



Guía para la elaboración del Análisis
Costo-Beneficio en áreas protegidas

**DOCUMENTO
DE TRABAJO**



Mayo 2017



DOCUMENTO DE TRABAJO

Mayo 2017

Conservación Estratégica

Guía para la elaboración del Análisis Costo-Beneficio en áreas protegidas

José Carlos Rubio Ayllón

Foto: Christian Vinces

El desarrollo de la presente investigación ha sido posible gracias al apoyo de Andes Amazon Fund. Las opiniones expresadas en el documento son responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente la opinión de los financiadores.

Este documento se puede descargar de forma gratuita desde <http://www.conservation-strategy.org>



TABLA DE CONTENIDO

1	Introducción	3
2	¿Por qué usar el ACB?	3
3	Racionalidad económica del ACB	5
4	Etapas de un ACB.....	6
4.1	Paso 1: Definición del problema.....	6
4.2	Paso 2: Construcción de escenarios con y sin AP	8
4.3	Paso 3: Estimación de los costos y beneficios	11
	4.3.1 <i>Beneficios de las AP</i>	11
	4.3.2 <i>Costos de áreas protegidas</i>	12
	4.3.3 <i>Inflación, precios reales y precios nominales</i>	16
4.4	Paso 4: Agregación de los costos y beneficios	16
	4.4.1 <i>Flujo de caja</i>	17
	4.4.2 <i>Valor presente y tasa de descuento</i>	18
	4.4.3 <i>Valor Presente Neto (VPN)</i>	19
4.5	Paso 5: Análisis distributivo.....	21
4.6	Paso 6: Análisis de sensibilidad	23
4.7	Paso 7: Elaboración del reporte y recomendaciones	25
5	Referencias bibliográficas.....	27
6	ANEXO: Términos de referencia generales para la elaboración de un ACB en áreas protegidas	30

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Tipos de beneficios que ofrecen los servicios ecosistémicos	12
Tabla 2 Algunas de las metodologías más comunes para evaluar costos de AP	14
Tabla 3 Costo de oportunidad promedio de la conservación estricta (Bs/Ha/Año)	15
Tabla 4 Cálculo de precios reales para el ACB	16
Tabla 5 Valores presentes de \$1000 durante 5 años utilizando distintas tasas de descuento (0%, 4% y 10%)	18
Tabla 6 Valor Presente Neto de la creación del Parque Nacional Yaguas (miles de soles)	20
Tabla 7 Distribución de beneficios y costos del Proyecto Hidroeléctrico Inambari (Serra Vega, Malky, & Reid, 2012).....	22
Tabla 8 Incremento de costos del PNY	24

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1 Escenarios de caza de subsistencia con y sin el Parque Nacional Yaguas (Rubio & Escobedo, 2015).....	9
Gráfico 2 Perfil del flujo de caja de un proyecto.....	17

LISTA DE CAJAS

Caja 1 Contexto, planteamiento del problema y objetivos del estudio. El caso del Análisis Costo-Beneficio del Parque Nacional Yaguas (Rubio & Escobedo, 2015).....	7
Caja 2 Escenarios en la Zona Reservada Yaguas (ZRY) para su categorización como Parque Nacional (PNY) (Rubio & Escobedo, 2015).....	10
Caja 3 Análisis de costos del Programa COMSERBO-Pando en Bolivia (Espinoza, Malky, & Bruner, 2015).....	15
Caja 4 ACB del Parque Nacional Yaguas (Rubio & Escobedo, 2015).....	20
Caja 5 Análisis distributivo Parque Nacional Yaguas.....	23
Caja 6 Cambios en el VPN ante variaciones en 10% de los costos de manejo del Parque Nacional Yaguas (Rubio & Escobedo, 2015).....	24

1 Introducción

El propósito de la presente guía es apoyar al SERNANP y a los diferentes tomadores de decisiones involucrados en la creación de áreas protegidas en el Perú, a implementar el uso del Análisis Costo-Beneficio (ACB) como herramienta para evaluar la factibilidad económica de este tipo de iniciativas. La intención con esto es brindar los principales conceptos y métodos que se utilizan para estimar el aporte de las áreas protegidas en términos del bienestar que ofrecen a la sociedad en su conjunto, contrastándolo con el costo que implica su creación y mantenimiento.

El documento ha sido organizado en tres secciones. Se parte de la justificación y descripción del uso del ACB y sus principales fundamentos económicos, para luego presentar el enfoque metodológico y, finalmente, describir las etapas en las que se divide la elaboración de este tipo de análisis. Adicionalmente, a lo largo de la guía, se presentan ejemplos prácticos para ilustrar la aplicación de lo descrito.

Complementariamente, en el Anexo se incluyen unos términos de referencia que describen, de manera general, lo que debe contener un ACB. Esto puede ser de utilidad tanto para su elaboración, como para la revisión de este tipo de análisis, o para orientar el alcance del estudio cuando se trate de delegar su elaboración a terceros.

Finalmente, aunque esta guía ha sido elaborada desde la perspectiva de apoyar la toma de decisiones vinculada a áreas protegidas, los principios y la secuencia lógica son aplicables también a otros tipos de inversiones.

2 ¿Por qué usar el ACB¹?

El Análisis Costo-Beneficio (ACB) es una herramienta económica utilizada para evaluar el impacto de determinadas políticas y proyectos sobre el bienestar de la sociedad o cualquier grupo de personas (Hanley, & Barbier, 2009; Wegner & Pascual, 2011). El concepto fundamental detrás de la monetización de los costos y beneficios que son generados por una política o proyecto, es el impacto que estas políticas o proyectos generarían sobre el bienestar de los distintos agentes económicos (Hanley & Barbier, 2009). Por lo tanto, el ACB es útil para evaluar la viabilidad económica de un emprendimiento, así como para comparar diferentes alternativas e incluso categorizarlas por su nivel de contribución a la economía (Kopp & Krupnick, 1997), pudiendo ser este impacto positivo o negativo.

Existen diversos argumentos a favor y en contra del uso del ACB (ver Gowdy, 2004; Wegner & Pascual, 2011; Sagoff, 1988; Heinzerling & Ackerman, 2004; Pearce D. , 2001; entre otros). Sin embargo, es innegable la utilidad que puede tener este tipo de análisis para la toma de decisiones, especialmente para aquellas que determinan la eficiencia de las inversiones que son tomadas en el sector público. Esto explica, la tendencia creciente de la aplicación del ACB en muchos ámbitos, incluyendo el de la conservación de los bienes y servicios que nos ofrece

¹ El reglamento de la Ley N° 26689, Ley Marco para la Producción y Sistematización Legislativa, y el Decreto Supremo N° 008-2006-JUS, establecen como requisito la realización de análisis costo - beneficio para todos los proyectos y anteproyectos de las entidades públicas.

la naturaleza y, la creación y expansión de áreas protegidas como alternativa para alcanzar esa conservación.

