el Instituto de Investigación por el Desarrollo (IRD) en colaboración con el Centro Internacional para la Investigación de la Agroforestería (ICRAF) (Albrecht y Kandji, 2004: 15-27), se determinó que el secuestro de carbono potencial de los sistemas agroforestales está estimado entre 12 tC/ha y 288 tC/ha, con un valor promedio de 95 tC/ha. De igual manera, en una investigación sobre la captura de carbono en los suelos hecha por la FAO (2002: 7), se estimó que el carbono del suelo en tierras destinadas al pastoreo es de 70 tC/ha. Por lo tanto, y en base a las investigaciones consultadas, para el análisis se considerarán los valores para contenidos de carbono de: 95 tC/ha por sistemas agroforestales y 70 tC/ha por pastizales.

Se utiliza el factor de conversión 3,67 para pasar de carbono a carbono equivalente. El carbono en la biomasa usualmente se expresa en términos de carbono (C), mientras que las emisiones se expresan en términos de carbono equivalente (CO₂ eq). El dióxido de carbono es el principal gas de efecto invernadero y se produce cuando el carbono es liberado a la atmósfera y se mezcla con dos moléculas de oxígeno. Cada unidad de peso de carbono es equivalente a 3,67 unidades de carbono equivalente (1 tC = 3,67 tCO₂ eq).

Debido a la ausencia de información sobre los costos nacionales de la implementación de REDD+ en Ecuador, dentro del análisis se incorporan costos según literatura disponible sobre proyectos REDD+. En base a un enfoque de abajo hacia arriba para estimar los costos de proyectos pilotos REDD+, se estimó un costo de USD\$ 25/ha en el primer año como costos de arranque (Butler, Koh y Ghazoul, 2009; Eggleston et al, 2006; Prasetyo, 2013). Además, de acuerdo con Boucher (2008: 25), y por costos de implementación y transacción se considera USD\$ 1 por tonelada de CO₂ equivalente.

Se considera que los tres casos estudiados podrían aplicar al mecanismo REDD+, ya que utilizan métodos donde se mantienen los árboles a la vez que se practican actividades productivas, estos métodos son: agroforestal, ecoturismo y silvopastoril. Se asume que los tres métodos productivos cumplen con área vegetal de 5 metros de altura y con al menos el 30% de cobertura del dosel; por lo que se consideran bosque.

A pesar de que el Programa ONU-REDD no compra créditos REDD+ y no actúa como negociante de créditos, se asume que el propietario de la tierra no incurre en costos por transacción y vende todos los créditos generados por el bosque.

Por último, para estimar los ingresos o beneficios provenientes de una hectárea en el marco de la implementación del Programa Nacional REDD+, se ha considerado tres escenarios de precios por tCO₂eq. Los tres escenarios incorporan la incertidumbre de los mercados de carbono al considerar las fluctuaciones de los precios internacionales. Para los escenarios se utilizó el promedio de precios del mercado voluntario de carbono (Over-The-Counter¹³) a precios constantes, según el informe del Estado del Mercado Voluntario de Carbono del 2014 (Peters-Stanley, González, Goldstein y Kelly: 7). Basado en el Reporte Anual 2014 sobre mercados voluntarios de carbono (Peters-Stanley et al, 2014), los tres escenarios de precios son:

- Escenario Actual del Mercado Voluntario: se utiliza el promedio del mercado voluntario durante todos los años de la actividad del mercado a precios constantes. El precio histórico promedio es de US\$ 5,90 por tCO₂eq (Peters-Stanley et al, 2014: 9).
- Escenario Optimista del Mercado Voluntario: este escenario considera el precio promedio anual más alto alcanzado en los años de actividad del mercado de carbono. El precio promedio anual más alto se logró en el 2008 y fue de US\$ 7,30 por tCO₂eq (Peters-Stanley et al, 2014: 10).
- Escenario Pesimista del Mercado Voluntario: se utiliza el precio promedio anual más bajo obtenido en los años de actividad del mercado de carbono. El precio promedio anual más bajo se logró en el periodo anterior al 2008 y fue de US\$ 4,60 por tCO₂eq (Peters-Stanley et al, 2014: 10).

El precio del Escenario Actual del Mercado Voluntario será utilizado para analizar las alternativas de: café eco forestal, ecoturismo y ganadería lechera; con tasas de descuento del 4%, 11% y 27%. Se utilizarán los tres escenarios de precios para identificar la incertidumbre que existe en los mercados de carbono por la fluctuación de los precios.

A continuación se procederá a comparar los resultados obtenidos en el escenario BAU con el escenario REDD+. El escenario considera la alternativa de implementar el mecanismo REDD+ en el terreno con riesgo de conversión. Se consideran tres alternativas: café eco forestal + REDD+, ecoturismo + REDD+ y la producción de la leche + REDD+.

Café Orgánico Eco forestal + REDD+

La presente alternativa evalúa el costo de oportunidad de incluir en el mecanismo REDD+ a una hectárea de bosque nativo contra una hectárea de café orgánico eco forestal. Al considerar a REDD+ como una alternativa complementaria y adicional al PSB, la opción, busca incrementar el ingreso que genera el terreno productivo de Michiel Verkade, para evitar así la expansión agrícola.

¹³ Un mercado Over-The-Counter, también conocido como mercado Extrabursátil o mercado paralelo no organizado, es donde se negocian de manera directa, entre dos partes, instrumentos financieros como: acciones, bonos, materias primas, entre otros (Peters-Stanley et al, 2014: 7).

Los costos de oportunidad asociados al mecanismo REDD+ están relacionados a los beneficios a los que se renuncian si se hubiese generado deforestación y se hubiese dedicado el terreno a otra actividad. Para el uso de suelo de esta alternativa, se consideran los beneficios que se hubiesen generado por destinar a REDD+: una hectárea de bosque primario versus una hectárea agroforestal de café. Cabe mencionar que los costos de oportunidad varían dependiendo del cambio de uso de suelo propuesto. Mientras la actividad productiva sea más rentable, mayor será el costo de oportunidad.

Como se mencionó en la introducción de éste capítulo, los valores con los que se trabajará para esta alternativa se obtuvieron de fuentes oficiales e investigaciones sobre REDD+. Para el almacenamiento de carbono por uso de suelo se obtuvo que: el carbono almacenado por el BSVAM es de 123,10 toneladas de carbono por hectárea (MAE, 2014c: 65), mientras que para la producción de café eco forestal es de 95 tC/ha (Albrecht y Kandji, 2004: 15-27). El análisis del mecanismo incluye costos de: implementación, transacción; y, costos de oportunidad. Se asume un costo de implementación y transacción de USD\$ 1 por tonelada de CO₂ (Boucher, 2008: 25) y un costo de arranque de \$25/ha en el primer año (Butler, Koh y Ghazoul, 2009; Eggleston et al, 2006; Prasetyo, 2013).

Los indicadores obtenidos en el segundo capítulo determinaron que destinar el terreno a la producción de café era más rentable que destinarlo a la conservación con el PSB. Los resultados del BAU indicaron que, con una tasa del 11%, el VAN/ha de destinar el suelo a café es de USD\$ 237, mientras que el VAN/ha de destinarlo a la conservación es de USD\$ 7. Esta diferencia de USD\$ 230 genera una presión financiera sobre el propietario de terreno para expandir su frontera agrícola.

Para prevenir la deforestación, se considera la posibilidad de que el PSB y el mecanismo REDD+ trabajen de manera conjunta. Para considerar los beneficios provenientes de la venta de bonos de carbono, se utilizó un precio de US\$ 5,90 por tCO₂eq. Con una tasa del 11%, el VAN/ha de destinar una hectárea de bosque primario a REDD+ es de USD\$ 1.060 (Anexo E.A.a). Con una tasa del 11%, el VAN/ha obtenido por destinar una hectárea de terreno a la producción de café eco forestal y REDD+ es de USD\$ 1.056 (Anexo E.A.b). La alternativa de mantener el terreno con bosque primario natural es USD\$ 4 más rentable por hectárea. El ingreso obtenido por la venta de bonos de carbono logran hacer que el la actividad de conservación sea más rentable que las plantaciones cafetaleras.

El Cuadro 13 resume los tres indicadores de costo de oportunidad más relevantes. Como se aprecia en el cuadro, al tener signos negativos, los tres indicadores revelan que, al incluir la compensación por servicios ambientales con REDD+, un propietario de terreno obtiene mayores beneficios por una hectárea de bosque nativo que por una hectárea dedicada a la actividad cafetalera. Comparado con la conservación, la producción de café es una actividad menos rentable cuando se incluye REDD+.

Cuadro 13
Indicadores de Costo de Oportunidad para REDD+ y Café Eco forestal

Costo de Oportunidad de cambio de uso de suelo	
Bosque-Café (por USD)	-4 USD/ha
Bosque-Café (por tonelada de carbono)	-0,14 USD/tC
Bosque-Café (por ton de CO ₂ eq)	-0,04 USD/tCO ₂ eq

Fuente: Datos de la Investigación

Elaboración: Samanta Villegas

El primer indicador muestra el costo de oportunidad que tendría al propietario del terreno por cambiar el uso de suelo de bosque a café. El resultado se mide en dólares por hectárea (USD/ha) y se calcula restando: el VAN/ha de la actividad cafetalera del VAN/ha generado por conservación. El resultado obtenido es de -4 USD/ha, lo cual indica que la conservación tiene un mayor valor presente neto.

El segundo indicador se mide en dólares por tonelada de carbono (USD/tC) y muestra el costo de oportunidad por tonelada de carbono de cambiar el uso de suelo de bosque a café. El costo de oportunidad, obtenido matemáticamente¹⁴, de cambiar el uso de suelo de bosque a plantaciones de café es de -0,14 USD/tC. El cambio en el uso de suelo implica que al pasar de bosque a café se tienen menores reservas de carbono.

Por último, el tercer indicador calcula el costo de oportunidad por tonelada de dióxido de carbono equivalente de cambiar el uso de suelo de bosque a café. El resultado se mide en dólares por tonelada de carbono equivalente (USD/tCO₂eq). El cálculo¹⁵ considera que cada unidad de peso de carbono es equivalente a 3,67 unidades de CO₂eq (1 tC = 3,67 tCO₂eq). El resultado obtenido es de -0,04 USD/tCO₂.

Al decidir dedicar el terreno a café, el productor renuncia a la utilidad que ofrece la conservación. Se derivan dos conclusiones de los resultados obtenidos en la alternativa: Café Orgánico Eco Forestal + REDD+. En primer lugar, en comparación al BAU donde, con una tasa del 11% y traído a valor presente, el VAN/ha de destinar el suelo a café es de USD\$ 237; el VAN/ha de destinar el suelo a café y REDD+ es de USD\$ 1.056. La compensación por servicios ambientales logra aumentar el beneficio que recibe el propietario del terreno en 446%. En segundo lugar, al comparar el ingreso que recibiría el propietario de un terreno por ingresar a REDD+: una hectárea de bosque nativo versus una hectárea de café eco forestal; se obtiene que, por hectárea, es USD\$ 4 más rentable, ingresar una hectárea de bosque nativo. Para el propietario del terreno hubiese sido más rentable mantener el bosque nativo y destinarlo al mecanismo REDD+.

Ecoturismo + REDD+

La presente alternativa evalúa el costo de oportunidad de incluir en el mecanismo REDD+ a una hectárea de bosque nativo contra una hectárea destinada al ecoturismo. Al considerar a REDD+ como una alternativa complementaria y adicional al PSB, la opción, busca incrementar

¹⁴ $Costo\ de\ Oportunidad\ \left(\frac{USD}{tC}\right) = \frac{Costo\ de\ Oportunidad\ \left(\frac{USD}{ha}\right)}{tC/ha\ BSVAM - tC/ha\ cafe}$

¹⁵ $Costo\ de\ Oportunidad\ \left(\frac{USD}{tCO_2}\right) = \frac{Costo\ de\ Oportunidad\ \left(\frac{USD}{ha}\right)}{(tC/ha\ BSVAM - tC/ha\ cafe) * 3,67}$

el ingreso que genera el terreno productivo de René Lima, para evitar así la expansión agrícola.

Los costos de oportunidad asociados al mecanismo REDD+ están relacionados a los beneficios a los que se renuncian si se hubiese generado deforestación y se hubiese dedicado el terreno a otra actividad. Para el uso de suelo de esta alternativa, se consideran los beneficios que se hubiesen generado por destinar a REDD+: una hectárea de bosque primario versus una hectárea de ecoturismo. Cabe mencionar que los costos de oportunidad varían dependiendo del cambio de uso de suelo propuesto. Mientras la actividad productiva sea más rentable, mayor será el costo de oportunidad.

Como se mencionó en la introducción de éste capítulo, los valores con los que se trabajará para esta alternativa se obtuvieron de fuentes oficiales e investigaciones sobre REDD+. Para el almacenamiento de carbono por uso de suelo se obtuvo que: el carbono almacenado por el BSVAM es de 123,10 toneladas de carbono por hectárea (MAE, 2014c: 65), mientras que para el ecoturismo es de 95 tC/ha (Albrecht y Kandji, 2004: 15-27). El análisis del mecanismo incluye costos de: implementación, transacción; y, costos de oportunidad. Se asume un costo de implementación y transacción de USD\$ 1 por tonelada de CO₂ (Boucher, 2008: 25) y un costo de arranque de \$25/ha en el primer año (Butler, Koh y Ghazoul, 2009; Eggleston et al, 2006; Prasetyo, 2013).

Los indicadores obtenidos en el segundo capítulo determinaron que destinar el terreno al turismo ecológico era más rentable que destinarlo a la conservación con el PSB. Los resultados del BAU indicaron que, con una tasa del 11%, el VAN/ha de destinar el suelo a ecoturismo es de USD\$ 9, mientras que el VAN/ha de destinarlo a la conservación es de USD\$ 7. Esta diferencia de USD\$ 2 genera una presión financiera sobre el propietario de terreno para destinar más hectáreas al turismo.

Para prevenir la deforestación, se considera la posibilidad de que el PSB y el mecanismo REDD+ trabajen de manera conjunta. Para considerar los beneficios provenientes de la venta de bonos de carbono, se utilizó un precio de US\$ 5,90 por tCO₂eq. Con una tasa del 11%, el VAN/ha de destinar una hectárea de bosque primario a REDD+ es de USD\$ 1.060 (Anexo E.A.a). Con una tasa del 11%, el VAN/ha obtenido por destinar una hectárea de terreno al turismo ecológico es de USD\$ 828 (Anexo E.A.c). La alternativa de mantener el terreno con bosque primario natural es, por hectárea, USD\$ 232 más rentable. El ingreso obtenido por la venta de bonos de carbono logran hacer que el la actividad de conservación sea más rentable que el turismo.

El Cuadro 14 resume los tres indicadores de costo de oportunidad más relevantes. Como se aprecia en el cuadro, al tener signos negativos, los tres indicadores revelan que, al incluir la compensación por servicios ambientales con REDD+, un propietario de terreno obtiene mayores beneficios por una hectárea de bosque nativo que por una hectárea dedicada al ecoturismo. Comparado con la conservación, el turismo ecológico es una actividad menos rentable cuando se incluye REDD+.

Cuadro 14
Indicadores de Costo de Oportunidad para REDD+ y Eco turismo

Costo de Oportunidad de cambio de uso de suelo	
Bosque-Ecoturismo (por USD)	-232 USD/ha
Bosque-Ecoturismo (por tonelada de carbono)	-8,26 USD/tC
Bosque-Ecoturismo(por ton de CO ₂ eq)	-2,25 USD/tCO ₂ eq

Fuente: Datos de la Investigación

Elaboración: Samanta Villegas

El primer indicador muestra el costo de oportunidad que tendría al propietario del terreno por cambiar el uso de suelo de bosque a ecoturismo. El resultado se mide en dólares por hectárea (USD/ha) y se calcula restando: el VAN/ha de la actividad turística del VAN/ha generado por conservación. El resultado obtenido es de -232 USD/ha, lo cual revela que la actividad de conservación tiene un mayor valor presente neto.