Una de las ventajas del ACB es que ofrece un modelo de racionalidad (Pearce, Atkinson, & Mourato, 2006). En un mundo donde muchas de las decisiones son políticas, el ACB brinda información objetiva sobre los niveles de pérdida y ganancia de determinada iniciativa, y cómo éstas se distribuyen entre los diferentes agentes económicos, considerando un determinado período de análisis o evaluación. Dada la naturaleza de sus resultados a nivel de la sociedad en su conjunto, este tipo de análisis económico ofrece una visión integral del problema para sustentar la toma de decisiones (Pearce, Atkinson, & Mourato, 2006).

Por otro lado, esta herramienta permite comparar diferentes alternativas de inversión, así como establecer la escala óptima que permite maximizar los beneficios de un proyecto. En el contexto de la creación o expansión de áreas protegidas, estas aplicaciones pueden contribuir, por ejemplo, para determinar la categoría de un área protegida y su extensión geográfica, mediante la estimación de costos y beneficios para los distintos niveles o categorías de protección que se le podría asignar al área.

Otro aspecto que justifica el uso del ACB es el análisis temporal de los beneficios y los costos. Por ejemplo la instalación de puestos de vigilancia en un área protegida se realiza en un momento dentro del ciclo de vida del área, y se espera obtener beneficios en término de servicios ecosistémicos en los períodos siguientes. Este tipo de análisis tiene implicancias de temporalidad, toda vez que debe considerar la diferencia del valor del dinero entre el presente y el futuro. Es decir, los valores a ser considerados no pueden ser sumados aritméticamente, sin tomar en cuenta que destinar recursos a una inversión en el presente tiene un valor ahora que es distinto a las mismas sumas de dinero en el futuro (Jenkins, Kuo, & Harberger, 2014). Para ello el ACB recurre a la estimación de valores presentes o descontados de un flujo de fondos futuro, para acumular así valores de distintos períodos en uno solo, con fines de comparación con otros proyectos, o para conocer la viabilidad de determinada intervención en el presente.

Finalmente, el ACB genera información sobre las preferencias de diferentes personas y grupos sociales, ya sea a través de información de mercado, o a través de métodos indirectos que evalúan el cambio del bienestar de la sociedad ante la implementación del proyecto o política. Esto es fundamental en el ámbito de las áreas protegidas, ya que éstas ofrecen diferentes tipos de beneficios: por un lado se generan beneficios monetarios por concepto de tarifas de ingreso por ejemplo, pero también ofrecen beneficios en términos de servicios ecosistémicos cuyo valor no necesariamente se refleja en transacciones en el mercado (sólo para citar dos de las tantas contribuciones que generan las áreas protegidas).

Es poco probable que un ACB cuantifique todos los beneficios que puede ofrecer un AP, por lo que existe el riesgo permanente de sub-estimar sus beneficios. Sin embargo, a pesar de sus limitaciones, el ACB es una fuente de información clave para la toma de decisiones desde el punto de vista de la eficiencia económica. En la siguiente sección se describen los principales fundamentos económicos detrás de estas reflexiones.

3 Racionalidad económica del ACB

El propósito de todo ACB es brindar un panorama completo sobre las ganancias y pérdidas de alguna iniciativa, ya sea de inversión o de política. Desde el punto de vista económico es un indicador de eficiencia (Harberger A. C., 1971); es decir, aquellos proyectos cuyos beneficios económicos exceden a sus costos representan una mejora del bienestar². Al respecto, lo que hace el ACB es establecer las reglas para agregar estos beneficios y costos, y de esta manera determinar el cambio en el bienestar social (Pearce, Atkinson, & Mourato, 2006).

Algunos de los supuestos detrás de la relación entre las preferencias de los agentes económicos, el bienestar social y el ACB son los siguientes:

- Los beneficios que genera determinado bien o servicio están expresados en las preferencias de los agentes económicos. Por lo tanto se puede afirmar que si el bienestar social en el escenario A es mayor que en el escenario B, entonces la sociedad prefiere A respecto a B (Pearce & Özdemiroglu, 2002).
- Las preferencias son cuantificadas a partir de la disposición a pagar (DAP) por un beneficio, y la disposición a aceptar (DAA) a cambio de asumir un costo.
- Se asume que las preferencias individuales pueden ser agregadas. Por lo tanto, el bienestar social estará dado por la suma de los beneficios individuales menos la suma de los costos individuales.
- Se considera una mejora en el bienestar cuando, ante un cambio en la asignación de bienes, al menos un agente económico mejora su situación sin empeorar la de los demás (Pareto, 1938); y los beneficiarios del cambio pueden, aunque sea hipotéticamente, compensar a los perdedores ante el nuevo escenario (Hicks, 1939).

Dado esto, el ACB es la herramienta que permite agregar estas preferencias (expresadas en unidades monetarias) en el tiempo, y la regla de decisión para ello es la siguiente:

$$\sum_{i,t} B_{i,t} (1 + s)^{-t} - \sum_{i,t} C_{i,t} (1 + s)^{-t} > 0$$

o

$$\sum_{i,t} (B_{i,t} + C_{i,t})(1 + s)^{-t} > 0$$

² Según la definición de Pareto (1938), el bienestar social de los individuos aumenta cuando al menos uno de ellos incrementa su nivel de utilidad, sin que esto signifique pérdidas para los otros agentes económicos (Pareto, 1938).

Donde $B_{i,t}$ y $C_{i,t}$ denotan los beneficios y costos alcanzados por el agente económico i en el período t ; s es la tasa de descuento³ y t es el período de evaluación.

4 Etapas de un ACB

Llevar a cabo un ACB conlleva una serie de pasos lógicos y requiere seguir una secuencia metodológica. Esta guía presenta una propuesta para el desarrollo de estas etapas, que aunque no pretende ser rígida (ya que muchas veces es necesario revisar pasos anteriores o redefinir el problema, por ejemplo), intenta presentar una síntesis del proceso y orientar la búsqueda de información para lograr un ACB consistente, y por lo tanto útil para la toma de decisiones. Adicionalmente en el Anexo se presentan unos términos de referencia generales para la elaboración de un ACB.

A continuación se describen las etapas para la elaboración de este tipo de análisis.

4.1 Paso 1: Definición del problema

El primer paso para la elaboración del ACB es la definición del propósito del estudio; esto es, (1) la determinación del problema y el proyecto o iniciativa que se plantea para resolverlo; y (2) definir sobre qué decisión informará el ACB (Buncle, Daigneault, Holland, Fink, Hook, & Manley, 2013). Aplicado a la creación de áreas protegidas (AP), esto significa identificar el contexto donde se emplazará el AP (**Caja 1**), el tipo de AP que se propone crear y cómo su creación podría contribuir al bienestar social.

Algunas de las preguntas que se deben resolver en esta etapa son las siguientes:

- ¿Cuál es el problema?
- ¿A quiénes afecta?
- ¿De qué opciones de solución se dispone?
- ¿Cuál es el objetivo del área protegida?
- ¿De qué manera podría la creación de un área protegida solucionar determinado problema?

³ Definida como el costo de oportunidad de la inversión (Jenkins, Kuo, & Harberger, 2014). Para el Perú, no existe una categoría específica para las áreas protegidas; sin embargo, la tasa que sugiere el MEF para proyectos públicos similares a la creación de ANP es del 4% (Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública, Resolución Directoral N° 003-2011-EF/68.01).

Caja 1: Contexto, planteamiento del problema y objetivos del estudio. El caso del Análisis Costo-Beneficio del Parque Nacional Yaguas (Rubio & Escobedo, 2015).

Contexto

La Zona Reservada Yaguas (ZRY) es un espacio que presenta y conserva bosques tropicales con altos niveles de biodiversidad. Asimismo, la ZRY protegerá la totalidad de la cuenca del río Yaguas, la cual nace en la misma selva baja. Esto significa que abarca una gradiente completa que incluye un gran número de procesos hidrológicos, y hábitats riparios y acuáticos exclusivos dentro de Loreto, que no están relacionadas con los Andes, lo que destaca a la ZRY como una zona de importancia biológica y evolutiva para muchas especies acuáticas. Por lo tanto, la ZRY contribuirá con la protección de los ciclos hidrológicos, lo cual permite (entre otras cosas) que las comunidades en la zona baja del Putumayo cuenten con agua de calidad; y por el otro, su abundancia y diversidad de peces se ve reflejada en el uso tradicional que le dan las comunidades a través de la pesca en cochas cercanas a los ríos más grandes, como el Putumayo.

Problema

Además de las pérdidas ambientales por la perturbación y degradación proveniente de la tala ilegal, se observa también la caza asociada a esta actividad. Estos combos o brigadas de extractores de madera forman campamentos que se sustentan a partir de la caza indiscriminada, lo cuál afecta la disponibilidad del recurso para las comunidades indígenas y sus usos tradicionales. Los grupos madereros instalan además chacras para abastecerse de recursos durante su estadía en el bosque, lo que incrementa la presión sobre el bosque por cada ingreso que realizan para extraer madera.

Otra amenaza importante identificada en la zona (sobre todo en la desembocadura del río Yaguas) es la minería ilegal aurífera emplazada a lo largo del río Yaguas hasta la quebrada Yahuillo (IBC, 2014). Como es sabido, este tipo de actividad está en constante crecimiento en la amazonía peruana, siendo para muchos la fuente más importante de degradación intensa e irreversible de la biodiversidad, superando incluso a los impactos generados por el avance de la frontera agrícola o la tala forestal (Macroconsult, 2013). La debilidad de la presencia del Estado en la zona podría significar dejar la puerta abierta a una actividad que, sin control, puede ser nefasta para la ZRY y para la Amazonía de Loreto en general.

Objetivo del ACB

- Evaluar los costos y beneficios asociados con la categorización e implementación de la Zona Reservada Yaguas, como Parque Nacional.

En la práctica, varias de estas preguntas no logran ser resueltas *a priori*. Muchas veces, el analista debe lidiar con una decisión ya tomada. Es decir, debe obtener información sobre la naturaleza y las causas del problema en cuestión, y vincular éstas a la intervención pre-establecida (por ejemplo la creación de un AP). Este entendimiento de la situación es esencial para una adecuada definición de los objetivos del ACB, y para la identificación de los beneficios y costos asociados a la(s) alternativa(s) de intervención seleccionada(s).

4.2 Paso 2: Construcción de escenarios con y sin AP

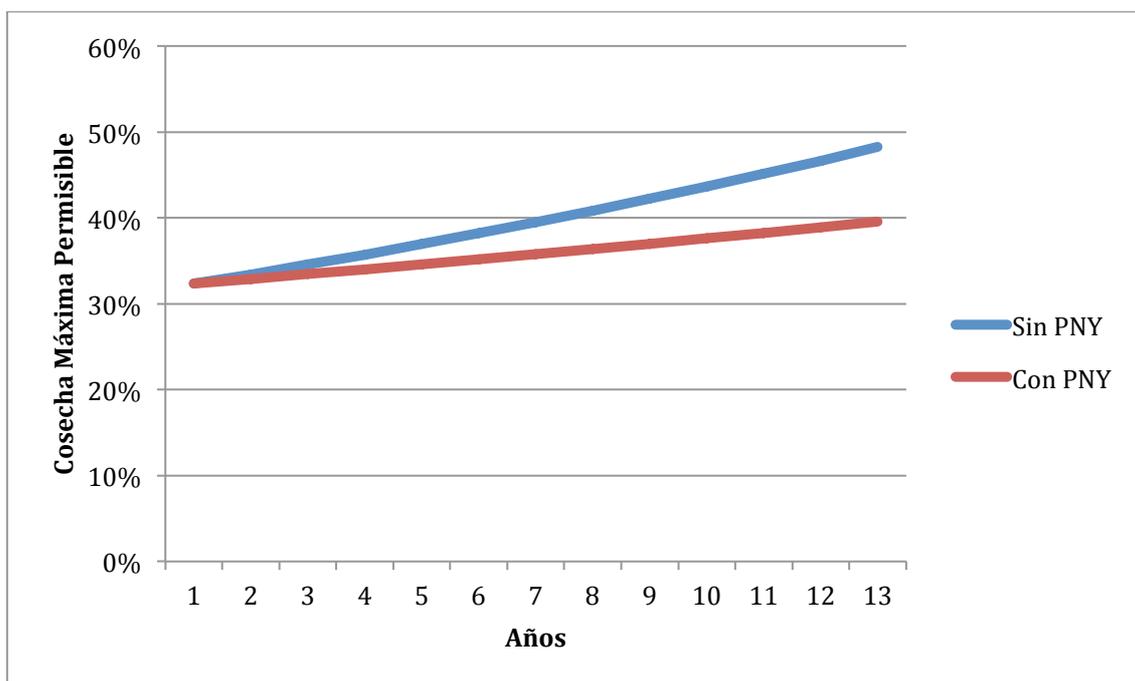
La función principal de las áreas protegidas, y lo que motiva su creación, es la protección de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que ofrecen. Esto demanda una serie de recursos, así como medidas para optimizar los usos y actividades dentro del AP. En ese sentido, el ACB busca establecer qué pasaría si el proyecto o iniciativa se ejecuta, y qué impacto tendría en la sociedad. En el caso de un área protegida, se busca establecer lo que ocurriría con el flujo de servicios ecosistémicos si no son protegidos, qué recursos son necesarios para lograr esa protección y cuáles sus costos de oportunidad, y qué actores sociales ganan o pierden por las medidas que se implementen.