El segundo indicador se mide en dólares por tonelada de carbono (USD/tC) y muestra el costo de oportunidad por tonelada de carbono de cambiar el uso de suelo de: bosque a ecoturismo. El costo de oportunidad de cambiar el uso de suelo de bosque a turismo ecológico es de -8,26 USD/tC. El cambio en el uso de suelo implica que al pasar de bosque a ecoturismo se tienen menores reservas de carbono.

Por último, el tercer indicador calcula el costo de oportunidad por tonelada de dióxido de carbono equivalente de cambiar el uso de suelo de bosque a ecoturismo. El resultado se mide en dólares por tonelada de carbono equivalente (USD/tCO₂eq). El cálculo considera que cada unidad de peso de carbono es equivalente a 3,67 unidades de CO₂eq (1 tC = 3,67 tCO₂eq). El resultado obtenido es de -2,25 USD/tCO₂.

Al decidir dedicar el terreno a ecoturismo, el productor renuncia a la utilidad que ofrece la conservación. Se derivan dos conclusiones de los resultados obtenidos en la alternativa: Ecoturismo + REDD+. En primer lugar, en comparación al BAU donde, traído a valor presente y con una tasa del 11%, el VAN/ha de destinar el suelo a ecoturismo es de USD\$ 9; el VAN/ha de destinar el suelo a ecoturismo y REDD+ es de USD\$ 828. La compensación por servicios ambientales logra aumentar el beneficio que recibe el propietario del terreno en 9.200%. En segundo lugar, al comparar el ingreso que recibiría el propietario de un terreno por ingresar a REDD+ una hectárea de bosque nativo versus una hectárea de ecoturismo, se obtiene que por hectárea es USD\$ 232 más rentable ingresar una hectárea de bosque nativo. Para el propietario del terreno hubiese sido más rentable mantener el bosque nativo y destinarlo al mecanismo REDD+.

Ganadería Lechera + REDD+

La presente alternativa evalúa el costo de oportunidad de incluir en el mecanismo REDD+ a una hectárea de bosque nativo contra una hectárea de ganadería lechera. Al considerar a REDD+ como una alternativa complementaria y adicional al PSB, la opción, busca incrementar el ingreso que genera el terreno productivo de Esteban Bermeo, para evitar así la expansión agrícola.

Los costos de oportunidad asociados al mecanismo REDD+ están relacionados a los beneficios a los que se renuncian si se hubiese generado deforestación y se hubiese dedicado

el terreno a otra actividad. Para el uso de suelo de esta alternativa, se consideran los beneficios que se hubiesen generado por destinar a REDD+: una hectárea de bosque primario versus una hectárea silvopastoril de producción de leche. Cabe mencionar que los costos de oportunidad varían dependiendo del cambio de uso de suelo propuesto. Mientras la actividad productiva sea más rentable, mayor será el costo de oportunidad.

Como se mencionó en la introducción de éste capítulo, los valores con los que se trabajará para esta alternativa se obtuvieron de fuentes oficiales e investigaciones sobre REDD+. Para el almacenamiento de carbono por uso de suelo se obtuvo que: el carbono almacenado por el BSVAM es de 123,10 toneladas de carbono por hectárea (MAE, 2014c: 65), mientras que para el suelo en tierras destinadas al pastoreo es de 70 tC/ha (FAO, 2002: 7). El análisis del mecanismo incluye costos de: implementación, transacción; y, costos de oportunidad. Se asume un costo de implementación y transacción de USD\$ 1 por tonelada de CO₂ (Boucher, 2008: 25) y un costo de arranque de \$25/ha en el primer año (Butler, Koh y Ghazoul, 2009; Eggleston et al, 2006; Prasetyo, 2013).

Los indicadores obtenidos en el segundo capítulo determinaron que destinar el terreno a la producción de leche era más rentable que destinarlo a la conservación con el PSB. Los resultados del BAU indicaron que, con una tasa del 11%, el VAN/ha de destinar el suelo a ganadería lechera es de USD\$ 1.899, mientras que el VAN/ha de destinarlo a la conservación es de USD\$ 8. Esta diferencia de USD\$ 1.891 genera una presión financiera sobre el propietario de terreno para destinar más hectáreas a la producción de leche.

Para prevenir la deforestación, se considera la posibilidad de que el PSB y el mecanismo REDD+ trabajen de manera conjunta. Para considerar los beneficios provenientes de la venta de bonos de carbono, se utilizó un precio de US\$ 5,90 por tCO₂eq. Con una tasa del 11%, el VAN/ha de destinar una hectárea de bosque primario a REDD+ es de USD\$ 1.060 (Anexo E.A.a). Con una tasa del 11%, el VAN/ha obtenido por destinar una hectárea de terreno a la producción de leche y REDD+ es de USD\$ 2.502 (Anexo E.A.d). La alternativa de mantener el terreno con bosque primario natural es USD\$ 1.442 menos rentable por hectárea. El ingreso obtenido por la venta de bonos de carbono no logra hacer que el la actividad de conservación sea más rentable que la ganadería lechera.

El Cuadro 15 resume los tres indicadores de costo de oportunidad más relevantes. Como se aprecia en el cuadro, al tener signos positivos, los tres indicadores revelan que, al incluir la compensación por servicios ambientales con REDD+, un propietario de terreno obtiene mayores beneficios por dedicar su terreno a la actividad lechera y a REDD+ que por dedicar su terreno a la conservación. A diferencia de los resultados obtenidos en las actividades de café y ecoturismo; comparado con la conservación, la actividad ganadera + REDD+ muestra ser más rentable.

Cuadro 15
Indicadores de Costo de Oportunidad para REDD+ y Ganadería Lechera

Costo de Oportunidad de cambio de uso de suelo	
Bosque-Ganadería Lechera (por USD)	1,442 USD/ha
Bosque-Ganadería Lechera (por tonelada de carbono)	27,16 USD/tC
Bosque-Ganadería Lechera (por ton de CO ₂ eq)	7,40 USD/tCO ₂ eq

Fuente: Datos de la Investigación

Elaboración: Samanta Villegas

El primer indicador muestra el costo de oportunidad que tendría al propietario del terreno por cambiar el uso de suelo de bosque a la producción de leche. El resultado se mide en dólares por hectárea (USD/ha) y se calcula restando: el VAN/ha de la ganadería lechera del VAN/ha generado por conservación. El resultado obtenido es de 1.442 USD/ha, lo cual revela que la actividad de producción de leche tiene un mayor valor presente neto.

El segundo indicador se mide en dólares por tonelada de carbono (USD/tC) y muestra el costo de oportunidad por tonelada de carbono de cambiar el uso de suelo de bosque a producción de leche. El costo de oportunidad de cambiar el uso de suelo de bosque a ganadería lechera es de 27,16 USD/tC. El cambio en el uso de suelo implica que al pasar de bosque a producción de leche se tienen menores reservas de carbono.

Por último, el tercer indicador calcula el costo de oportunidad por tonelada de dióxido de carbono equivalente de cambiar el uso de suelo de bosque a ganadería lechera. El resultado se mide en dólares por tonelada de dióxido de carbono (USD/tCO₂). El cálculo considera que cada unidad de peso de carbono es equivalente a 3,67 unidades de CO₂eq (1 tC = 3,67 tCO₂eq). El resultado obtenido es de 7,40 USD/tCO₂eq.

Al decidir dedicar el terreno a producción de leche, el productor renuncia a la utilidad que ofrece la conservación. Se derivan dos conclusiones de los resultados obtenidos en la alternativa: Ganadería Lechera + REDD+. En primer lugar, en comparación al BAU donde, traído a valor presente y con una tasa del 11%, el VAN/ha de destinar el suelo a la producción de leche es de USD\$ 1.899; el VAN/ha de destinar el suelo a ganadería lechera y REDD+ es de USD\$ 2.502. La compensación por servicios ambientales logra aumentar el beneficio por hectárea que recibe el propietario del terreno en 132%. En segundo lugar, al comparar el ingreso que recibiría el propietario de un terreno por ingresar a REDD+ una hectárea de bosque nativo versus una hectárea de ganadería lechera, se obtiene que por hectárea es USD\$ 1.442 más rentable ingresar una hectárea destinada a ganadería lechera silvopastoril. Para el propietario del terreno es más rentable dedicarse a la actividad lechera y destinarla al mecanismo REDD+.

Incertidumbre de los mercados de carbono por fluctuación de los precios

El cuarto capítulo tomó como referencia el mercado Voluntario para elegir los precios a los cuales se intercambian los bonos de carbono. El mercado voluntario de carbono es un mercado Over-The-Counter¹⁶, donde se negocian de manera directa, entre dos partes, la compra y venta de los bonos y créditos de carbono. Así, la compra de un bono de carbono equivale al derecho a emitir una tonelada de dióxido de carbono. El análisis del capítulo cuatro se lo realizó en base al escenario Actual del mercado Voluntario, sin embargo, en esta sección se consideran tres escenarios de precios con el fin de incorporar la incertidumbre por fluctuación de precios en los mercados de carbono.

Los escenarios de precios se escogieron según el informe del Estado del Mercado Voluntario de Carbono (Peters-Stanley et al: 2014). Los tres escenarios incorporan la incertidumbre de

¹⁶ Un mercado Over-The-Counter, también conocido como mercado Extrabursátil o mercado paralelo no organizado, es donde se negocian de manera directa, entre dos partes, instrumentos financieros como: acciones, bonos, materias primas, entre otros (Peters-Stanley et al, 2014: 7).

los mercados de carbono al considerar las fluctuaciones de los precios internacionales. Los tres escenarios de precios, en el mercado voluntario de carbono, son: i) Escenario Actual (US\$ 5,90 por tCO₂eq) donde se utiliza el precio promedio del mercado voluntario durante todos los años de la actividad del mercado; ii) Escenario Optimista (US\$ 7,30 por tCO₂eq) este escenario considera el precio promedio anual más alto alcanzado en los años de actividad del mercado de carbono, éste precio se dio en el 2008; y, iii) Escenario Pesimista (US\$ 4,60 por tCO₂eq) se utiliza el precio promedio anual más bajo obtenido en los años de actividad del mercado de carbono, éste precio se logró en el periodo anterior al 2008.

Cuadro 16
Incertidumbre por fluctuación de precios en los mercados de carbono

	Escenario Pesimista		Escenario Actual		Escenario Optimista	
	\$4,60/tCO ₂		\$5,90/tCO ₂		\$7,30/tCO ₂	
Tasa de Dsco.	VAN	VAN/años	VAN	VAN/años	VAN	VAN/años
4%	18.059	1.204	24.589	1.639	31.621	2.108
11%	11.673	778	15.896	1.060	20.444	1.363
27%	5.837	389	7.952	530	10.230	682

Fuente: Datos de la Investigación

Elaboración: Samanta Villegas

El Cuadro 16 evidencia los ingresos y beneficios estimados de una hectárea de BSVAM en el marco de la implementación del Programa Nacional REDD+. Los diferentes escenarios demuestran como el precio en el que se intercambian los bonos de carbono, influye en el retorno esperado de la alternativa REDD+. Si consideramos la tasa de descuento del 11%, se puede ver que a un precio de \$4,60/tCO₂ el VAN/años sería de USD\$ 778, mientras que por \$7,30/tCO₂ el VAN/años sería de USD\$ 1.363. Se puede prever que la capacidad de negociación puede influir en que los precios mejoren sustancialmente en el futuro, sin embargo, según el informe del Estado del Mercado Voluntario de Carbono (Peters-Stanley, 2014: 10), desde el 2011 el precio promedio anual de la tonelada de carbono ha tendido a la baja.

Recopilación de Resultados

El cuarto capítulo analizó cuales son los beneficios de promover actividades que eviten la deforestación y degradación de los bosques nativos a través de la conservación de reservas de carbono que se encuentren bajo amenaza de conversión. El mecanismo REDD+ compensa a los propietarios de bosques con alto contenido de carbono, para promover la reducción de emisiones de efecto invernadero asociadas con el cambio de uso de suelo. El capítulo consideró incluir el pago por servicios ambientales en las tierras destinadas a: café eco forestal, turismo ecológico y ganadería lechera silvopastoril. Al utilizar métodos donde se mantienen los árboles a la vez que se practican actividades productivas, se asume que las tres alternativas, antes mencionadas, pueden acceder a la compensación por servicios ambientales. En este sentido, el mecanismo REDD+ compensa a los propietarios de terreno por conservar los bosques y proteger el servicio ambiental de captura de carbono que generan los terrenos destinados a actividades económicas. El fin de crear el escenario REDD+ fue el de prevenir la expansión de la frontera agrícola; se asume que al aumentar los beneficios

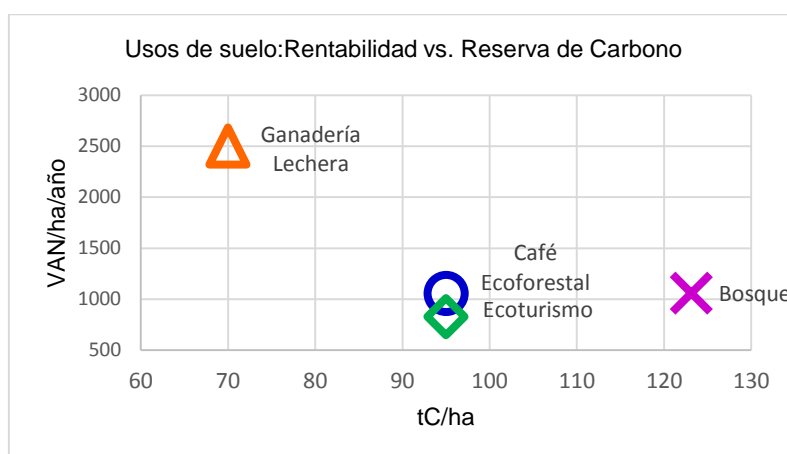
generados en el área destinada a la actividad económica, se reducirá el incentivo de expandir la frontera agrícola. Los resultados obtenidos en el capítulo permitieron responder la pregunta: ¿Cómo podría recibir el propietario un ingreso adicional por los servicios ambientales que genera su terreno?

En el capítulo se comparó los resultados obtenidos en el BAU con la alternativa de implementar el mecanismo REDD+ en el terreno productivo (en riesgo de conversión). De igual manera, se comparó la compensación que obtendría el propietario de un terreno por una hectárea de bosque nativo versus una hectárea de terreno productivo.

A modo de síntesis, se hace énfasis en las conclusiones más significativa de los resultados obtenidos en este capítulo: i) existe una relación inversa entre la rentabilidad de una actividad económica y las reservas de carbono en el suelo; ii) en comparación con el escenario BAU, al incorporar el mecanismo REDD+ aumentan los beneficios financieros de las tres alternativas iii) el escenario REDD+ logra que la alternativa de conservación sea más rentable en los casos de producción de café y de ecoturismo; vi) la importancia de que el PSB y el mecanismo REDD+ actúen de manera conjunta en el país; v) se reconoce algunos limitantes para la implementación del mecanismo REDD+.

Lastimosamente, al cambiar el uso de suelo de bosque a una actividad productiva, la oferta de servicios ambientales disminuye. Por lo tanto, es necesario considerar que existe una relación inversa entre la rentabilidad de una actividad económica y las reservas de carbono en el suelo; por ejemplo, en el Gráfico 11 la actividad más rentable es la ganadería lechera, sin embargo cuenta con las menores reservas de carbono en el suelo. Como muestra el Gráfico 11, para las tres alternativas estudiadas, el cambio de uso de suelo implica renunciar a reservas de carbono a cambio de aumentar las ganancias. Los propietarios de los bosques tienen un incentivo económico para cambiar el uso de suelo del bosque, por lo que al incorporar el mecanismo REDD+, se busca que la opción más rentable económicamente sea el conservar el bosque.

Gráfico 11
Rentabilidad vs. Reserva de Carbono



Fuente: Datos de la Investigación

Elaboración: Samanta Villegas

Como segunda conclusión se obtuvo que: al considerar los beneficios provenientes de la venta de bonos de carbono, se logra aumentar el VAN/ha de las tres alternativas del escenario

BAU. Los resultados del BAU indicaron que, con una tasa del 11%, el VAN/ha de destinar el suelo a café es de USD\$ 237, mientras que al incorporar a REDD+ se obtiene un VAN/ha de USD\$ 1.056. Para la alternativa de ecoturismo, con una tasa del 11% se obtuvo en el escenario BAU un VAN/ha de USD\$ 9, en el escenario REDD+ esta cifra ascendió a un VAN/ha de USD\$ 828. Por último, los resultados del BAU indicaron que, con una tasa del 11%, el VAN/ha de destinar el suelo a ganadería lechera es de USD\$ 1899, mientras que al incorporar a REDD+ se obtiene un VAN/ha de USD\$ 2.502. Al incorporar la venta de carbono con el mecanismo REDD+, se logra aumentar el ingreso por hectárea de las tres alternativas.