Para responder a estas cuestiones, es necesario construir escenarios, a fin de que los beneficios y costos puedan ser identificados a partir de la diferencia entre los escenarios identificados. De ahí la importancia del reconocimiento del contexto como primer paso para el entendimiento del ambiente y su relación con el bienestar humano.

Cualquiera sea la naturaleza del proyecto o política, la diferencia entre la situación “con y sin proyecto”, o “con y sin AP”, es la base para la identificación y cuantificación monetaria de los beneficios y costos incrementales que resultan de la ejecución del proyecto o iniciativa (Belli, Anderson, Barnum, Dixon, & Tan, 1998). Este análisis brinda el punto de referencia para evaluar los cambios económicos que resultan de la creación de un área protegida, y en general para cualquier tipo de inversión.

En el caso de la Zona Reservada Yaguas por ejemplo (**Gráfico 1**), se construyeron dos escenarios, “con y sin AP”, para evaluar la factibilidad de categorizarla como Parque Nacional (PNY). A partir de estos escenarios se encontró que uno de los beneficios estimados para el PNY es la conservación de la Huangana (*Tayassu pecari*), una de las especies que sustenta la caza de subsistencia por las comunidades nativas de la zona, y que bajo las acciones de manejo del área protegida, contribuiría a mantener niveles sostenibles de aprovechamiento de dicha especie. En términos económicos, esto representa ahorros en costos de caza para las comunidades locales por la mayor disponibilidad de la especie, en comparación a una situación sin el área protegida, en la que las amenazas afectarían negativamente su densidad poblacional.

Gráfico 1: Escenarios de caza de subsistencia con y sin el Parque Nacional Yaguas (Rubio & Escobedo, 2015)



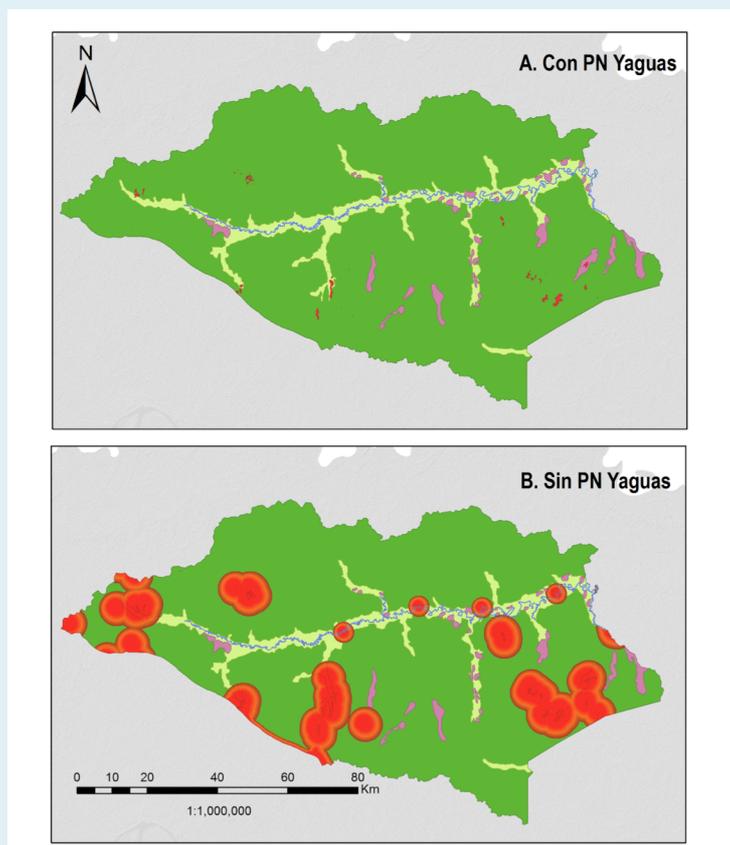
La construcción de estos escenarios se debe realizar en base a información consistente y orientada a la cuantificación del cambio de las variables biofísicas afectadas por la inversión o política que se está analizando, y que luego puedan ser expresadas en términos monetarios (p.e. toneladas de carbono, caudales, etc.; ver **Caja 2**).

Cabe mencionar que no debe confundirse este tipo de análisis (escenarios “con y sin”) con la evaluación “antes y después” de una intervención (Buncle, Daigneault, Holland, Fink, Hook, & Manley, 2013). Con el “antes y después” no se logra capturar el cambio originado, exclusivamente, por el área protegida. Por el contrario, se puede caer en una sobreestimación de los beneficios dado que se agregarían todos aquellos que ocurran “después” del AP, muchos de los cuales hubieran ocurrido aún sin ella.

Caja 2: Escenarios en la Zona Reservada Yaguas (ZRY) para su categorización como Parque Nacional (PNY) (Rubio & Escobedo, 2015).

- Escenario sin PNY: este escenario implica que las actividades dentro de la zona del PNY se seguirán desarrollando de acuerdo a la tendencia actual, y sin ninguna actividad de conservación que las evite o mitigue. Este escenario fue construido a partir de los siguientes insumos: capa de los sistemas ecológicos presentes en la ZRY, capa de riesgo ambiental (ERS- Environmental Risk Surface. Schill y Raber, 2009) e información de amenazas descritas en el mapa parlante de la comunidad de El Alamo III, donde se reportan cuatro puntos de dragas mineras que suelen circular periódicamente dentro del río Yaguas, y otros focos de perturbación del bosque por la tala ilegal. **Como resultado de esto se obtuvo una estimación de un área que sería perturbada por actividades antropogénicas de 157,067.06 Ha en los próximos 20 años, equivalente a una tasa anual de conversión de bosque de 0.85% (Figura 1), y una consecuente tasa de pérdida de Carbono de 0.07%.**

Figura 1 Escenario sin PNY en los próximos 20 años.



- Escenario con PNY: este escenario incluye actividades de manejo y protección de la zona del PNY, lo cual conduce a evitar las amenazas y a fomentar los usos sostenibles dentro del parque, a partir del involucramiento y trabajo conjunto con las comunidades.

4.3 Paso 3: Estimación de los costos y beneficios

4.3.1 Beneficios de las AP

Una vez cuantificados los cambios en el ambiente identificados en los escenarios con y sin AP, es necesario expresarlos en unidades monetarias.

La protección y manejo de un AP implica recursos que permiten alcanzar beneficios en términos de ingresos directos (p.e. tarifas) y servicios ecosistémicos (p.e. asegurando provisión de alimentos para poblaciones locales) que pueden ser percibidos a nivel local, nacional o incluso global. Algunos beneficios típicos que resultan de la creación de áreas protegidas son el incremento de la productividad (p.e. incremento de producción de agua por la protección de alguna cuenca; o aumento de la productividad de la pesca por manejo de especies de valor comercial en el AP), provisión de agua de calidad, expansión del el turismo (TEEB, 2009), beneficios a la salud, reducción de amenazas y protección de activos naturales del Estado⁴, entre otros. Es por ello que distintas AP ofrecen distintos beneficios y demandan diferentes niveles de recursos para su manejo. Identificarlos es una tarea fundamental y que requiere conocimiento del caso e información sobre el contexto.

Varios de estos servicios ecosistémicos, por su característica de bienes públicos o externalidades, no cuentan con precios de mercado que reflejen su valor (Mendieta, 2000). Desde el punto de vista económico, el valor representa la “equivalencia monetaria” (Freeman, 2003) correspondiente al cambio en el bienestar individual de las personas; es decir, para el caso del ACB de áreas protegidas la diferencia entre los escenarios con y sin ellas.

Por otro lado, la economía reconoce que los distintos actores de la sociedad pueden tener diferentes apreciaciones sobre la utilidad de un mismo servicio ecosistémico (cada individuo asigna diferentes valores de uso y de no uso a los servicios ecosistémicos). Por ello, se utiliza el concepto de Valor Económico Total (VET), el cual constituye un marco ampliamente utilizado en la literatura (Pearce & Turner, 1990; Bateman, et al., 2002; entre otros). El valor económico total (VET) equivale a la suma de todos los tipos de valores asociados a algún servicio ecosistémico (o recurso natural). Normalmente, el VET se descompone en dos grandes grupos: valor de uso (VU) y valor de no-uso (VNU).

La **Tabla 1** presenta las principales categorías de valor. La meta del analista es valorar e incluir en el ACB todos los valores que son generados por los ecosistemas protegidos por un área protegida. En la práctica, por limitaciones de datos y métodos, lo esencial es enfocarse en los valores que son los mas significativos en magnitud y relevancia para las personas afectadas por la decisión.

⁴ Término utilizado para referirse a los recursos naturales como fuente de valor para los individuos a través de los servicios ecosistémicos que estos ofrecen (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Tabla 1: Tipos de beneficios que ofrecen los servicios ecosistémicos

Tipo de valor	Subtipo de valor	Descripción
Valores de uso (VU)	De uso directo (VUD)	Resultado del consumo o uso directo de la biodiversidad por parte de poblaciones humanas.
	De uso indirecto (VUI)	Usos derivados de los servicios de regulación que ofrece la biodiversidad.
	Valor de opción (VO)	Importancia asignada por algunos individuos sobre la disponibilidad de determinado servicio ecosistémico en el futuro.
Valores de no uso (VNU)	Valor de legado (VL)	Beneficios de los ecosistemas que se conservan para futuras generaciones, ya sea por vínculos de parentesco o altruismo
	Valor de existencia (VE)	Valor relacionado con el bienestar que genera para algunos individuos la sola existencia de determinado atributo de la biodiversidad

Fuente: TEEB (2009)

Adaptación: CSF

Existen diversos métodos para la cuantificación de estos valores que pueden ser categorizados por el tipo de información que utilizan: a partir de información de mercado, mediante preferencias reveladas, o a través de preferencias declaradas (TEEB, 2009; Ministerio del Ambiente, 2015; Dixon & Maynard, 1986; Dixon & Sherman, 1990).

Idealmente todos los beneficios deben ser cuantificados y expresados en unidades monetarias (Ministerio del Ambiente, 2015; Freeman III, 1979; Pearce & Özdemiroglu, 2002; entre otros). Sin embargo, existen algunas situaciones en las que no es posible asignar un valor económico al beneficio, o no es práctico hacerlo (Buncle, Daigneault, Holland, Fink, Hook, & Manley, 2013), por ejemplo: 1) Cuando los cambios biofísicos, o de otro tipo, difícilmente pueden ser expresados en términos aplicables porque no existe disponibilidad de información de base que permita hacerlo (ejm, cuantificación del stock de peces de un río que es afectado); 2) cuando el beneficio no es significativo; 3) ante la ausencia de recursos humanos y financieros suficientes o 4) cuando el nivel de esfuerzo para estimar el beneficio supera su importancia en el análisis.

A pesar de las omisiones que se pueda asumir dadas estas limitaciones, una práctica adecuada es mencionar y describir estos beneficios omitidos, de tal manera que sean considerados (al menos cualitativamente) en la toma de decisiones.

4.3.2 Costos de áreas protegidas

La estimación de costos de las áreas protegidas es importante no sólo para la elaboración del ACB, sino también para la planificación financiera del área en general. Algunas de las variables que explican estos costos son: el tamaño del área (áreas protegidas pequeñas tienden a presentar un costo mayor por unidad de área), la forma o relación perímetro/área, el nivel de accesibilidad, densidad poblacional en la zona, y amenazas, entre otras (Frazee, Cowling,

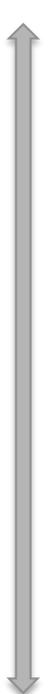
Pressey, Turpie, & Lindenberg, 2003; Balmford, Gaston, Blyth, James, & Kapos, 2003; y Bruner, Gullison, & Balmford, 2004).

Los costos de las áreas protegidas suelen agruparse de la siguiente manera:

Costos de manejo o recurrentes. Son aquellos recursos necesarios para la operación del área protegida (Kaphengst, et al., 2011). Estos costos están asociados a su establecimiento y mantenimiento (Naidoo, Balmford, Ferraro, Polasky, Ricketts, & Rouget, 2006), y corresponden a actividades diseñadas de acuerdo a sus objetivos de creación, nivel de accesibilidad al área, y tamaño de la misma (Bruner, Gullison, & Balmford, 2004).