La tercera conclusión derivada del cuarto capítulo es que: al considerar a REDD+ como una alternativa complementaria y adicional al PSB, se logra aumentar la rentabilidad de la alternativa de conservación. Con una tasa de descuento del 11%, el VAN/ha por conservación de bosque nativo es de USD\$ 1.060; por lo que, se consigue que la alternativa de conservación sea financieramente más rentable que: la alternativa de producción de café y REDD+ (VAN/ha de USD\$ 1.056) y la alternativa de ecoturismo y REDD+ (VAN/ha de USD\$ 828). Sin embargo, el beneficio obtenido por ingresar a REDD+ una hectárea de BSVAM no logró equiparar el beneficio que se obtiene por destinar el terreno a la producción de leche y REDD+ (VAN/ha de USD\$ 2.502)

Los resultados obtenidos en el capítulo invitan a considerar la opción de que el mecanismo REDD+ y el PSB trabajen juntos para: diversificar las fuentes de ingresos del PSB y aumentar la rentabilidad que produce la conservación. Al considerar que el financiamiento del PSB está dado por el presupuesto del Estado y por aportes internacionales, de articularse ambos programas, el país podría tener acceso a fondos del mercado de carbono. Ambos programas podrían actuar de manera conjunta en ubicaciones con altos valores eco sistémicos y con contenidos de carbono moderados o altos. Actualmente, el PSB es parte de la preparación del país para ingresar en REDD+, por lo que, de lograr que trabajen juntos, el país lograría grandes avances en el sentido de: compensaciones por servicios ambientales y fondos de financiamiento.

Como quinta conclusión se reconoce que existen obstáculos para la implementación del mecanismo REDD+. Destacan cuatro limitaciones. Como primera limitación se encuentra el hecho de que el apoyo de UN-REDD está dirigido hacia la capacitación de asuntos técnicos, gobernanza, gestión de fondos, entre otros, de los países en desarrollo; de manera que, el Programa ONU-REDD no compra créditos REDD+ y no actúa como negociante de créditos, por lo que el propietario de tierra debe incurrir en costos por transacción. En segundo lugar, en el Artículo 74 se establece que el Estado regulará la producción, prestación, uso y aprovechamiento de los servicios ambientales; lo cual interfiere con el fin de REDD+ de compensar a los propietarios de terrenos por el servicio ambiental que generan sus bosques. La tercera limitación radica en que: debido a que REDD+ solo considera bosques que tienen riesgo de conversión, y se asume que los terrenos que ingresan al PSB no tienen riesgo de conversión; es un obstáculo que REDD+ trabaje conjuntamente con el PSB. Como última limitación se considera que el amplio desconocimiento sobre el mecanismo ha frenado la participación en los mercados de los promotores de proyectos y de las posibles entidades compradoras de créditos de carbono.

Para finalizar el cuarto capítulo, cabe mencionar que los bosques generan otros servicios ambientales con valor económico y social, adicionalmente a la captura de CO₂. En la alternativa REDD+ solo se considera la capacidad de los bosques de secuestrar carbono, sin

embargo entre los servicios medio ambientales también se encuentran servicios hídricos (regulación y control) y biodiversidad. En algunas áreas, el valor de estos servicios ambientales puede ser mayor que el valor del carbono. Debido a la complejidad de hacer un análisis completo de un bosque, para promover la conservación, es recomendable diversas compensaciones que reconozcan el valor de los distintos bienes y servicios.

Conclusiones

La disertación evaluó la uniformidad del incentivo entregado por el PSB en Nono; para el análisis se consideró el costo de oportunidad al que se enfrentan los propietarios de terreno de destinar su predio a la conservación o a: la producción de café, ecoturismo o la ganadería lechera.

Entre las características particulares de esta disertación, cabe mencionar que la totalidad de los socios del PSB de Nono no representan a un ciudadano promedio de la parroquia. El censo del INEC (2010) identifica que el 87,75% de la población de Nono es considerada pobre según los parámetros del NBI. De los ocho socios que forman parte del PSB en Nono, la mayoría reside en la capital y su fuente principal de ingreso proviene de actividades distintas al PSB. Esto sugiere que el incentivo del PSB cumple con su objetivo de conservar el bosque nativo, más es irrelevante en su función de sacar de la pobreza a sus socios.

El modelo ACB fue la metodología seleccionada para obtener el retorno financiero esperado de: mantener la cobertura forestal con respecto a las alternativas económicas dominantes. En Nono, las actividades de: producción de café, ecoturismo y ganadería lechera; se presentan como los principales usos competitivos del bosque. El modelo identificó los beneficios y costos de las distintas alternativas de uso de terreno, permitiendo comparar las opciones sobre la base de criterios financieros y económicos. Los resultados permitieron responder a la pregunta: ¿La estructura actual de incentivos de Socio Bosque, equipara el ingreso que obtendrían los propietarios de Nono de destinar su terreno a un distinto uso de suelo? La disertación evaluó las tres actividades económicas anteriormente descritas, bajo tres escenarios: la situación base (BAU), la situación con Innovación en Actividad Productiva y la situación de la alternativa REDD+.

Los tres escenarios planteados permitieron cumplir con los objetivos específicos de la disertación, que son: i) cuantificar si es rentable financieramente optar por la conservación de los bosques en Nono, dada la compensación económica que otorga Socio Bosque; ii) definir una estrategia que permita al propietario aumentar los ingresos que le genera el terreno, sin tener que recurrir a la expansión de la frontera agrícola; iii) y, estimar el ingreso adicional que podría recibir el propietario por el pago de los servicios ambientales que genera su propiedad.

En el primer escenario, escenario BAU, se determinó la situación actual del suelo, donde parte del terreno posee un contrato de conservación con el PSB y la otra parte está destinada a una actividad productiva. Al comparar la conservación contra las tres alternativas de actividad productiva, con una tasa del 11%, se obtuvo que: destinar una hectárea a la producción de café genera un beneficio adicional de USD\$ 230; al dedicarlo al ecoturismo se obtiene un beneficio adicional de USD\$ 2 por hectárea; y, se gana aproximadamente USD\$ 1.891 más por hectárea cuando se destina el terreno a la producción de leche. Respondiendo a la pregunta general y la primera pregunta específica de la disertación, los resultados obtenidos demuestran que: no es rentable financieramente optar por la conservación de los bosques en Nono, dada la compensación económica que otorga Socio Bosque. Los resultados establecieron que la actividad productiva genera mayores ingresos que la actividad de conservación, los mayores ingresos son un incentivo financiero para que el propietario expanda la frontera agrícola.

Adicionalmente, en el primer escenario se calculó los indicadores financieros por expandir una hectárea de la frontera agrícola y terminar el contrato con el PSB. Una vez realizado el ACB de la situación actual, se obtuvo los costos y beneficios que obtendría un propietario por cambiar el uso de suelo de una hectárea de bosque a una hectárea destinada a una actividad económica. Mediante el análisis del riesgo de expansión por frontera agrícola se concluyó que: la capacidad de cada terreno para expandir su frontera agrícola, sin verse afectado por la terminación de contrato con el PSB, depende de la representatividad que tiene el incentivo en los ingresos totales del terreno. El ingreso por el PSB representa el: 42% en el terreno destinado a café, el 56% del terreno destinado a ecoturismo y el 4% del terreno que produce leche. Los terrenos destinados a café y ecoturismo serían los más perjudicados por terminar su contrato con el PSB. Para compensar la pérdida de ingresos por terminación de contrato, los tres propietarios deberían expandir su frontera agrícola en más de una hectárea.

Los resultados del escenario BAU establecieron que existe un incentivo financiero para que los propietarios de terrenos decidan cambiar el uso de suelo, de bosque a una actividad productiva. Con el fin de conseguir mayores beneficios económicos, el propietario del terreno puede recurrir a expandir su frontera agrícola. Para minimizar el riesgo de deforestación, se elaboraron dos escenarios cuyo fin fue el de aumentar los beneficios financieros que reciben los propietarios de los terrenos por la superficie que ya se encuentra destinada a una actividad productiva. Los escenarios son: Innovación en Actividad Productiva y Mecanismo REDD+. El objetivo del escenario de “Innovación en Actividad Productiva”, fue el de modificar el sistema productivo actual para generar, en el mismo espacio destinado a actividades económicas, mayores beneficios. El objetivo del escenario “REDD+” fue que los propietarios obtengan una compensación por los servicios ambientales que generan sus sistemas productivos.

En el segundo escenario, se definió una estrategia que permita al propietario aumentar los ingresos que le genera el terreno, sin tener que recurrir a la expansión de la frontera agrícola. El escenario de Innovación en Actividad Productiva, asume que: al lograr que la superficie destinada a la actividad económica genere mayores beneficios que en el escenario BAU, el propietario del terreno va a desistir del incentivo de expandir su frontera agrícola. Para el escenario se consideraron las alternativas de: certificación orgánica del Café Eco forestal, turismo ecológico y agrícola en la Reserva Orquideológica el Pahuma, y, la producción de queso y leche en el terreno destinado a Ganadería Lechera.

Los resultados obtenidos en el segundo escenario, para una tasa del 11% indican que: para el terreno de 403 ha., mientras que se obtiene USD\$ 237 por una hectárea destinada a la producción de café, se obtendrían USD\$ 309 por la certificación del café eco forestal; para el terreno de 470 ha., mientras que se obtiene USD\$ 9 por una hectárea dedicada al turismo ecológico, se obtiene USD\$ 24 por ofrecer turismo ecológico y agrícola; por último, para el terreno de 217 ha., mientras que se obtiene USD\$ 1.899 por una hectárea destinada únicamente a la producción de leche, se obtiene USD\$ 2.775 por una hectárea que produce leche y queso amasado. El análisis por hectárea determinó que el flujo de ingresos netos generado por una hectárea con mejora productiva es superior al flujo de ingresos generado por una hectárea con el escenario BAU. Los beneficios percibidos por los propietarios, por el terreno dedicado a actividades económicas, aumentarían si se aplican las innovaciones planteadas en el segundo escenario. Respondiendo a la segunda pregunta específica de la disertación, los resultados obtenidos del segundo escenario logran aumentar los ingresos del propietario, previniendo que el propietario incurra en la expansión de la frontera agrícola.

El tercer y último escenario responde a la tercera pregunta específica de la disertación, ya que considera programas que otorguen pagos por servicios ambientales para aumentar el ingreso que reciben los actuales socios del PSB por el terreno productivo. En los terrenos que tienen riesgo de conversión, los propietarios podrían considerar al mecanismo REDD+. El mecanismo les permitiría obtener una compensación por evitar la deforestación y reducir las emisiones de CO₂ en sus terrenos destinados a actividades económicas. Para considerar los beneficios provenientes de la venta de bonos de carbono, se utilizó un precio de US\$ 5,90 por tCO₂eq. Los ingresos obtenidos por venta de bonos de carbono son superiores a los costos de implementar actividades REDD+.

El escenario REDD+ comparó los resultados obtenidos en el BAU con la alternativa de implementar el mecanismo REDD+ en el terreno productivo (en riesgo de conversión). De igual manera, se comparó la compensación que obtendría el propietario de un terreno por una hectárea de bosque nativo versus una hectárea de terreno productivo.

Los resultados del tercer escenario, donde se considera la decisión del propietario del bosque de expandir sus actividades económicas hacia nuevas áreas de bosque contra asumir un pago adicional por hectárea bajo la implementación de REDD+, fueron significativas. El escenario logra aumentar el VAN/ha de las tres alternativas con respecto al escenario BAU. Con una tasa del 11%, el VAN/ha de destinar el suelo a café es de USD\$ 237, mientras que al incorporar a REDD+ se obtiene un VAN/ha de USD\$ 1.056. Para la alternativa de ecoturismo, con una tasa del 11%, el VAN/ha pasa de USD\$ 9 a USD\$ 828. Por último, los resultados del BAU indicaron que, con una tasa del 11%, el VAN/ha de destinar el suelo a ganadería lechera es de USD\$ 1899, mientras que al incorporar a REDD+ se obtiene un VAN/ha de USD\$ 2.502.

Adicionalmente, el tercer escenario indica que: al considerar a REDD+ como una alternativa complementaria y adicional al PSB, se logra aumentar la rentabilidad de la alternativa de conservación. Con una tasa de descuento del 11%, el VAN/ha por conservación de bosque nativo es de USD\$ 1.060; por lo que, se consigue que la alternativa de conservación sea financieramente más rentable que: la alternativa de producción de café y REDD+ (VAN/ha de USD\$ 1.056) y la alternativa de ecoturismo y REDD+ (VAN/ha de USD\$ 828). Sin embargo, el beneficio obtenido por ingresar a REDD+ una hectárea de BSVAM no logró equiparar el beneficio que se obtiene por destinar el terreno a la producción de leche y REDD+ (VAN/ha de USD\$ 2.502).

Una conclusión adicional derivada del escenario REDD+, es que permitió identificar que existe una relación inversa entre la rentabilidad de una actividad económica y las reservas de carbono en el suelo. Al cambiar el uso de suelo de bosque a una actividad productiva, la oferta de servicios ambientales disminuye. Los propietarios de los bosques tienen un incentivo económico para cambiar el uso de suelo del bosque, por lo que al incorporar el mecanismo REDD+, se busca que la opción más rentable económicamente sea la preservación del bosque.

Por último, es importante tomar en consideración que la tasa de descuento trae a valor presente los flujos futuros, es una de las variables más críticas en los análisis de costo beneficio. La tasa de descuento influye en la toma de decisiones de los consumidores. Al aumentar la tasa de descuento se castigan los flujos futuros, haciendo que los costos e ingresos futuros sean menos valiosos en el presente. Mientras que, una tasa de descuento baja promueve el comportamiento a largo plazo. Para la disertación se consideraron tres

escenarios: tasa de descuento social (4%), tasa de descuento privada (11%) y tasa de descuento de cooperativas y otras instituciones (27%). Para todos los flujos financieros realizados, las tendencias se mantienen. La tasa de descuento del 27% es la que menores retornos ofrecen a los propietarios de la tierra, mientras que la tasa de descuento del 4% ofrece mayores retornos.

A pesar de las limitaciones de información, la complejidad que envuelve los patrones de uso de suelo y la dinámica económica-social dentro del modelo financiero, el ACB es una herramienta útil para cuantificar los incentivos financieros que promueven la deforestación. A partir de esta disertación se puede comprender mejor varios procesos que guían la toma de decisiones, sobre el uso de suelo, a escala local en Nono.

A modo de conclusión, éste estudio evidencia que los costos de oportunidad varían de un lugar a otro en función de las actividades productivas del sector. La variación de los costos de oportunidad muestra las dificultades que puede enfrentar un incentivo que, a través de un pago homogéneo, busca evitar la deforestación ocasionada por actividades productivas diversas. Los resultados obtenidos en ésta disertación advierten la importancia que tiene incorporar el contexto específico de cada terreno en la implementación del PSB y en su estructura de incentivos. De igual manera, se evidencia que es complicado lograr que un proyecto netamente de conservación sea rentable en relación a otras alternativas económicas tradicionales.

Finalmente, el estudio ACB realizado en Nono es una aproximación inicial para comprender los beneficios y costos de las actividades productivas locales en el marco del PSB. Al incorporar en el análisis la comparación de varias alternativas de uso de suelo, se espera haber contribuido en identificar oportunidades y retos en la implementación del Programa Socio Bosque desde la perspectiva del propietario de la tierra.