En algunos casos su estimación se realiza a partir de información histórica de los presupuestos. Sin embargo, para países en desarrollo como el Perú, esto puede no ser el método más adecuado considerando la insuficiencia de recursos que suelen sufrir las áreas protegidas (Frazee, Cowling, Pressey, Turpie, & Lindenberg, 2003). Ejercicios participativos como el uso de cuestionarios a jefes de áreas protegidas, consultas a expertos independientes, o a través de la identificación de estrategias de manejo mediante mapas parlantes (**Tabla 2**) pueden ser más precisos para el costeo, y más ventajosos para conocer el contexto donde se emplazará el área protegida (Blom, 2004). Algunas metodologías para evaluar costos de AP se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 2: Algunas de las metodologías más comunes para evaluar costos de AP

Más detallada	Metodología	Ejemplo
	Costear planes de manejo	Ghana: se asignó costos a las actividades contempladas en los planes de manejo (Volta-Tineh, 1998).
	Análisis sitio por sitio	Perú: se desarrollaron y completaron formatos durante un ejercicio participativo con el personal de una muestra de 19 ANP, como parte de una metodología más amplia (Villanueva, 2005).
	Análisis al nivel de sistema	Unión Europea: se encuestaron los países miembros de la UE respecto a los costos al nivel nacional de manejar efectivamente la red "Natura 2000" (Gantioler, et al., 2010).
	Modelos "Bottom-up"	Brasil: se desarrolló un modelo en Excel que establece parámetros claves para el costo de manejo, y en base a éste, se pronosticaron necesidades para cada ANP y la sede central (Rosa & Amend, 2012).
		Perú: se viene desarrollando una metodología de ámbitos controlados que busca establecer los requerimientos o condiciones de control para garantizar que el 100% de la superficie del ANP se reporte como superficie controlada (SERNANP, 2015).
Menos detallada	Modelos "Top-down"	Global: se construyó un modelo basado en un análisis de los factores que determinan diferencias en estimaciones por expertos en múltiples ANP (Bruner, Gullison, & Balmford, 2004).

Costos de oportunidad. Este concepto está relacionado con el argumento económico de que los recursos son escasos. Ante esta insuficiencia, cuando asignamos un recurso para un determinado uso, se pierde la oportunidad de utilizarlo para satisfacer alguna otra necesidad (Rosa, Modelo para cálculo do custo de oportunidade do uso da terra – MCODE v1.0. Guia completo para utilização da ferramenta., 2011). Así, esta categoría de costos refleja los beneficios que se dejarían de percibir por desarrollar actividades o usos de un recurso en determinado lugar (Kaphengst, et al., 2011). Por ejemplo, el costo de oportunidad de la tierra que se pretende conservar corresponde a las rentabilidades de las actividades que, alternativamente, se desarrollan en ese sitio (agricultura, ganadería, explotación petrolera, etc.); es decir, los ingresos que se dejarían de obtener por proteger dicha área y dedicarla a la conservación como área protegida. En los casos en los que no existan actividades productivas u otros usos de los recursos naturales que se verían limitados o prohibidos, se deberá sustentar y argumentar un costo de oportunidad tendiente a cero (**Caja 3**).

Caja 3: Análisis de costos del Programa COMSERBO-Pando en Bolivia (Espinoza, Malky, & Bruner, 2015).

La estimación de los costos de oportunidad permite aproximarnos a los beneficios económicos que los productores reciben por el uso de la tierra, y a la magnitud de la diferencia económica entre este beneficio y el beneficio económico que representa la conservación del bosque para los mismos productores. El costo de oportunidad de conservar el bosque es comparado con los montos establecidos por el Programa COMSERBO-Pando, a fin de indagar el impacto que puede tener el programa en la reducción de la deforestación en este departamento. Bajo este análisis, en aquellas zonas donde el costo de oportunidad de mantener el bosque en pie es mayor a los montos de la asistencia financiera ofrecidos por el programa, se esperaría un menor impacto en términos de reducción de deforestación.

Los costos de oportunidad de la conservación estricta representan la suma de las rentabilidades anuales de las actividades agropecuarias y forestales. La conservación estricta implicaría no desarrollar ninguna actividad en el bosque, ni siquiera actividades de recolección. Bajo esta condición, el costo de oportunidad estimado es más elevado, porque demanda un sacrificio mayor de parte de los productores, al no poder ellos hacer uso directo del bosque. Los municipios de Bella Flor, San Lorenzo, Filadelfia y Puerto Rico son los que presentan los costos de oportunidad por conservación estricta más altos. El Sena tiene el costo de oportunidad más bajo, pero solo en comunidades, pues para los predios privados supera los 2.500 Bs/ha (ver Tabla 3).

Tabla 3 Costo de oportunidad promedio de la conservación estricta (Bs/Ha/Año)

Costos de oportunidad	Provincia	Abuná	Madre de Dios			Manuripi		Nicolás Suárez	
	Tipo de predio	Santa Rosa del Abuná	El Sena	Gonzalo Moreno	San Lorenzo	Filadelfia	Puerto Rico	Bolpebra	Bella Flor
Agricultura + Ganadería + Castaña + Madera	Comunidad	1,386	267	1,298	3,038	2,697	2,398	1,910	3,638
	Previo privado		2,546			1,025	3,556		

Dadas esas condiciones, para tener un mayor impacto en la reducción de deforestación, y tomando criterios estrictamente financieros, el Programa COMSERBO-Pando debería considerar valores cercanos a los costos de oportunidad para la definición de los montos entregados a través de la asistencia financiera, lo cual implicaría incrementos sustanciales respecto a los valores actualmente establecidos.

Finalmente el costo total del área protegida será al resultado de la agregación de los costos de manejo y el costo de oportunidad. Este tema será abordado en el siguiente paso de este proceso metodológico.

4.3.3 Inflación, precios reales y precios nominales

Para poder realizar las comparaciones entre los beneficios y los costos en el tiempo, estos deben estar expresados en los mismos valores monetarios. Es por ello que el ACB, desde el punto de vista económico, realiza la evaluación en “precios reales” (Belli, Anderson, Barnum, Dixon, & Tan, 1998). Con esto lo que se busca es eliminar el impacto de la inflación en el cambio del nivel de precios, ya que éste impacto es irrelevante en términos de evaluación del bienestar. Esto no significa que los beneficios y costos se mantendrán constantes en el tiempo aún en caso de ausencia de inflación (Pearce, Atkinson, & Mourato, 2006), sino que se van a registrar, a lo largo del período de análisis, los cambios entre la demanda y la oferta, expresados en las variaciones de los precios reales. Por ejemplo, en un escenario sin área protegida donde la sobreexplotación de determinada especie marina comercial lleva a la escasez del recurso, se tendría como consecuencia una disminución de la oferta y consecuentemente el aumento de su precio, lo cual representa un cambio en el bienestar tanto para demandantes como para oferentes. Este tipo de variaciones difiere de un aumento general del índice de precios para todos los bienes de consumo, producto de otros factores tales como la política monetaria por ejemplo.

La relación entre los valores reales, nominales, y la inflación está dada por la siguiente ecuación:

$$P_n = [P_r \times (IPC/100)]$$

Donde P_n son los precios nominales, P_r denota los precios reales, e IPC es el Índice de Precios al Consumidor. Los datos sobre este índice puede encontrarse en instituciones como el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), o el Banco Central de Reserva (BCR), entre otras.

En la **Tabla 4** se presenta un ejemplo sobre la estimación de precios reales sobre la base de datos hipotéticos sobre el mercado de carbono.

Tabla 4: Cálculo de precios reales para el ACB

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	
Tendencia de precio nominal por tonelada de carbono	3.80	3.80	3.84	3.88	3.92	3.95
Inflación	3%					
IPC	1.00	1.03	1.06	1.09	1.13	
Precio real por tonelada de carbono	3.80	3.73	3.65	3.58	3.51	

Éste cálculo deberá realizarse para los beneficios y los costos como requisito para su agregación en el paso siguiente.

4.4 Paso 4: Agregación de los costos y beneficios

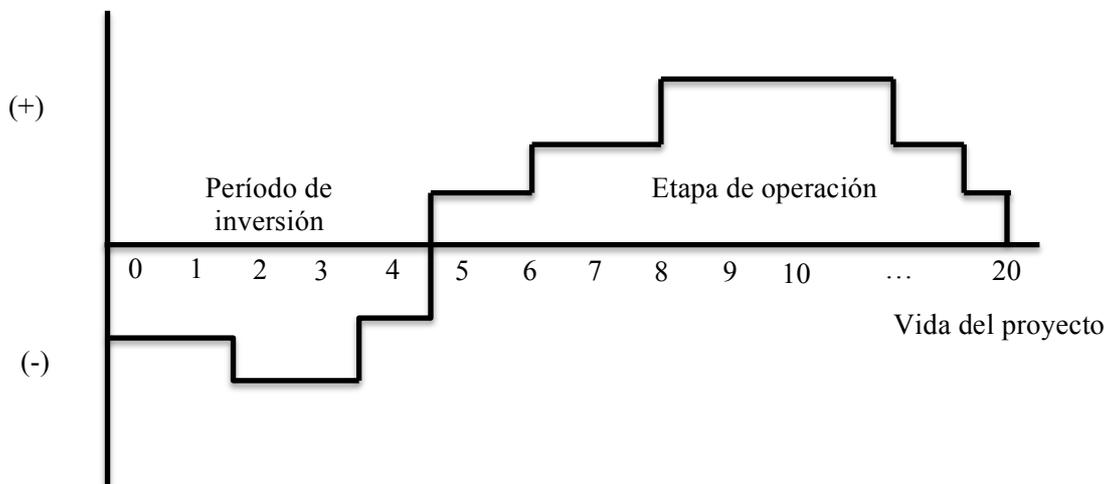
En este paso lo que se busca es adicionar todos los beneficios y costos estimados en el paso anterior, y expresarlos en un solo valor, de tal manera que sea útil para conocer el nivel de factibilidad del área protegida, o con fines de comparación con otras alternativas de inversión.

Para esto es importante conocer la temporalidad de ocurrencia de estos beneficios y costos, para luego traer estos valores al presente y obtener un sólo indicador final sobre el ACB. A continuación se describen los conceptos y herramientas para desarrollar este paso.

4.4.1 Flujo de caja

El ACB se basa en el análisis del flujo de caja (Belli, Anderson, Barnum, Dixon, & Tan, 1998). El flujo de caja consiste en ingresar los fondos generados, y sustraer las salidas de recursos, en el período en que ocurren, o cuando se estime que vayan a realizarse. Bajo este análisis se denomina año base o cero al primer momento dentro del ciclo del proyecto, en el cual se realiza la inversión inicial para la consecuente obtención de beneficios en los períodos siguientes producto de la operación de dicha primera inversión. Es por ello que el flujo de caja neto suele ser negativo en los primeros períodos de la vida del proyecto, para luego convertirse en positivos conforme se vayan alcanzando los beneficios (**Gráfico 2**).

Gráfico 2: Perfil del flujo de caja de un proyecto



Adaptado de Jenkins, Kuo, & Harberger (2014).

Para la construcción del flujo de caja es necesario considerar el período de análisis. No existen reglas específicas para establecer este plazo. Sin embargo, en la práctica se suele considerar el ciclo de vida de las infraestructuras o el horizonte de tiempo en el que se espera obtener los principales beneficios del proyecto. Otros sostienen que para determinar el horizonte de tiempo de la evaluación se debe considerar también el nivel de incertidumbre (o certidumbre) de las proyecciones de los beneficios y los costos, o el plazo en el que la agregación de nuevos valores es insignificante dada la tasa de descuento que se aplique (Pearce, Atkinson, & Mourato, 2006).

Para su aplicación en áreas protegidas, se sugiere utilizar un horizonte de tiempo de 20 o 30 años considerando por un lado el nivel de certidumbre de las estimaciones y proyecciones tanto biofísicas como económicas, y por el otro, el plazo en el que se espera obtener beneficios en términos de servicios ecosistémicos (**Caja 4**).

4.4.2 Valor presente y tasa de descuento

Para agregar los beneficios y costos se debe considerar el valor del dinero en el tiempo. Un dólar o un sol recibido o pagado ahora no tiene el mismo valor que un dólar recibido o pagado dentro de 10 años. Es por eso que los bancos “compensan” a sus ahorristas por sacrificar su consumo en el presente; y a la inversa, cobran un interés por prestar sus fondos a individuos e instituciones. En términos prácticos, esto significa que si la tasa de interés anual de mercado es de 10%, entonces 1 dólar sacrificado ahora tendría que ser compensado con 1.1 el próximo año (Jenkins, Kuo, & Harberger, 2014).

Para el ACB se busca que los beneficios sean expresados en valores presentes; o lo que es lo mismo, en el momento (año) cero dentro del ciclo del proyecto u horizonte de análisis, que, para el caso de áreas protegidas, se inicia con la emisión del Decreto Supremo de creación del AP. Considerando el valor del dinero en el tiempo, la agregación de los beneficios y los costos no es una suma lineal de los valores periódicos del flujo de caja, sino que estos deberán ser agregados considerando un factor de descuento, el cual es definido en función al costo de oportunidad del dinero. Este factor de descuento permite obtener el valor presente de un dólar obtenido o pagado en el futuro (Jenkins, Kuo, & Harberger, 2014). Esto se puede expresar de la siguiente manera:

$$VP = \frac{VF_t}{(1+r)^t} + \frac{VF_{t+1}}{(1+r)^{t+1}} \cdots \frac{VF_n}{(1+r)^n}$$

$$= \sum_{t=0}^n \frac{VF_t}{(1+r)^t}$$

Donde VF_t son los flujos futuros esperados en t períodos, n es el horizonte de evaluación o ciclo del proyecto, t es el período dentro del flujo de caja proyectado, r es la tasa de descuento y $\frac{1}{(1+r)^t}$ es el factor de descuento para el año t .

En la **Tabla 5** se ilustra el cálculo de valores presentes. Como se puede apreciar estos valores pueden variar significativamente de acuerdo a la tasa de descuento que se aplique. Ante tasas de descuento mayores, los beneficios y costos futuros tienden a ser menos importantes en comparación al presente.