Recomendaciones

La disertación realizada procura ser una herramienta para que los tomadores de decisiones puedan ejercer política adecuada. El análisis realizado puede servir como base para incorporar de mejor forma al diseño de políticas a distintos contextos locales. De igual manera, el estudio de caso puntual sirve como base metodológica para el diagnóstico de otras provincias y para evaluar la estructura de incentivos utilizada por el programa. Es por esto que, luego de haber realizado la investigación, y con el fin de mejorar futuras investigaciones, se llegan a las siguientes recomendaciones:

La disertación invita a considerar los beneficios de articular al PSB y el mecanismo REDD+ para: combatir la homogeneidad en los incentivos del PSB y diversificar las fuentes de ingresos de Socio Bosque. De actuar juntos, el PSB incluiría el pago por el servicio ambiental de captura de carbono, que difiere según el tipo de bosque. Adicionalmente, el PSB se considera parte de la preparación del país para ingresar en REDD+, por lo que, de articularse ambos programas, el país podría tener acceso a fondos del mercado de carbono. Ambos programas podrían actuar de manera conjunta en ubicaciones con altos valores eco sistémicos y con contenidos de carbono moderados o altos. En predios que tengan un alto valor eco sistémico y un alto contenido de carbono se debería priorizar REDD+, mientras que en áreas que no sean elegibles para un proyecto REDD+ (bajos niveles de contenido de carbono) pero que tengan beneficios ambientales y sociales significativos, podrían ser priorizados por el PSB. Para combatir la homogeneidad en los incentivos y acceder a fondos del mercado de carbono, se recomienda la articulación del PSB y el mecanismo REDD+.

Cabe resaltar que para abordar el estudio de caso, mediante modelos económicos, es necesario simplificar la realidad mediante supuestos. Para modelar las alternativas de cada escenario, se utilizaron varios supuestos que simplifican la situación a la que se enfrentan los propietarios. Entre los supuestos manejados destacan la facilidad que tienen los propietarios de: inversión, venta de bienes y servicios, y que los precios se mantienen constantes a lo largo de los años. Los supuestos permiten construir un esquema aproximado de la realidad, sin embargo, se recomienda flexibilizar los supuestos utilizados para que en futuras investigaciones se represente de mejor manera el área de estudio.

De igual forma, hay que destacar que la tasa de descuento es una de las variables más críticas en los análisis de costo beneficio, ya que trae a valor presente los flujos futuros. Con el fin de generar investigaciones de calidad, y considerando que Ecuador no cuenta con una tasa social de descuento, se recomienda que para futuros estudios de caso se haga un análisis profundo sobre las tasas a utilizarse; ya que, la tasa de descuento influye en la toma de decisiones y en los resultados que pueden obtenerse de implementar una política.

Por último, la relevancia del análisis de costo de oportunidad radica en que es una referencia para el diseño o calibración de esquemas de incentivos económicos, sin embargo, el cálculo de los costos de oportunidad no son una medida exacta para establecer un monto de compensación. Los incentivos forestales requieren de una evaluación más profunda, existen factores como: la economía familiar, percepciones intertemporales y generacionales, la valoración que los usuarios asignan a la vegetación nativa, entre otros elementos relacionados a las preferencias individuales de los usuarios de la tierra. El gran abanico de variables hace

que los costos de oportunidad solo sean uno de los múltiples elementos que deben considerarse en la toma de decisiones.

Con el fin de que futuras investigaciones, que consideren el costo de oportunidad, puedan articularse a la toma de decisiones en el PSB, se recomienda incluir el análisis de los siguientes factores:

- Estudios a nivel geográfico que expresen la variabilidad de los costos de oportunidad.
- Integrar valores más precisos con respecto a los costos y beneficios de los distintos usos de suelo.
- Considerar la economía familiar rural y la informalidad causada en ciertas actividades.
- Profundizar en la comprensión de prácticas locales como el intercambio de productos y servicios.
- Realizar estudios constantes que relacionen a la deforestación activa con los costos de oportunidad con el fin de determinar si la rentabilidad de las distintas alternativas son predictores eficientes del cambio de uso de suelo.

Finalmente se sugiere que en estudios futuros se considere no solo los aspectos financieros pero también los económicos, los sociales, las externalidades a largo plazo, el pago por servicios ambientales, entre otros, que permitan crear un análisis más completo.

Referencias Bibliográficas

- Aguirre, Marcela; Lagúa, Daniel y Malky, Alfonso (2013) *Costos de oportunidad de evitar la deforestación en el Área de Amortiguamiento de la Zona Baja de la Reserva Ecológica Cotacachi Cayapas (RECC), Ecuador*. Bolivia: Conservation Strategy Fund.
- Albrecht, Alain y Kandji, Serigne (2003) *Carbon sequestration in tropical agroforestry systems*. Nairobi: Institut de Recherche pour le Développement (IRD), c/o International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF).
- Alexander, Gordon; Sharpe, William y Bailey, Jeffery (2003) *Fundamentos de Inversiones Teoría y Práctica* (3a ed.) México: Pearson Education.
- Alier M. Juan (1998) *El análisis costo-beneficio y la evaluación ambiental. Curso de Economía Ecológica*. México: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).
- Alvaracín, Mario (2010) *Análisis del Programa Socio Bosque desde una perspectiva Red y Redd+*. Quito: Departamento de Investigaciones Económicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Alvaracín, Mario (2012) *Análisis del Programa Socio Bosque desde una perspectiva REDD y REDD+*. (Disertación previa a la obtención del título de Economista) Quito: Facultad de Economía de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Arrow, Kenneth (1995) *Intergenerational Equity and the Rate of Discount in Long Term Social Investment. IPCC, Climate Change 1995: Economic and Social Dimensions of Climate Change*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Asamblea Nacional Constituyente (2008) *Constitución de la República del Ecuador*. Ecuador: Asamblea Nacional Constituyente.
- Azqueta, Diego (2002) *Introducción a La Economía Ambiental* (1a ed.) Madrid: McGraw-Hill.
- Barrionuevo, María (2013) *Economía para REDD+: Análisis Costo Beneficio (ACB) y Costo de Oportunidad REDD +*. GIZ, GESOREN.
- Banco Central del Ecuador (Marzo, 2015) *Tasas de Interés*. Estadísticas del Banco Central del Ecuador. <http://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorMonFin/TasasInteres/Indice.htm> [Consulta: 10/03/2015]

BCS Öko-Garantie (Marzo, 2015) BCS Ecuador. *BCS Ecuador*. <http://www.bcsecuador.com/> [Consulta: 12/03/2015]

Boucher, Doug (2008) *What REDD can do: The economics and development of reducing emissions from deforestation and forest degradation*. Washington D.C: Draft for external review, Tropical forest and Climate Initiative & Union of Concerned Scientists.

Bustamante, Macarena (2013) *Análisis Costo Beneficios para REDD+: Dos estudios de caso en la provincia de Zamora Chinchipe, Ecuador*. Quito: Proyecto de Cambio Regional "Economía para REDD+" Programa GESOREN - GIZ.

Butler, Rhett; Koh, Lian y Ghazoul, Jaboury (2009) REDD in the red: palm oil could undermine carbon payment schemes. *Conservation Letters*, 2(2), 67–73.

Campoverde, David (2013) *Cooperación e incentivos para conservar el bosque amazónico en comunidades kichwas: Un análisis desde la economía experimental*. (Disertación previa a la obtención del título de Economista), Quito: Facultad de Economía de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Ceiba (Marzo, 2015) About Ceiba. *Ceiba Foundation for Tropical Conservation*. <http://www.ceiba.org/> [Consulta: 05/03/2015]

Chervet, Estefanía y Lemarie, Felipe (2011) *Sostenibilidad y potencialidades para el financiamiento de la conservación de biodiversidad en el Ecuador. –Análisis del programa Socio Bosque y sus implicaciones con respecto al mecanismo REDD-*. Departamento de Investigaciones Económicas. Quito: Universidad Católica del Ecuador.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2007) *La medida de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) como instrumento de medición de la pobreza y focalización de programas*. Bogotá: CEPAL.

Corporación Financiera Nacional (Febrero, 2015) Condiciones de Crédito. *CFN*. http://www.cfn.fin.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=839&Itemid=541 [Consulta: 17/02/2015]

Cordero, Doris; Moreno-Días, Alonso y Kosmus, Marina (2008) *Manual para el desarrollo de mecanismos de pago/compensación por servicios ambientales*. Quito: Equipo Regional de Competencia en Financiamiento Ambiental y Programa GESOREN, GTZ, Ecuador.

Correa, Francisco (2006) *La tasa social de descuento y el medio ambiente*. Medellín: Universidad de Medellín.

- Correa, Francisco (2008) *Tasa de descuento ambiental Gamma: una aplicación para Colombia*. Antioquia: Universidad de Antioquia.
- Cuesta, Francisco; Peralvo, Manuel y Valares, Natalia (2009) *Los Bosques Montanos de los Andes Tropicales*. Quito: Programa Regional ECOBONA-Intercooperation.
- De Gryze, Steven; Freund, Jürgen, y Cuesta, Francisco (2010) *Escenario de referencia para emisiones de carbono debidas a la deforestación en Ecuador*. Quito: MAE/Programa Socio Bosque/TERRA/ CONDESAN.
- Desormeaux Jorge; Días, Patricio y Wagner, Gert (1988) La Tasa Social de Descuento. *Cuadernos de Economía*, 25 (74).
- Eastwood, D y Pollard, H (1992) Amazonian colonization in eastern Ecuador: land use conflicts in a planning vacuum. *Journal of Tropical Geography* (13), 103-117.
- Economics for the Environment Consultancy (2005) *The Economic, Social and Ecological Value of Ecosystem Services: A Literature Review*. Londres: The Department for Environment, Food and Rural Affairs (Defra).
- Eggleston, S; Buendia, L; Miwa, K; Ngara, T & Tanabe, K (2006) *2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories*. Japón: Institute for Global Environmental Strategies.
- Feldstein, Martin (1965) The Derivation of Social Time Preference Rates. *Kyklos*, 28, pp. 277-287
- Food and Agriculture Organization (1997) *Bioeconomía Pesquera, Teoría, Modelación y Manejo. En Análisis Intertemporal de Pesquerías*. Roma: FAO.
- Food and Agriculture Organization (2002) *Captura de carbono en los suelos para un mejor manejo de la tierra*. Roma: FAO.
- Food and Agriculture Organization (2006) *Global Forest Resource Assessment 2005 – Progress toward sustainable forest management*. Roma: FAO.
- Food and Agriculture Organization (2010) *Producción Orgánica de Cultivos Andinos*. Ecuador: FAO/ UNOCANC/ MAGAP.
- Gobierno de Pichincha (2012) *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Nono 2012-2025*. Quito: Gobierno de Pichincha.

Instituto Nacional de Estadística y Censos (2000) Censo Nacional Agropecuario (CNA). *INEC*. http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com_content&view=article&id=111&Itemid=126 [Consulta: 06/11/2014].

Instituto Nacional de Estadística y Censos (2010) Censo Poblacional 2010. *INEC*. <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-2010/> [Consulta: 17/11/2014].

Instituto Nacional de Estadística y Censos (2011) Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC). *INEC*. http://www.inec.gob.ec/estadisticas/?option=com_content&view=article&id=50 [Consulta: 09/11/2014].

Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC (2007) *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change*. Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press.

Jevons, W. Stanley (1865) *The Coal Question: an enquiry concerning the progress of the Nation, and the probable exhaustion of our coal-mines*. Londres: Macmillan & Co.

Just, Richard; Hueth, Darrell y Schnitz, Andrew (1982) *Applied welfare economics and public policy*. Michigan: Prentice Hall Incorporated.

La Hora (2015, enero, 10) El MAGAP comprará leche del Austro. *La Hora*, Ecuador.

Labandeira, Xavier; León, Carmelo y Vázquez María (2008) *Economía Ambiental*. Madrid, España: Pearson Educación.

López, Humberto (2008) *The Social Discount Rate: Estimates for Nine Latin American Countries*. The World Bank, Latin America and the Caribbean Region.

Martínez, Andrea (2011) *Plan de factibilidad para la creación de una microempresa familiar de lácteos enfocada en la producción y comercialización del tradicional queso amasado, ubicada en la ciudad de San Gabriel, provincia del Carchi*. (Disertación previa a la obtención del título de Ingeniería), Quito: Facultad de Ingeniería Comercial de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Merger, Eduard; Held, Christian; Tennigkeit, Timm y Blomley, Tom (2012) A bottom-up approach to estimating cost elements of REDD+ pilot projects in Tanzania. *Carbon Balance and Management*, 7(9), 1-14.

Ministerio del Ambiente Ecuador (s.f.a) Bosque Protector “Cuenca Río Guayllabamba (Área 1). MAE. <http://chmecuador.ambiente.gob.ec/userfiles/37/file/Bosques%20Protectores/PICHINCHA/BP%20CUENCA%20RIO%20GUALLABAMBA%20 AREA%201 .pdf> [Consulta: 11/11/2014]

Ministerio del Ambiente Ecuador (s.f.b) Programa Socio Bosque. MAE. <http://www.ambiente.gob.ec/programa-socio-bosque/> [Consulta: 20/10/2014]

Ministerio del Ambiente Ecuador (2000) *Estrategias para el Desarrollo Forestal Sustentable del Ecuador*. Quito: MAE.

Ministerio del Ambiente Ecuador (2011) Estimación de la Tasa de Deforestación del Ecuador continental. MAE. http://www.ambiente.gob.ec/sites/default/files/users/mponce/TasasDeforestacionEcuador.Ver_03.05.11.pdf [Consulta: 09/10/2014].

Ministerio del Ambiente Ecuador (2012a) *Línea Base de Deforestación del Ecuador Continental*. Quito: MAE.

Ministerio del Ambiente Ecuador (2012b) *REDD+ en Ecuador: Una Oportunidad para Mitigar el Cambio Climático y Contribuir a la Gestión Sostenible de los Bosques*. Quito: MAE.

Ministerio del Ambiente Ecuador (2012c) *Sistema de clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental. Dirección Nacional Forestal, Subsecretaría de Patrimonio Natural, Proyecto Mapa de Vegetación del Ecuador*. Quito: MAE.

Ministerio del Ambiente Ecuador (2012d) *Experiencias Exitosas de Socios Colectivos*. Quito: Programa Socio Bosque.

Ministerio del Ambiente Ecuador (2013a) *Metodología de monitoreo para las áreas bajo conservación del Programa Socio Bosque*. Quito: MAE.

Ministerio del Ambiente Ecuador (2013b) Ministerio del Ambiente Ministra del Ambiente, Lorena Tapia, lidera decisión histórica para combatir la deforestación. MAE. <http://www.ambiente.gob.ec/ministra-del-ambiente-lorena-tapia-lidera-decision-historica-para-combatir-la-deforestacion/> [Consulta: 09/10/2014].

Ministerio del Ambiente Ecuador (2014a) Mapa de Deforestación. MAE. <http://web.ambiente.gob.ec/?q=node&749> [Consulta: 10/10/2014].

Ministerio del Ambiente Ecuador (2014b) Sistema de indicadores de pasivos ambientales y sociales (SIPAS). MAE. <http://www.sipas-pras.gob.ec/sipasweb/#> [Consulta: 09/10/2014].

Ministerio del Ambiente Ecuador (2014c) *Reporte de estimaciones preliminares de contenido de carbono por hectárea de los estratos de la ENF que conforman la cobertura boscosa del país*. Documento sin publicar entregado bajo solicitud. Quito: MAE.

Ministerio de Economía y Finanzas Perú (2011) *Cálculo de la Tasa Social de Descuento para Proyectos de Inversión Pública Ambientales*. Lima: Ministerio de Economía y Finanzas Perú.

Ministerio de Economía y Finanzas Perú (2013) Anexo SNIP 10 Parámetros de Evaluación. *Ministerio de Economía y Finanzas de Perú*. <http://idbdocs.iadb.org/WSDocs/getDocument.aspx?DOCNUM=39003644> [Consulta: 20/02/2015].

Ministerio de Inclusión Económica y Social MIES (s.f.) Bono de Desarrollo Humano. *MIES*. <http://www.inclusion.gob.ec/programas-y-servicios/servicio-de-proteccion-social/bono-de-desarrollo-humano/> [Consulta: 11/01/2015].

Murphy, Laura; Bilsborrow, Richard y Pichón, Francisco (1997) Poverty and prosperity among migrant settlers in the Amazon rainforest frontier of Ecuador. *Journal of Development Studies*, (34), 35-66.

Nepstad, Daniel; Soares-Filho, Britaldo; Merry, Frank; Moutinho, Paulo; Oliveira-Rodriguez Hermann; Bowman, María y Rivero, Sergio (2007) *The costs and benefits of reducing carbon emissions from deforestation and forest degradation in the Brazilian Amazon*. Massachusetts: WHRC/IPAM/UFMG.

Observatorio de Política Fiscal (10 de Diciembre de 2007) El crédito informal genera injusticias. *El Expreso*. <http://www.observatoriofiscal.org/documentos/noticias-de-prensa/el-expreso/1263.html> [Consulta: 11/02/2015].

Peters-Stanley, Molly; Gonzalez, Gloria; Goldstein, Allie; & Kelley, Hamrick (2014) *Sharing the stage - State of the Voluntary Carbon Markets 2014*. Washington DC: Ecosystem Marketplace/Forest Trends.

Prasetyo, Erry (2013) *Converting or Conserving the Forests: A Cost-Benefit Analysis of Implementing REDD in Indonesia*. New York: School of Public and International Affairs, Columbia University.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2011) *Carbono, biodiversidad y servicios eco sistémicos: explorando los beneficios múltiples- Ecuador*. Quito: PNUMA.

Programa Nacional Conjunto ONU-REDD-Ecuador (Marzo de 2015) PNC-ONUREDD. *Programa Nacional Conjunto ONU-REDD-Ecuador*. <http://www.pnc-onureddecuador.org/> [Consulta: 01/03/2015].

Programa Socio Bosque (2011) *Metodología de Monitoreo para las Áreas Bajo Conservación de Socio Bosque*. Quito: MAE.

Programa Socio Bosque (2012a) *Manual Operativo Unificado*. Quito: MAE.

Programa Socio Bosque (2012b) *Sistematización de Socio Bosque 2012*. Quito: MAE.

Programa Socio Bosque (2014a) *Base de datos internos*. Quito: MAE.

Programa Socio Bosque (2014b) *Boletín Informativo*. Quito: MAE.

Programa ONU-REDD (s.f.) Respuestas a las preguntas más frecuentes sobre REDD+ y el Programa ONU-REDD. UN-REDD. http://www.un-redd.org/AboutUNREDD/Programme/FAQs_Sp/tabid/4827/language/en-US/Default.aspx [Consulta: 10/02/2015].

Real Academia Española (Marzo de 2015) Definición de Innovación. *Real Academia Española*. <http://lema.rae.es/drae/srv/search?key=innovar> [Consulta: 01/03/2015].

REDISAS (4 de Septiembre de 2012) Socio Bosque y el Capitalismo Verde. *REDISAS*. http://www.redisas.org/?q=sociobosque_capitalsimo [Consulta: 01/12/2014].

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (2009) *Plan Nacional del Buen Vivir 2009 - 2013: Construyendo un Estado Plurinacional e Intercultural*. Quito: SENPLADES.

Sledzik, Karol (2013) *Schumpeter's view on innovation and entrepreneurship*. Management Trends in Theory and Practice. Zilina: Universidad de Zilina e instituto de Administración de la Universidad de Zilina.

Stern, Nicholas (2007) *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Londres: Cambridge University Press.

Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (2011) *Ley Orgánica de Economía Popular y Solidaria*. Ecuador: SEPS.

Olliviera, Hélène (2012) Growth, deforestation and the efficiency of the REDD mechanism. *Journal of Environmental Economics and Management*. California: Universidad de California.

Universidad Nacional de Colombia (s.f.) Introducción a los conceptos de microeconomía aplicados a la valoración ambiental. *Universidad Nacional de Colombia*. http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/IDEA/mtria_amb/2019529/und_4/html/contenido_04.html [Consulta: 20/11/2014]

Varian, R. Hall (2006) *Microeconomía Intermedia, Un enfoque Actual*. (7a ed.). España: Antoni Bosch.

Wassenaar, Tom; Gerber, Pierre; Verburg, Peter; Rosales, Mauricio, Ibrahim, Muhammad y Steinfeld, Hernan (2007) Projecting land use changes in the Neotropics: The geography of pasture expansion into forest. *Global Environmental Change*, 17 (1), 86-104.

Wunder, Sven (1997) *From dutch disease to deforestation: a macro-economic link. A case study from Ecuador*. Copenhagen: Center for Development Research.

Anexos

Anexo A: Encuesta para el levantamiento de información primaria ACB Nono

Entrevista finqueros - Parroquia Nono

General

1. ¿Cuántas hectáreas (ha.) tiene su hacienda?
2. ¿Tiene título de propiedad?
3. ¿Cuántas ha. se encuentran dentro del Programa Socio Bosque (PSB)?
4. ¿En qué año ingreso al PSB?
5. ¿Cuántas ha. de bosque se podrían todavía convertir a otras actividades productivas en teoría?
6. ¿Qué cultiva/produce en su hacienda?
7. ¿Cuántas ha. dedica a agricultura o ganadería actualmente? ¿Cuánto tiempo lleva en esta actividad?
8. ¿A que destina el incentivo recibido por el PSB?
9. ¿Ha aplicado a un crédito financiero? ¿Donde?

Trayectorias de uso

10. ¿Qué hace si necesita más tierra? ¿Arrienda? Si tala, ¿cuántas ha. de bosque convierte para otros usos agropecuarios cada año/el año pasado?
11. ¿Cuánto le cuesta talar una hectárea de bosque?
12. ¿Qué hace con la madera que tala?
13. ¿Siempre cultiva lo mismo en su finca? Si cambia de cultivo en el curso de los años, ¿por qué cambia? ¿Después de cuántos años? ¿Hay una disminución de la productividad del suelo?
14. ¿Arrienda pasto a otras personas? ¿Cuánto le pagan por ha/al mes? ¿Con que frecuencia le arriendan?
15. ¿Arrienda pasto de otras personas? ¿Cuánto paga por ha/al mes? ¿Con que frecuencia arrienda?

Plantación de café-agricultura

16. ¿Qué tipo de café tiene en su hacienda?
17. ¿Cuántas hectáreas dedica a la producción de café?
18. ¿Es monocultivo o cultivo asociado/mixto?
19. ¿Cuántas cosechas realiza al año?
20. ¿Cuántos años es productiva una planta de café? ¿Cuándo deja de ser productiva que hace?
21. ¿Cuánto tiempo se demora una planta a llegar a la madurez?
22. ¿Qué sistema productivo o tecnología podría implementar en su cultivo actual para aumentar la calidad/productividad del mismo?

- **Costos por Café**

23. ¿Con que periodicidad replanta el café? ¿Cuánto necesita de semilla para la siembra de 1 hectárea? ¿Cuánto cuesta 1 unidad de semilla?
24. ¿Qué mantenimiento le da a las plantas de café? ¿Cuánto gasta?
25. ¿Contrata mano de obra para actividades de: mantenimiento de la plantación, cosecha y secado? ¿Cuánto gasta al año?
26. Cuánto gasta anualmente por hectárea en:
 - a. Mano de Obra
 - b. Abono
 - c. Fungicida
 - d. Fertilizantes
 - e. Herbicidas / químicos
 - f. Resiembra de plantas
 - g. Cercas, postes, alambre / Sogas
 - h. Agua y electricidad
 - i. ¿Otros?
27. ¿Cuánto le costaría preparar una hectárea de suelo para la siembra de café? (Arada, Rastrada, Surcada)

- **Ingresos por Café**

28. ¿Cómo vende su café? (en granos, molido)
29. ¿Cuánto le produce una hectárea de café anualmente?
 - a. Cantidad de café:
 - b. Ingreso por venta:
30. ¿Cuánto le pagan en promedio por su producto? ¿Varía mucho el precio durante el año?

Turismo

31. ¿Forma parte de otro programa de conservación?
32. ¿Cuántas hectáreas dedica al turismo?
33. ¿Qué servicios ofrece?
34. ¿Usted y su familia prestan todos los servicios? ¿Contrata a más personas?
35. ¿Ha pensado expandir los senderos actuales o complementar los servicios actuales?
36. ¿Qué servicio podría implementar para aumentar los ingresos?

- **Costos por turismo**

37. ¿Para el turismo, en qué gasta y con qué periodicidad?
 - a. Guías / Mano de obra
 - b. Mantenimiento de senderos
 - c. Propaganda
 - d. Generador Eléctrico
 - e. Productos de Limpieza
 - f. Mantenimiento de letreros e infraestructura
 - g. Restaurante
 - h. ¿Otros?

- **Ingresos por Turismo**

38. ¿El precio de entrada a la reserva es el mismo para todos los visitantes?
39. ¿Qué ingresos recibe por conservación?
 - a. Ingreso de visitantes (nacionales, internacionales, tercera edad y entrada a la cascada)
 - b. Arriendo de restaurante
 - c. Investigación, filmación de comerciales publicitarios, etc.
 - d. ¿Otros?

Ganado Lechero

40. ¿Cuántas cabezas de ganado tiene? ¿Cuántas cabezas de ganado por hectárea?
41. ¿Su ganado es genéticamente mejorado o criollo? ¿Cuánto cuesta?
42. ¿Cuándo quiere extender o renovar su ganadería, compra cabezas de ganado o lo hace por inseminación?
43. ¿Qué pasto tiene?
44. ¿Cada cuánto tiempo realiza rotación de ganado en la misma área de pasto?
45. ¿Qué sistema productivo o tecnología podría implementar en su cultivo actual para aumentar la calidad/productividad del mismo?

- **Costos de la Ganadería**

46. ¿Con que periodicidad realiza la siembra de pasto? ¿Cuánto necesita de semilla para la siembra de 1 hectárea? ¿Cuánto cuesta 1 unidad de semilla?
47. ¿Qué mantenimiento le da al pasto? ¿Cuánto gasta?
48. ¿Contrata mano de obra para esas actividades de mantenimiento de pastos? ¿Cuánto gasta al año?
49. ¿Para el cuidado de su ganado, en qué más gasta?
 - a. Sal para alimento
 - b. Henolaje
 - c. Vacunas y medicamentos
 - d. Inseminación
 - e. Fertilizantes
 - f. Herbicidas / químicos
 - g. Resiembra de pastos
 - h. Cercas, postes, alambre
 - i. ¿Otros?

- **Ingresos por Ganadería**

50. ¿Qué ingresos le genera su ganado:
 - a. Por venta de ganado en pie (a qué edades, peso y para cuánto vende el ganado ¿Qué vende y cuántos por año (toros, toretes, vacas vaconas)?
 - b. Por venta de leche
 - c. ¿Otros?
51. En promedio, ¿cuántos litros de leche al día produce su ganado?
52. ¿A quien vende la leche de su finca?
53. ¿Cómo ha variado el precio que recibe en los últimos años?
54. ¿Cuánto gasta en transporte?

Anexo B: Café Orgánico de Altura Bajo Sombra

Anexo B.A: Estado de Resultados de una Hectárea de Café Orgánico

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO en dólares	HA.
INGRESOS				
A. VENTA				
Café orgánico	Qq	15	200	3.000
TOTAL INGRESOS				3.000
EGRESOS				
B. MANO DE OBRA				
Limpieza/Abono/Poda	Salario anual/ha	0,5	4200	2.100
Cosecha (despulpado, lavado y secado)	Salario 3 meses/ 15 ha	2	350	140
Subtotal				2.240
C. INSUMOS				
Semilla (subsidio 100% por MAGAP y CFENAC)	semilla/anual/ha	3.300	0,25	-
Resiembra	anual/ha		14,29	14
Abono	anual/ha		200	200
Fertilizantes 'green fertilizers'	anual/ha			-
Herbicidas	anual/ha			-
Fungicidas	anual/ha			-
Luz	anual/ha	1	4	4
Subtotal				218
D. MAQUINARIA				
Renovación Maquinaria	4 años/ ha	1	66,67	67
Renovación Herramientas	anual/ha	1	26,67	27
Subtotal				93
COSTOS TOTALES				2.552
FLUJO EFECTIVO NETO				448

Anexo B.B: Escenario BAU

Anexo B.B.A: Indicadores Financieros de 15 ha. de Café Orgánico y 388 ha. de PSB

Tasa de Dsco.	VAN	VAN/ha	VAN/ha/año (15 ha)	Tasa de Dsco.	ACB
4%	82.810	5.521	368	4%	1,20
11%	53.411	3.561	237	11%	1,20
27%	26.569	1.771	118	27%	1,20

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO en dolares	INV	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
INGRESOS																		
A. VENTA																		
Café orgánico de altura bajo sombra	qq	15	200	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000
TOTAL INGRESOS				45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000
EGRESOS																		
B. MANO DE OBRA																		
Limpieza/Abono/Poda	Salario anual/ha/persona	0,5	4200	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500
Cosecha (despulpado, lavado y secado)	Salario 3 meses/persona/15ha	2	350	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100
Subtotal				33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600
C. INSUMOS																		
Semilla (subsido 100% por MAGAP y CFENAC)	semilla/anual/ha	3.300	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resiembra	anual/ha		14,29	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214
Abono	anual/ha		200	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Fertilizantes green fertilizers ¹	anual/ha			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Herbicidas	anual/ha			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fungicidas	anual/ha			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luz	anual/ha	1	4	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Subtotal				3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274
D. MAQUINARIA																		
Renovación Maquinaria	cada cuatro años/ ha	1	66,67	1000				1000				1000				1000		
Renovación Herramientas	anual/ha	1	26,67	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Subtotal				1400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
COSTOS TOTALES				38274	37274	37274	37274	38274	37274	37274	37274	38274	37274	37274	37274	38274	37274	37274
FLUJO EFECTIVO NETO				6726	7726	7726	7726	6726	7726	7726	7726	6726	7726	7726	7726	6726	7726	7726

Tasa de Dsco.	VAN	VAN/ha	VAN/ha/año (388 ha)
4%	59.817	154	10
11%	38.687	100	7
27%	19.373	50	3

	Tasa de Dsco.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Beneficios	4%	5173	4974	4783	4599	4422	4252	4088	3931	3780	3635	3495	3360	3231	3107	2987
Beneficios	11%	4847	4367	3934	3544	3193	2876	2591	2335	2103	1895	1707	1538	1385	1248	1124
Beneficios	27%	4236	3336	2626	2068	1628	1282	1010	795	626	493	388	306	241	189	149

Anexo B.B.B: Indicadores financieros de 403 ha., PSB + Café Orgánico

Tasa de Dsco.	VAN	VAN/ha	VAN/ha/año (403 ha)	Tasa de Dsco.	ACB
4%	87.983	218	15	4%	1,34
11%	58.258	145	10	11%	1,34
27%	30.805	76	5	27%	1,34

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	VAL UN en \$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
INGRESOS																		
A. VENTA																		
Café orgánico	qq	15	200	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000
Incentivo PSB				5380	5380	5380	5380	5380	5380	5380	5380	5380	5380	5380	5380	5380	5380	5380
TOTAL INGRESOS				50380	50380	50380	50380	50380	50380	50380	50380	50380	50380	50380	50380	50380	50380	50380
EGRESOS																		
B. MANO DE OBRA																		
Limpieza/Abono/Poda	Salario anual/ha/persona	0,5	4200	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500
Cosecha	Salario 3 meses/persona/15ha	2	350	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100
Subtotal				33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600
C. INSUMOS																		
Semilla	semilla/an/ha	3.300	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resiembra	anual/ha		14,29	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214
Abono	anual/ha		200	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Fertilizantes	anual/ha			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Herbicidas	anual/ha			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fungicidas	anual/ha			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luz	anual/ha	1	4	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Subtotal				3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274
D. MAQUINARIA																		
Renovación																		
Maquinaria	4 años/ ha	1	66,67	1000				1000				1000				1000		
Renovación																		
Herramientas	anual/ha	1	26,67	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Subtotal				1400	400	400	400	1400	400	400	400	1400	400	400	400	1400	400	400
COSTOS TOTALES				38274	37274	37274	37274	38274	37274	37274	37274	38274	37274	37274	37274	38274	37274	37274
FLUJO EFECTIVO NETO				12106	7726	7726	7726	6726	7726	7726	7726	6726	7726	7726	7726	6726	7726	7726

Anexo B.B.C: Indicadores financieros de 16 ha. de Café Orgánico, Conversión de una hectárea de bosque a plantación de café

Tasa de Dsco.	VAN	VAN/ha	VAN/ha/año (16 ha)	Tasa de Dsco.	ACB
4%	80.460	5.029	335	4%	1,18
11%	49.619	3.101	207	11%	1,17
27%	22.435	1.402	93	27%	1,16

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	VAL UN USD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
INGRESOS																		
A. VENTA																		
Café orgánico	qq	15-16	200	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000
Arboles en pie	arboles	150	15	2.250														
TOTAL INGRESOS				47.250	45.000	45.000	45.000	45.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000
EGRESOS																		
B. MANO DE OBRA																		
Limpieza/Abono/Poda	Salario anual/ha/persona	0,5	4200	31.500	31.500	31.500	31.500	31.500	33.600	33.600	33.600	33.600	33.600	33.600	33.600	33.600	33.600	33.600
Cosecha	meses/persona/15ha	2	350	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100	2.100
Subtotal				33.600	33.600	33.600	33.600	33.600	35.700	35.700	35.700	35.700	35.700	35.700	35.700	35.700	35.700	35.700
C. INSUMOS																		
Semilla	semilla/an/ha	3.300	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resiembra	anual/ha		14,29	214	214	214	214	214	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229
Abono	anual/ha		200	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200
Fertilizantes	anual/ha			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Herbicidas	anual/ha			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fungicidas	anual/ha			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luz	anual/ha	1	4	60	60	60	60	60	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
Subtotal				3.274	3.274	3.274	3.274	3.274	3.493	3.493	3.493	3.493	3.493	3.493	3.493	3.493	3.493	3.493
D. MAQUINARIA																		
Renovación Maquinaria	4 años/ ha	1	66,67	1.000				1.000				1.067						
Renovación Herramientas	anual/ha	1	26,67	400	400	400	400	400	427	427	427	427	427	427	427	427	427	427
Subtotal				1.400	400	400	400	1.400	427	427	427	1.493	427	427	427	427	427	427
E. AMPLIACIÓN																		
Establecimiento	anual/ha		5.650,00	4.950														
Mantenimiento y cuidado	Salario anual/ha/persona	0,25	350	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050										
Subtotal				6.000	1.050	1.050	1.050	1.050										
COSTOS TOTALES				44.274	38.324	38.324	38.324	39.324	39.619	39.619	39.619	40.686	39.619	39.619	39.619	39.619	39.619	39.619
FLUJO EFECTIVO NETO				2.976	6.676	6.676	6.676	5.676	8.381	8.381	8.381	7.314	8.381	8.381	8.381	8.381	8.381	8.381

Anexo B.B.D: Indicadores financieros para 403 ha. con conversión de bosque

Tasa de Dsco.	VAN	VAN/ha	VAN/ha/año (16 ha)	Tasa de Dsco.	ACB
4%	61.061	152	10	4%	1,13
11%	31.443	78	5	11%	1,10
20%	6.549	16	1	20%	1,04

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO en dolares	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
INGRESOS																		
A. VENTA																		
Café orgánico	qq	15-16	200	45000	45000	45000	45000	45000	48000	48000	48000	48000	48000	48000	48000	48000	48000	48000
Arboles en pie	arboles	150	15	2250														
TOTAL INGRESOS				47250	45000	45000	45000	45000	48000	48000	48000	48000	48000	48000	48000	48000	48000	48000
EGRESOS																		
B. MANO DE OBRA																		
Limpieza/Abono/Poda	Salario anual/ha/persona	0,5	4200	31500	31500	31500	31500	31500	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600
Cosecha	Salario 3 meses/persona/15ha	2	350	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100
Subtotal				33600	33600	33600	33600	33600	35700	35700	35700	35700	35700	35700	35700	35700	35700	35700
C. INSUMOS																		
Semilla	semilla/anual/ha	3.300	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resiembra	anual/ha		14,29	214	214	214	214	214	229	229	229	229	229	229	229	229	229	229
Abono	anual/ha		200	3000	3000	3000	3000	3000	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200
Fertilizantes	anual/ha			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Herbicidas	anual/ha			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fungicidas	anual/ha			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luz	anual/ha	1	4	60	60	60	60	60	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
Subtotal				3274	3274	3274	3274	3274	3493	3493	3493	3493	3493	3493	3493	3493	3493	3493
D. MAQUINARIA																		
Renovación Maquinaria	cada cuatro años/ ha	1	66,67	1000				1000				1067						
Renovación Herramientas	anual/ha	1	26,67	400	400	400	400	400	427	427	427	427	427	427	427	427	427	427
Subtotal				1400	400	400	400	1400	427	427	427	1493	427	427	427	427	427	427
E. AMPLIACIÓN																		
Establecimiento	anual/ha		4950	4950														
Mantenimiento y cuidado	Salario anual/ha/persona	0,25	350	1050	1050	1050	1050	1050										
Subtotal				6000	1050	1050	1050	1050										
E. SANCIÓN																		
Sanción por tala de ha (75%)	75% / 5 años	1	5380	20175														
Subtotal																		
COSTOS TOTALES				64449	38324	38324	38324	39324	39619	39619	39619	40686	39619	39619	39619	39619	39619	39619
FLUJO EFECTIVO NETO				-17199	6676	6676	6676	5676	8381	8381	8381	7314	8381	8381	8381	8381	8381	8381

Anexo B.C: Escenario Innovación en Actividad Productiva

Anexo B.C.A: Indicadores financieros para 15 ha. de Café Orgánico (Certificación Orgánica)

Tasa de Dsco.	VAN	VAN/ha	VAN/ha/año (15 ha)	Tasa de Dsco.	ACB
4%	107.827	7.188	479	4%	1,23
11%	69.591	4.639	309	11%	1,23
27%	34.671	2.311	154	27%	1,23

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO en dolares	INV	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
INGRESOS																		
A. VENTA																		
Café Certificado Orgánico	qq	15	230	51750	51750	51750	51750	51750	51750	51750	51750	51750	51750	51750	51750	51750	51750	51750
TOTAL INGRESOS				51750	51750	51750	51750	51750	51750	51750	51750	51750	51750	51750	51750	51750	51750	51750
EGRESOS																		
B. MANO DE OBRA																		
Limpieza/Abono/Poda	Salario anual/ha/persona	0,5	4200	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500
Cosecha (despulpado, lavado y secado)	Salario 3 meses/persona/15ha	2	350	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100
Subtotal				33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600
C. INSUMOS																		
Semilla (subsido 100% por MAGAP y CFENAC)	semilla/anual/ha	3.300	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resiembra	anual/ha		14,29	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214
Abono	anual/ha		200	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Fertilizantes green fertilizers ¹	anual/ha			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Herbicidas	anual/ha			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fungicidas	anual/ha			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luz	anual/ha	1	4	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Subtotal				3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274
D. MAQUINARIA																		
Renovación Maquinaria	cada cuatro años/ ha	1	66,67	1000				1000				1000				1000		
Renovación Herramientas	anual/ha	1	26,67	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Subtotal				1400	400	400	400	1400	400	400	400	1400	400	400	400	1400	400	400
E. Certificación																		
BCS Óko-Garantie	anual		4.500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
Subtotal				4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
COSTOS TOTALES				42774	41774	41774	41774	42774	41774	41774	41774	42774	41774	41774	42774	41774	41774	41774
FLUJO EFECTIVO NETO				8976	9976	9976	9976	8976	9976	9976	9976	8976	9976	9976	8976	9976	9976	9976

Anexo B.C.B: Indicadores financieros para de 403 ha. (Certificación Orgánica)

Tasa de Dsco.	VAN	VAN/ha	VAN/ha/año (403 ha)	Tasa de Dsco.	ACB
4%	113.000	280	19	4%	1,36
11%	74.438	185	12	11%	1,36
27%	38.907	97	6	27%	1,36

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	VAL UN en \$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
INGRESOS																		
A. VENTA																		
Café orgánico	qq	15	230	51750	51750	51750	51750	51750	51750	51750	51750	51750	51750	51750	51750	51750	51750	51750
Incentivo PSB				5380	5380	5380	5380	5380	5380	5380	5380	5380	5380	5380	5380	5380	5380	5380
TOTAL INGRESOS				57130	57130	57130	57130	57130	57130	57130	57130	57130	57130	57130	57130	57130	57130	57130
EGRESOS																		
B. MANO DE OBRA																		
Limpieza/Abono/Poda	Salario anual/ha/persona	0,5	4200	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500
Cosecha	Salario 3 meses/persona/15ha	2	350	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100
Subtotal				33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600	33600
C. INSUMOS																		
Semilla	semilla/an/ha	3.300	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resiembra	anual/ha		14,29	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214	214
Abono	anual/ha		200	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Fertilizantes	anual/ha			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Herbicidas	anual/ha			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fungicidas	anual/ha			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luz	anual/ha	1	4	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Subtotal				3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274	3274
D. MAQUINARIA																		
Renovación Maquinaria	4 años/ ha	1	66,67	1000				1000				1000				1000		
Renovación Herramientas	anual/ha	1	26,67	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Subtotal				1400	400	400	400	1400	400	400	400	1400	400	400	400	1400	400	400
E. Certificación																		
BCS Öko-Garantie	anual		4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
Subtotal				4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
COSTOS TOTALES				42774	41774	41774	41774	42774	41774	41774	41774	42774	41774	41774	41774	42774	41774	41774
FLUJO EFECTIVO NETO				14356	9976	9976	9976	8976	9976	9976	9976	8976	9976	9976	9976	8976	9976	9976

Anexo C: Ecoturismo, Reserva Orquideológica El Pahuma

Anexo C.A: Estado de Resultados de 190 ha. para Ecoturismo

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO en dólares	
INGRESOS				
A. VENTAS				
Entradas/Guías	Entrada		1,50-5,00	20.000
Arriendo Restaurante	mensual	1	250	3.000
Publicidad				500
TOTAL INGRESOS				23.500
EGRESOS				
B. MANO DE OBRA				
Personal en planta	Salario anual por empleado	4	4200	16.800
Subtotal				16.800
C. MANTENIMIENTO				
Mantenimiento Senderos	anual	2	250	500
Mantenimiento del generador	anual	12	30	360
Mantenimiento de letreros y pintura	anual		1000	1.000
Subtotal				1.860
D. GASTOS PUBLICITARIOS				
Propaganda	anual		100	100
Subtotal				100
D. INSUMOS				
Productos de limpieza	anual	12	50	600
Electricidad	anual	12	60	720
Subtotal				1.320
COSTOS TOTALES				20.080
FLUJO EFECTIVO NETO				3.420

Anexo C.B.B: Indicadores Financieros de 190 ha. de Ecoturismo y 280 ha. de PSB

Tasa de Dsco.	VAN	VAN/ha	VAN/ha/año (190 ha)	Tasa de Dsco.	ACB
4%	38.025	200	13	4%	1,17
11%	24.593	129	9	11%	1,17
27%	12.315	65	4	27%	1,17

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO en dólares	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
INGRESOS																			
A. VENTAS																			
Entradas/Guías	entrada		1,50-5,00	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Arriendo Restaurante	mensual	1	250	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Publicidad				500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
TOTAL INGRESOS				23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500
EGRESOS																			
B. MANO DE OBRA																			
Personal en planta	Salario anual por empleado	4	4200	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800
Subtotal				16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800
C. MANTENIMIENTO																			
Senderos	anual	2	250	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Generador	anual	12	30	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
Letreros y pintura	anual		1000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Subtotal				1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860
D. GASTOS PUBLICITARIOS																			
Propaganda	anual		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Subtotal				100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
D. INSUMOS																			
Productos de limpieza	anual	12	50	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Electricidad	anual	12	60	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720
Subtotal				1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320
COSTOS TOTALES				20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080
FLUJO EFECTIVO NETO				3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420

Tasa de Dsco.	VAN	VAN/ha	VAN/ha/año (280 ha)
4%	47.809	171	11
11%	30.921	110	7
27%	15.484	55	4

	Tasa de Dsco.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Beneficios	4%	4135	3976	3823	3676	3534	3398	3268	3142	3021	2905	2793	2686	2582	2483	2388
Beneficios	11%	3874	3490	3144	2833	2552	2299	2071	1866	1681	1514	1364	1229	1107	998	899
Beneficios	27%	3386	2666	2099	1653	1302	1025	807	635	500	394	310	244	192	151	119

Anexo C.B.C: Indicadores financieros de 470 ha., PSB + Ecoturismo

Tasa de Dsco.	VAN	VAN/ha	VAN/ha/año (470 ha)	Tasa de Dsco.	ACB
4%	85.834	183	12	4%	1,38
11%	55.514	118	8	11%	1,38
27%	27.800	59	4	27%	1,38

RUBROS	UNIDAD	Q	VAL UNI USD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
INGRESOS																		
A. VENTAS																		
Entradas/Guías	entrada		1,50-5,00	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Arriendo Restaurante	mensual	1	250	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Publicidad				500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Incentivo PSB	anual			4.300	4.300	4.300	4.300	4.300	4.300	4.300	4.300	4.300	4.300	4.300	4.300	4.300	4.300	4.300
TOTAL INGRESOS				27.800	27.800	27.800	27.800	27.800	27.800	27.800	27.800	27.800	27.800	27.800	27.800	27.800	27.800	27.800
EGRESOS																		
B. MANO DE OBRA																		
Personal en planta	Salario anual por empleado	4	4.200	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800
Subtotal				16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800
C. MANTENIMIENTO																		
Senderos	anual	2	250	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Generador	anual	12	30	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
Letreros y pintura	anual		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Subtotal				1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860
D. GASTOS PUBLICITARIOS																		
Propaganda	anual		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Subtotal				100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
D. INSUMOS																		
Productos de limpieza	anual	12	50	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Electricidad	anual	12	60	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720
Subtotal				1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320
COSTOS TOTALES				20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080
FLUJO EFECTIVO NETO				7.720	7.720	7.720	7.720	7.720	7.720	7.720	7.720	7.720	7.720	7.720	7.720	7.720	7.720	7.720

Anexo C.B.D: Indicadores financieros de 191 ha. de Ecoturismo, Conversión de una hectárea de bosque a Ecoturismo

Tasa de Dsco.	VAN	VAN/ha	VAN/ha/año (191 ha)	Tasa de Dsco.	ACB
4%	37.304	195	13	4%	1,17
11%	23.917	125	8	11%	1,16
27%	11.725	61	4	27%	1,16

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	VAL UNI USD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
INGRESOS																		
A. VENTAS																		
Entradas/Guías	entrada		1,50-5,00	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Arriendo Restaurante	mensual	1	250	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Publicidad				500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Arboles en pie	arboles	50	15	750														
TOTAL INGRESOS				24.250	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500
EGRESOS																		
B. MANO DE OBRA																		
Personal en planta	Salario anual	4	4200	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800
Subtotal				16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800
C. MANTENIMIENTO																		
Senderos	anual	2	250	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Generador	anual	12	30	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
Letreros y pintura	anual		1000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Subtotal				1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860
D. GASTOS PUBLICITARIOS																		
Propaganda	anual		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Subtotal				100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
D. INSUMOS																		
Productos de limpieza	anual	12	50	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Electricidad	anual	12	60	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720
Subtotal				1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320
E. AMPLIACIÓN UNA HA																		
Senderos				1.000														
Señalización				250														
Otros				250														
Subtotal				1.500														
COSTOS TOTALES				21.580	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080
FLUJO EFECTIVO NETO				2.670	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420

Anexo C.B.E: Indicadores financieros para 470 ha. con conversión de bosque

Tasa de Dsco.	VAN	VAN/ha	VAN/ha/año (470 ha)	Tasa de Dsco.	ACB
4%	21.799	46	3	4%	1,09
11%	9.390	20	1	11%	1,06
27%	(972)	(2)	(0)	27%	0,99

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	VAL UNI USD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
INGRESOS																		
A. VENTAS																		
Entradas/Guías	entrada		1,50-5,00	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Arriendo Restaurante	mensual	1	250	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Publicidad				500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Arboles en pie	arboles	50	15	750														
TOTAL INGRESOS				24.250	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500
EGRESOS																		
B.MANO DE OBRA																		
Personal en planta	Salario anual	4	4200	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800
Subtotal				16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800
C. MANTENIMIENTO																		
Senderos	anual	2	250	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Generador	anual	12	30	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
Letreros y pintura	anual		1000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Subtotal				1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860
D. GASTOS PUBLICITARIOS																		
Propaganda	anual		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Subtotal				100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
D. INSUMOS																		
Productos de limpieza	anual	12	50	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Electricidad	anual	12	60	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720
Subtotal				1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320
E. AMPLIACIÓN UNA HA																		
Senderos				1.000														
Señalización				250														
Otros				250														
Subtotal				1.500														
E. SANCIÓN																		
Sanción por tala de ha (75%)	75% por 5 añ	1	4300	16.125														
Subtotal				16.125														
COSTOS TOTALES				37.705	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080
FLUJO EFECTIVO NETO				(13.455)	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420	3.420

Anexo C.C: Escenario Innovación en Actividad Productiva

Anexo C.C.A: Estado de Resultados de una Hectárea destinada al Agroturismo

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNI USD	
INGRESOS				
A. VENTAS				
PAPA	kg/qq	5.568 kg (122,5 qq)		1.199
HABAS	kg/qq	1.500 kg (33qq)		726
MAÍZ	kg/qq	795,5 kg (17,5 qq)	22	385
ZAPALLO	kg/qq	3.750 kg (82,5 qq)		1.500
TOTAL INGRESOS				3.810
EGRESOS				
A. COSTOS DIRECTOS				
PREPARACIÓN SUELO				
<i>Maquinaria y equipos</i>				
Arada	hora/tractor	5	12	60
Rastrada	hora/tractor	3	12	36
Surcada	hora/tractor	2	12	24
Subtotal				120
2.MANO DE OBRA				
Limpieza del campo	jornal	4	10	40
Aplicación de abono	jornal	6	10	60
Aplicación de fitosanitarios	jornal	8	10	80
Siembra	jornal	8	10	80
Riegos	jornal	2	10	20
Retape	jornal	4	10	40
Medioaporque	jornal	4	10	40
Aporque	jornal	6	10	60
Cosecha	jornal	40	10	400
Pos cosecha	jornal	5	10	50
Manipuleo	jornal	3	10	30
Subtotal				900
3. SEMILLAS				
PAPA Semilla: variedad Súper				
Chola	kg-qq	1.485-32,67	0,32/14,55	118,8
HABAS Semillas	kg	120	1,5	45
MAÍZ Semillas	kg-libras	20-44	1,5-0,64	7,5
ZAPALLO Semillas	kg-libras	6.-13	25-11,37	37,5
Subtotal				208,8
4.INSUMOS				
Abonos Orgánicos				
Compost	TM	12	70	840
Fertilizantes minerales				
Roca fosfórica	TM	1	180	180
Sulpomag	TM	0,5	400	200
Fitoestimulantes				
Biol	litro	120	0,5	60
Abono de frutas	litro	5	0,5	2,5
Insecticidas				
New BT (Bt)	Kg	2	30	60
Neem X	litro	3	25	75
Impide	litro	3	7,78	23,34
Fungicidas				
Kocide 101	kg	5	6,4	32
Envases/otros				
Sacos	Unidad	490	0,2	98
Pila	Rollo	3	3	9
Subtotal				1579,84
COSTOS TOTALES				2808,64
FLUJO EFECTIVO NETO				1.001

Anexo C.C.C: Indicadores financieros para 470 ha. de PSB, Ecoturismo y Agroturismo

Tasa de Dsco.	VAN	VAN/ha	VAN/ha/año (470 ha)	Tasa de Dsco.	ACB
4%	154.018	328	22	4%	1,60
11%	100.100	213	14	11%	1,60
27%	50.716	108	7	27%	1,61

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO en dólares	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
INGRESOS																		
A. VENTAS																		
Entradas/Guías	entrada		2,50-6,00	25.080	25.080	25.080	25.080	25.080	25.080	25.080	25.080	25.080	25.080	25.080	25.080	25.080	25.080	25.080
Arriendo Restaurante	mensual	1	250	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Publicidad				500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Venta de Verduras				3.810	3.810	3.810	3.810	3.810	3.810	3.810	3.810	3.810	3.810	3.810	3.810	3.810	3.810	3.810
Arboles en pie		150	15	2.250														
Incentivo PSB				4.300	4.300	4.300	4.300	4.300	4.300	4.300	4.300	4.300	4.300	4.300	4.300	4.300	4.300	4.300
TOTAL INGRESOS				38.940	36.690	36.690	36.690	36.690	36.690	36.690	36.690	36.690	36.690	36.690	36.690	36.690	36.690	36.690
EGRESOS																		
B.MANO DE OBRA																		
Personal en planta	anual por em	4	4200	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800
Subtotal				16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800	16.800
C. MANTENIMIENTO																		
Senderos	anual	2	250	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Generador	anual	12	30	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
Letreros y pintura	anual		1000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Subtotal				1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860	1.860
D. GASTOS PUBLICITARIOS																		
Propaganda	anual		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Subtotal				100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
D. INSUMOS																		
Productos de limpieza	anual	12	50	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Electricidad	anual	12	60	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720
Subtotal				1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320
E. PRODUCCIÓN DE VERDURAS																		
1 ha plantación de verduras				2.809	2.809	2.809	2.809	2.809	2.809	2.809	2.809	2.809	2.809	2.809	2.809	2.809	2.809	2.809
Senderos y señalización				500														
Mantenimiento				100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Subtotal				3.409	2.909	2.909	2.909	2.909	2.909	2.909	2.909	2.909	2.909	2.909	2.909	2.909	2.909	2.909
COSTOS TOTALES				23.489	22.989	22.989	22.989	22.989	22.989	22.989	22.989	22.989	22.989	22.989	22.989	22.989	22.989	22.989
FLUJO EFECTIVO NETO				15.451	13.701	13.701	13.701	13.701	13.701	13.701	13.701	13.701	13.701	13.701	13.701	13.701	13.701	13.701

Anexo D: Ganadería Lechera

Anexo D.A: Estado de Resultados de una Hectárea de Ganadería Lechera

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	Valor unitario USD	Valor anual por ha
INGRESOS				
A. VENTAS				
Venta por leche	lt/diario/vaca	18	0,5	13.140
Venta de ganado	vaca	1	500	-
TOTAL INGRESOS				13.140
EGRESOS				
B. MANO DE OBRA				
Personal en planta	salario/ha	0,25	394	1.179
<i>Subtotal</i>				1.179
C. INSUMOS				
Alimento				
Sobrealimento	1	12	70	842
Sal	1	12	7,02	84
Pasto	anual/ha		1263,6	1.264
Medicinas				548
Medicinas	anual/ha		168,48	168
Vacunas	anual/ha		42,12	42
Medicamento	anual/ha		252,72	253
Veterinario	anual/ha		84,24	84
Insumos				2.738
Fertilizantes	anual/ha		1263,6	1.264
Herbicidas	anual/ha		84,24	84
Servicios Básicos	anual/ha		168,48	168
Mantenimiento infraestructura	anual/ha		210,6	211
Compra de cabeza de ganado	anual/ha		8000	
Otros	anual/ha		1010,88	1010,88
<i>Subtotal</i>				5.476
D. COSTOS INDIRECTOS				
Gastos Administrativos	salario/anual	12	105,3	1.264
<i>Subtotal</i>				1.264
COSTOS TOTALES				7.919
FLUJO EFECTIVO NETO				5.221

Anexo D.B: Escenario BAU

Anexo D.B.A: Indicadores Financieros de 17 ha. de Ganadería Lechera y 200 ha. de PSB

Tasa de Dsco.	VAN	VAN/ha	VAN/ha/año (17 ha)	Tasa de Dsco.	ACB
4%	790.276	46.487	3.099	4%	1,46
11%	484.272	28.487	1.899	11%	1,43
27%	205.697	12.100	807	27%	1,34

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	USD unit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
INGRESOS																		
A. VENTAS																		
Venta por leche	lt/diario/vaca	18	0,5	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380
Venta de ganado	vaca	1	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL INGRESOS				223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	257.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380
EGRESOS																		
B.MANO DE OBRA																		
Personal en planta	salario/ha	0,25	394	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094
Subtotal				20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094
C. INSUMOS																		
Alimento																		
Sobrealimentación	1	12	70	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321
Sal	1	12	7,02	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432
Pasto	anual/ha		1263,6	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481
Medicinas				9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309
Medicinas	anual/ha		168,48	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864
Vacunas	anual/ha		42,12	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716
Medicamento	anual/ha		252,72	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296
Veterinario	anual/ha		84,24	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432
Insumos				182.543	182.543	182.543	182.543	182.543	182.543	182.543	182.543	182.543	182.543	182.543	182.543	182.543	182.543	182.543
Fertilizantes	anual/ha		1263,6	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481
Herbicidas	anual/ha		84,24	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432
Servicios Básicos	anual/ha		168,48	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864
Mantenimiento infraestructura	anual/ha		210,6	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580
Compra de cabeza de ganado	anual/ha		8000	136.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	136.000	-	-	-	-
Otros	anual/ha		1010,88	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185
Subtotal				229.085	229.085	229.085	229.085	229.085	229.085	229.085	229.085	229.085	229.085	229.085	229.085	229.085	229.085	229.085
D. COSTOS INDIRECTOS																		
Gastos Administrativos	salario/anual	12	105,3	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481
Subtotal				21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481
COSTOS TOTALES				270.660	270.660	270.660	270.660	270.660	270.660	270.660	270.660	270.660	270.660	270.660	270.660	270.660	270.660	270.660
FLUJO EFECTIVO NETO				(47.280)	88.720	88.720	88.720	88.720	88.720	88.720	88.720	88.720	122.720	(47.280)	88.720	88.720	88.720	88.720

Tasa de Dsco.	VAN	VAN/ha	VAN/ha/año (200 ha)
4%	38.914	195	13
11%	25.168	126	8
27%	12.604	63	4

	Tasa de Dsco.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Beneficios	4%	3365	3236	3111	2992	2877	2766	2660	2557	2459	2364	2274	2186	2102	2021	1943
Beneficios	11%	3153	2841	2559	2306	2077	1871	1686	1519	1368	1233	1110	1000	901	812	732
Beneficios	27%	2756	2170	1709	1345	1059	834	657	517	407	321	252	199	157	123	97

Anexo D.B.B: Indicadores financieros de 217 ha., PSB + Ganadería Lechera

Tasa de Dsco.	VAN	VAN/ha	VAN/ha/año (217 ha)	Tasa de Dsco.	ACB
4%	829.190	3.821	255	4%	1,48
11%	509.440	2.348	157	11%	1,45
27%	218.301	1.006	67	27%	1,36

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	USD unit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
INGRESOS																		
A. VENTAS																		
Venta por leche	lt/diario/vaca	18	0,5	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380
Venta de ganado	vaca	1	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.000	-	-	-	-	-
Incentivo PSB				3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500
TOTAL INGRESOS				226.880	226.880	226.880	226.880	226.880	226.880	226.880	226.880	226.880	260.880	226.880	226.880	226.880	226.880	226.880
EGRESOS																		
B.MANO DE OBRA																		
Personal en planta	salario/ha	0,25	394	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094
Subtotal				20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094
C.INSUMOS																		
Alimento				37.234	37.234	37.234	37.234	37.234	37.234	37.234	37.234	37.234	37.234	37.234	37.234	37.234	37.234	37.234
Sobrealmiento		12	70	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321
Sal		12	7,02	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432
Pasto	anual/ha		1263,6	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481
Medicinas				9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309
Medicinas	anual/ha		168,48	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864
Vacunas	anual/ha		42,12	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716
Medicamento	anual/ha		252,72	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296
Veterinario	anual/ha		84,24	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432
Insumos				182.543	46.543	46.543	46.543	46.543	46.543	46.543	46.543	46.543	46.543	182.543	46.543	46.543	46.543	46.543
Fertilizantes	anual/ha		1263,6	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481
Herbicidas	anual/ha		84,24	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432
Servicios Básicos	anual/ha		168,48	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864
Mantenimiento infraestructura	anual/ha		210,6	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580
Compra de cabeza de ganado	anual/ha		8000	136.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	136.000	-	-	-	-
Otros	anual/ha		1010,88	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185
Subtotal				229.085	93.085	93.085	93.085	93.085	93.085	93.085	93.085	93.085	93.085	229.085	93.085	93.085	93.085	93.085
D. COSTOS INDIRECTOS																		
Gastos Administrativos	salario/anual	12	105,3	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481
Subtotal				21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481
COSTOS TOTALES				270.660	134.660	134.660	134.660	134.660	134.660	134.660	134.660	134.660	134.660	270.660	134.660	134.660	134.660	134.660
FLUJO EFECTIVO NETO				(43.780)	92.220	92.220	92.220	92.220	92.220	92.220	92.220	92.220	126.220	(43.780)	92.220	92.220	92.220	92.220

Anexo D.B.C: Indicadores financieros de 18 ha. de Ganadería Lechera, Conversión de una hectárea de bosque a producción de leche

Tasa de Dsco.	VAN	VAN/ha	VAN/ha/año (18 ha)	Tasa de Dsco.	ACB
4%	837.484	46.527	3.102	4%	1,46
11%	513.435	28.524	1.902	11%	1,43
27%	218.387	12.133	809	27%	1,34

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	USD unit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
INGRESOS																		
A. VENTAS																		
Venta por leche	lt/diario/vaca	18	0,5	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520
Venta de ganado	vaca	1	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.000	-	-	-	-	-
Venta de árbol en pie	árbol/ha	150	15	2.250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL INGRESOS				238.770	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520	272.520	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520
EGRESOS																		
B. MANO DE OBRA																		
Personal en planta	salario/ha	0,25	394	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276
Subtotal				21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276
C. INSUMOS																		
Alimento																		
Sobrealimento		12	70	15.163	15.163	15.163	15.163	15.163	15.163	15.163	15.163	15.163	15.163	15.163	15.163	15.163	15.163	15.163
Sal		12	7,02	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516
Pasto	anual/ha		1263,6	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745
Medicinas				9.856	9.856	9.856	9.856	9.856	9.856	9.856	9.856	9.856	9.856	9.856	9.856	9.856	9.856	9.856
Medicinas	anual/ha		168,48	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033
Vacunas	anual/ha		42,12	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758
Medicamento	anual/ha		252,72	4.549	4.549	4.549	4.549	4.549	4.549	4.549	4.549	4.549	4.549	4.549	4.549	4.549	4.549	4.549
Veterinario	anual/ha		84,24	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516
Insumos				193.280	49.280	49.280	49.280	49.280	49.280	49.280	49.280	49.280	49.280	193.280	49.280	49.280	49.280	49.280
Fertilizantes	anual/ha		1263,6	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745
Herbicidas	anual/ha		84,24	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516
Servicios Básicos	anual/ha		168,48	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033
Mantenimiento cercas, alambrado, postes	anual/ha		210,6	3.791	3.791	3.791	3.791	3.791	3.791	3.791	3.791	3.791	3.791	3.791	3.791	3.791	3.791	3.791
Compra de cabeza de ganado	anual/ha		8000	144.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	144.000	-	-	-	-
Otros	anual/ha		1010,88	18.196	18.196	18.196	18.196	18.196	18.196	18.196	18.196	18.196	18.196	18.196	18.196	18.196	18.196	18.196
Subtotal				242.561	98.561	98.561	98.561	98.561	98.561	98.561	98.561	98.561	98.561	242.561	98.561	98.561	98.561	98.561
D. COSTOS INDIRECTOS																		
G. Administrativos	salario/anual	12	105,3	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745
Subtotal				22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745
D. AMPLIACIÓN																		
Adecuación/ha				1.500														
Subtotal				1.500														
COSTOS TOTALES				288.082	142.582	142.582	142.582	142.582	142.582	142.582	142.582	142.582	142.582	286.582	142.582	142.582	142.582	142.582
FLUJO EFECTIVO NETO				(49.312)	93.938	93.938	93.938	93.938	93.938	93.938	93.938	93.938	129.938	(50.062)	93.938	93.938	93.938	93.938

Anexo D.B.D: Indicadores financieros para 217 ha. con conversión de bosque

Tasa de Dsco.	VAN	VAN/ha	VAN/ha/año (217 ha)	Tasa de Dsco.	ACB
4%	824.864	3.801	253	4%	1,45
11%	501.610	2.312	154	11%	1,41
27%	208.053	959	64	27%	1,32

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO en dolares	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
INGRESOS																		
A. VENTAS																		
Venta por leche	lt/diario/vaca	18	0,5	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520
Venta de ganado vaca	vaca	1	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.000	-	-	-	-	-
Venta de árbol en pie	árbol/ha	150	15	2.250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL INGRESOS				238.770	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520	272.520	236.520	236.520	236.520	236.520	236.520
EGRESOS																		
B.MANO DE OBRA																		
Personal en planta	salario/ha	0,25	394	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276
Subtotal				21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276	21.276
C.INSUMOS																		
Alimento																		
Sobrealmiento		1	12	70	15.163	15.163	15.163	15.163	15.163	15.163	15.163	15.163	15.163	15.163	15.163	15.163	15.163	15.163
Sal		1	12	7,02	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516
Pasto	anual/ha			1263,6	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745
Medicinas				9.856	9.856	9.856	9.856	9.856	9.856	9.856	9.856	9.856	9.856	9.856	9.856	9.856	9.856	9.856
Medicinas	anual/ha			168,48	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033
Vacunas	anual/ha			42,12	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758	758
Medicamento	anual/ha			252,72	4.549	4.549	4.549	4.549	4.549	4.549	4.549	4.549	4.549	4.549	4.549	4.549	4.549	4.549
Veterinario	anual/ha			84,24	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516
Insumos				193.280	49.280	49.280	49.280	49.280	49.280	49.280	49.280	49.280	49.280	193.280	49.280	49.280	49.280	49.280
Fertilizantes	anual/ha			1263,6	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745
Herbicidas	anual/ha			84,24	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516	1.516
Servicios Básicos	anual/ha			168,48	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033	3.033
Mantenimiento cercas, alambrado, postes	anual/ha			210,6	3.791	3.791	3.791	3.791	3.791	3.791	3.791	3.791	3.791	3.791	3.791	3.791	3.791	3.791
Compra de cabeza de ganado	anual/ha			8000	144.000	-	-	-	-	-	-	-	-	144.000	-	-	-	-
Otros	anual/ha			1010,88	18.196	18.196	18.196	18.196	18.196	18.196	18.196	18.196	18.196	18.196	18.196	18.196	18.196	18.196
Subtotal				242.561	98.561	98.561	98.561	98.561	98.561	98.561	98.561	98.561	98.561	242.561	98.561	98.561	98.561	98.561
D.COSTOS INDIRECTOS																		
G.Administrativos	salario/anual	12	105,3	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745
Subtotal				22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745	22.745
D. AMPLIACIÓN																		
Adecuación/ha				1.500														
Subtotal				1.500														
E. SANCIÓN																		
Sanción por tala de ha (75%)	75% por 5 años	1	3500	13.125														
Subtotal				13.125														
COSTOS TOTALES																		
FLUJO EFECTIVO NETO				301.207	142.582	142.582	142.582	142.582	142.582	142.582	142.582	142.582	142.582	286.582	142.582	142.582	142.582	142.582
				(62.437)	93.938	93.938	93.938	93.938	93.938	93.938	93.938	93.938	129.938	(50.062)	93.938	93.938	93.938	93.938

Anexo D.C: Escenario Innovación en Actividad Productiva

Anexo D.C.A: Estado de Resultados de 9 ha. destinadas a la producción de Queso Amasado

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO en dólares	1er año	2do año en adelante
INGRESOS					
A. VENTAS					
Queso Amasado	anual	71.706	2,5	89.633	179.265
TOTAL INGRESOS				89.633	179.265
EGRESOS					
B. COSTOS DIRECTOS					
1.MAQUINARIA Y MATERIALES					
Caldero		1	4000	4000	
Bomba		1	500	500	
Tina de Recolección		1	200	200	
Marmitas		2	400	800	
Descremadora		1	400	400	
Empacado al vacío		2	1500	3000	
Frigorífico		1	200	200	
Agitador de leche		1	70	70	
Lira o cortador de cuajada		1	80	80	
Termómetro		1	15	15	
Balanza		1	40	40	
Pipeta		1	10	10	
Mesa de moldeo		2	200	400	
Moldes para queso amasado		1000	1,5	1500	
Moldes de cuajada		500	1,5	750	
Subtotal				11965	
2. INSUMOS					
Sal(gramos)		0,00038		267,06	267,06
Cuajo(ml)		0,012		27,35	27,35
Cloruro(gramos)		0,0012		900,9	900,9
Subtotal				1195,31	1195,31
3. MANO DE OBRA DIRECTA					
Asistentes de producción		2	350	8400	8400
Subtotal				8400	8400
4. COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN					
Energía eléctrica				428,77	428,77
Agua				214,38	214,38
Empaques		0,02		2239,53	2239,53
Combustible maquinaria (galones)		1,3		592,53	592,53
Subtotal				3475,21	3475,21
5.ADECUACIÓN					
Espacio con ventilación				2500	0
Construcción de galpón				30000	0
Mantenimiento					70
Subtotal				32500	70
COSTOS TOTALES				57535,52	13140,52
FLUJO EFECTIVO NETO				32.097	166.124

Anexo D.C.B: Indicadores financieros para 17 ha. de producción de Leche y Queso

Tasa de Dsco.	VAN	VAN/ha	VAN/ha/año (17 ha)	Tasa de Dsco.	ACB
4%	1.193.580	70.211	4.681	4%	1,63
11%	707.714	41.630	2.775	11%	1,56
27%	272.524	16.031	1.069	27%	1,47

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	USD unit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
INGRESOS																		
A. VENTAS																		
Venta por leche	l/diario/vaca	18	0,5	105.120	105.120	105.120	105.120	105.120	105.120	105.120	105.120	105.120	105.120	105.120	105.120	105.120	105.120	105.120
Venta de ganado	vaca	1	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.000	-	-	-	-	-
Venta por Queso				89.633	179.265	179.265	179.265	179.265	179.265	179.265	179.265	179.265	179.265	179.265	179.265	179.265	179.265	179.265
TOTAL INGRESOS				194.753	284.385	284.385	284.385	284.385	284.385	284.385	284.385	284.385	318.385	284.385	284.385	284.385	284.385	284.385
EGRESOS																		
B. MANO DE OBRA																		
Personal en planta	salario/ha	0,25	394	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094
Subtotal				20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094
C. INSUMOS																		
Alimento																		
Sobrealimento		12	70	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321
Sal		12	7,02	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432
Pasto	anual/ha		1263,6	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481
Medicinas				9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309
Medicinas	anual/ha		168,48	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864
Vacunas	anual/ha		42,12	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716
Medicamento	anual/ha		252,72	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296
Veterinario	anual/ha		84,24	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432
Insumos				182.543	46.543	46.543	46.543	46.543	46.543	46.543	46.543	46.543	46.543	182.543	46.543	46.543	46.543	46.543
Fertilizantes	anual/ha		1263,6	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481
Herbicidas	anual/ha		84,24	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432
Servicios Básicos	anual/ha		168,48	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864
Mantenimiento infraestructura	anual/ha		210,6	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580
Compra de cabeza de ganado	anual/ha		8000	136.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	136.000	-	-	-	-
Otros	anual/ha		1010,88	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185
Subtotal				229.085	93.085	93.085	93.085	93.085	93.085	93.085	93.085	93.085	93.085	229.085	93.085	93.085	93.085	93.085
D. COSTOS INDIRECTOS																		
Gastos Administrativos	salario/anual	12	105,3	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481
Subtotal				21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481
E. PRODUCCIÓN DE QUESO																		
Adecuación/Insumos/Maquinaria	Anexo D.C.A			57.536	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141
Subtotal				57.536	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141
COSTOS TOTALES				328.196	147.801	147.801	147.801	147.801	147.801	147.801	147.801	147.801	147.801	283.801	147.801	147.801	147.801	147.801
FLUJO EFECTIVO NETO				(133.443)	136.584	136.584	136.584	136.584	136.584	136.584	136.584	136.584	170.584	584	136.584	136.584	136.584	136.584

Anexo D.C.C: Indicadores financieros para 217 ha. de PSB, Leche y Queso

Tasa de Dsco.	VAN	VAN/ha	VAN/ha/año (217 ha)	Tasa de Dsco.	ACB
4%	1.232.494	5.680	379	4%	1,65
11%	732.883	3.377	225	11%	1,58
27%	285.128	1.314	88	27%	1,42

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	USD unit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
INGRESOS																		
A. VENTAS																		
Venta por leche	lt/diario/vaca	18	0,5	105.120	105.120	105.120	105.120	105.120	105.120	105.120	105.120	105.120	105.120	105.120	105.120	105.120	105.120	105.120
Venta de ganado	vaca	1	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.000	-	-	-	-	-
Venta por queso				89.633	179.265	179.265	179.265	179.265	179.265	179.265	179.265	179.265	179.265	179.265	179.265	179.265	179.265	179.265
PSB				3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500
TOTAL INGRESOS				198.253	287.885	287.885	287.885	287.885	287.885	287.885	287.885	287.885	321.885	287.885	287.885	287.885	287.885	287.885
EGRESOS																		
B. MANO DE OBRA																		
Personal en planta	salario/ha	0,25	394	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094
Subtotal				20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094	20.094
C. INSUMOS																		
Alimento				37.234	37.234	37.234	37.234	37.234	37.234	37.234	37.234	37.234	37.234	37.234	37.234	37.234	37.234	37.234
Sobrealimento		1	12	70	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321	14.321
Sal		1	12	7,02	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432
Pasto	anual/ha			1263,6	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481
Medicinas				9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309	9.309
Medicinas	anual/ha			168,48	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864
Vacunas	anual/ha			42,12	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716	716
Medicamento	anual/ha			252,72	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296	4.296
Veterinario	anual/ha			84,24	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432
Insumos				182.543	46.543	46.543	46.543	46.543	46.543	46.543	46.543	46.543	46.543	46.543	182.543	46.543	46.543	46.543
Fertilizantes	anual/ha			1263,6	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481
Herbicidas	anual/ha			84,24	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432	1.432
Servicios Básicos	anual/ha			168,48	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864	2.864
Mantenimiento infraestructura	anual/ha			210,6	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580
Compra de cabeza de ganado	anual/ha			8000	136.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	136.000	-	-	-
Otros	anual/ha			1010,88	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185	17.185
Subtotal				229.085	93.085	93.085	93.085	93.085	93.085	93.085	93.085	93.085	93.085	229.085	93.085	93.085	93.085	93.085
D. COSTOS INDIRECTOS																		
Gastos Administrativos	salario/anual	12	105,3	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481
Subtotal				21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481	21.481
E. PRODUCCIÓN DE QUESO																		
Adecuación/Insumos/Maquinari	Anexo D.C.A			57.536	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141
Subtotal				57.536	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141	13.141
COSTOS TOTALES				328.196	147.801	147.801	147.801	147.801	147.801	147.801	147.801	147.801	147.801	283.801	147.801	147.801	147.801	147.801
FLUJO EFECTIVO NETO				(129.943)	140.084	140.084	140.084	140.084	140.084	140.084	140.084	140.084	174.084	4.084	140.084	140.084	140.084	140.084

Anexo E: REDD+

Anexo E.A: Indicadores financieros para el escenario REDD+

a) Una hectárea de Bosque Nativo (BSVAM)

Tasa de Dsco.	VAN	VAN/años
4%	24.589	1639
11%	15.896	1060
27%	7.952	530

RUBROS	Tco2 eq	Precio CO2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ingresos CO2	451,78	5,9	2.666	2.666	2.666	2.666	2.666	2.666	2.666	2.666	2.666	2.666	2.666	2.666	2.666	2.666	2.666
TOTAL INGRESOS			2.666	2.666	2.666	2.666	2.666	2.666	2.666	2.666	2.666	2.666	2.666	2.666	2.666	2.666	2.666
TOTAL COSTOS			477	452	452	452	452	452	452	452	452	452	452	452	452	452	452
FLUJO EFECTIVO NETO			2.189	2.214	2.214	2.214	2.214	2.214	2.214	2.214	2.214	2.214	2.214	2.214	2.214	2.214	2.214

b) 15 hectáreas de Café Eco forestal + REDD+

Tasa de Dsco.	VAN	VAN/ha	VAN/ha/año (15 ha)
4%	367.703	24.514	1.634
11%	237.660	15.844	1.056
27%	118.828	7.922	528

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO en dolares	INV	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
INGRESOS																		
CO2	CO2 eq	349	5,9	30856	30856	30856	30856	30856	30856	30856	30856	30856	30856	30856	30856	30856	30856	30856
Café orgánico de altura bajo sombra	qq	15	200	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000	45000
TOTAL INGRESOS				75856	75856	75856	75856	75856	75856	75856	75856	75856	75856	75856	75856	75856	75856	75856
EGRESOS																		
Costos REDD+				5255	5230	5230	5230	5230	5230	5230	5230	5230	5230	5230	5230	5230	5230	5230
Costos Café				38274	37274	37274	37274	38274	37274	37274	37274	38274	37274	37274	37274	38274	37274	37274
COSTOS TOTALES				43529	42504	42504	42504	43504	42504	42504	42504	43504	42504	42504	42504	43504	42504	42504
FLUJO EFECTIVO NETO				32326	33351	33351	33351	32351	33351	33351	33351	32351	33351	33351	33351	32351	33351	33351

c) 190 hectáreas de Ecoturismo + REDD+

Tasa de Dsco.	VAN	VAN/ha	VAN/ha/año (190 ha)
4%	3.646.953	19.194	1.280
11%	2.358.677	12.414	828
27%	1.181.156	6.217	414

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO en dólares	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
INGRESOS																		
Ingresos CO2	CO2 eq	349	5,9	390.837	390.837	390.837	390.837	390.837	390.837	390.837	390.837	390.837	390.837	390.837	390.837	390.837	390.837	390.837
Ingresos Ecoturismo				23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500	23.500
TOTAL INGRESOS				414.337	414.337	414.337	414.337	414.337	414.337	414.337	414.337	414.337	414.337	414.337	414.337	414.337	414.337	414.337
EGRESOS																		
Costos CO2				66.269	66.244	66.244	66.244	66.244	66.244	66.244	66.244	66.244	66.244	66.244	66.244	66.244	66.244	66.244
Costos Ecoturismo				20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080	20.080
COSTOS TOTALES				86.349	86.324	86.324	86.324	86.324	86.324	86.324	86.324	86.324	86.324	86.324	86.324	86.324	86.324	86.324
FLUJO EFECTIVO NETO				327.988	328.013	328.013	328.013	328.013	328.013	328.013	328.013	328.013	328.013	328.013	328.013	328.013	328.013	328.013

d) 17 hectáreas de ganadería lechera silvopastoril + REDD+

Tasa de Dsco.	VAN	VAN/ha	VAN/ha/año (17 ha)
4%	1.028.183	60.481	4.032
11%	638.133	37.537	2.502
27%	282.738	16.632	1.109

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	USD unit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
INGRESOS																		
Ingresos CO2	CO2 eq	257	5,9	25.767	25.767	25.767	25.767	25.767	25.767	25.767	25.767	25.767	25.767	25.767	25.767	25.767	25.767	25.767
Ingresos leche/venta ganado				223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380	257.380	223.380	223.380	223.380	223.380	223.380
TOTAL INGRESOS				249.147	249.147	249.147	249.147	249.147	249.147	249.147	249.147	249.147	283.147	249.147	249.147	249.147	249.147	249.147
EGRESOS																		
Costos CO2				4.392	4.367	4.367	4.367	4.367	4.367	4.367	4.367	4.367	4.367	4.367	4.367	4.367	4.367	4.367
Costos leche				270660	134660	134660	134660	134660	134660	134660	134660	134660	134660	270660	134660	134660	134660	134660
COSTOS TOTALES				275.053	139.028	139.028	139.028	139.028	139.028	139.028	139.028	139.028	139.028	275.028	139.028	139.028	139.028	139.028
FLUJO EFECTIVO NETO				(25.906)	110.119	110.119	110.119	110.119	110.119	110.119	110.119	110.119	144.119	(25.881)	110.119	110.119	110.119	110.119