Tabla 5: Valores presentes de \$1000 durante 5 años utilizando distintas tasas de descuento (0%, 4% y 10%)

Tasa de descuento (r)	0	1	2	3	4	5
0%	\$1,000	\$1,000	\$1,000	\$1,000	\$1,000	\$1,000
4%	\$1,000	\$962	\$925	\$889	\$855	\$822
10%	\$1,000	\$909	\$826	\$751	\$683	\$621

La tasa de descuento que se utilice debe reflejar el costo de oportunidad del capital invertido en el proyecto. Es decir, la tasa de descuento equivale al retorno que la sociedad podría obtener de la siguiente mejor alternativa de inversión existente (Livingstone & Tribe, 1995).

Existe un amplio debate sobre la selección de la tasa de descuento apropiada para la evaluación de las inversiones (Livingstone & Tribe (1995); Pearce, Atkinson, & Mourato (2006), entre otros). Algunos autores sugieren que la tasa de descuento debe ser determinada de acuerdo al tipo de inversión que se evalúe, aplicando tasas más bajas (en comparación a las utilizadas convencionalmente) para aquellos proyectos con resultados o efectos esperados en el largo plazo (Cline, 1993). Otros argumentan a favor del uso de una tasa de descuento uniforme para todo tipo de iniciativa (Pearce & Turner, 1990), y otros incluso sugieren utilizar una tasa variable para el plazo que se esté analizando (Pearce, Atkinson, & Mourato, 2006).

Para el Perú, el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) establece una serie de tasas de descuento para distintos tipos de inversión. No existe una categoría específica para las áreas protegidas; sin embargo, se sugiere el uso de una tasa de 4% correspondiente a los Proyectos de Inversión Pública (PIPs) de servicios ambientales de reducción o mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero (Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública, Resolución Directoral N° 003-2011-EF/68.01), por ser la categoría más cercana al tipo de beneficios que ofrece un AP, y por ser consistente con el tipo de tasa de descuento aplicada a inversiones que ofrecen beneficios de largo plazo (y en muchos casos permanentes) como es el caso de las AP (Gregersen, Brooks, Dixon, & Hamilton, 1987; Livingstone & Tribe, 1995; entre otros).

4.4.3 Valor Presente Neto (VPN)

Una vez obtenidos los valores presentes de los beneficios y los costos, pueden ser agregados y representados en un sólo indicador, el Valor Presente Neto (VPN).

$$VPN = \sum_{t=0}^n VP(\text{Beneficios} - \text{Costos})_t$$

Un VPN mayor a cero representa una mejora en términos del bienestar de la sociedad. En otras palabras, un VPN positivo significa que los beneficios exceden a los costos como consecuencia de la inversión realizada. Por lo tanto, a mayor VPN, mayor es la contribución a la sociedad en su conjunto. Para alcanzar mayor eficiencia de inversión, a manera de regla se puede decir lo siguiente (Buncle, Daigneault, Holland, Fink, Hook, & Manley, 2013):

- Para la evaluación de sólo una alternativa frente a la situación sin proyecto, un VPN positivo significa que es una opción recomendable (**Caja 4**).
- Para decidir sobre más de una alternativa, se debería recomendar la que alcance un VPN más alto.
- En el caso de alternativas complementarias, se deberá buscar la combinación que maximice el VPN, dadas las restricciones presupuestarias.

Caja 4: ACB del Parque Nacional Yaguas (Rubio & Escobedo, 2015).

En la Tabla 6 se presenta un resumen de los primeros cinco años del flujo de caja (de 20 años) elaborado para el ACB por la creación del PNY. Con esto se demostró la viabilidad económica de su implementación considerando sólo alguno de los beneficios que ofrecería (VPN > 0).

Tabla 6 Valor Presente Neto de la creación del Parque Nacional Yaguas (miles de soles)

Beneficio/Período (años)	0	1	2	3	4	5
Beneficios potenciales a través de la perturbación y degradación del bosque evitada y la participación en el mercado de carbono	744.62	721.11	698.35	676.31	654.96	634.28
Costo de remediación de minería ilegal evitada	25.32	24.75	24.20	23.66	23.13	22.61
Conservación de animales de caza de subsistencia	-	-	-	-	-	-
Valores de existencia nacional asociados a la protección del bosque*	2,771.17					
Beneficio Total	3,541.10	745.87	722.55	699.96	678.09	656.89
Costos						
Costo de oportunidad del área	0	0	0	0	0	0
Costos de evitar deforestación y minería ilegal	521.26	505.75	464.60	486.98	437.45	415.66
Costo Total	521.26	505.75	464.60	486.98	437.45	415.66
Beneficios netos con el PNY	3,019.84	240.11	257.95	212.99	240.64	241.23
VPN con PNY (miles de S/.)	22,195.94					

* Los valores de la tabla ya están descontados.

Existen también otros indicadores sobre la factibilidad económica de una determinada inversión. La tasa interna de retorno (TIR⁵), el ratio beneficio/costo (beneficio obtenido por unidad monetaria de costo) y el análisis de costo-efectividad (ratio de costo con respecto al impacto cuantificado esperado) (ver Jenkins, Kuo, & Harberger (2014); Belli, Anderson, Barnum, Dixon, & Tan (1998); Harberger A. (1987); Asian Development Bank, (2013); entre otros, para más detalles sobre las definiciones y limitaciones de estos indicadores). Sin embargo, el VPN es el indicador más utilizado por la claridad de sus resultados.

⁵ El TIR es la tasa mínima de retorno que iguala el VPN a cero

Por otro lado, la aplicación e interpretación del VPN (y otros indicadores) no establece cómo se distribuyen los beneficios y costos generados por una inversión entre los diferentes agentes económicos (individuos, Estado, empresas, etc.). En palabras de Harberger (1971) y su tercer postulado sobre la economía del bienestar aplicada, la agregación de los beneficios y costos en el ACB se realiza sin considerar quiénes son los ganadores y perdedores de determinada acción (proyecto o política). Este es otro aspecto importante para la toma de decisiones y conforma el siguiente paso dentro de esta guía.

4.5 Paso 5: Análisis distributivo

La factibilidad y sostenibilidad de un proyecto o política no depende solamente de alcanzar beneficios suficientes para superar los costos, sino también de cómo éstos se distribuyen en la sociedad (Chambwera, et al., 2012). Si bien el análisis costo beneficio (desde el punto de vista económico)⁶ determina la eficiencia económica de determinado proyecto o política, éste no permite identificar quiénes serán los ganadores y perdedores luego de su implementación. Es por ello que se debe realizar un análisis complementario para identificar y conocer cómo se distribuyen los beneficios y los costos en los distintos grupos de interés o actores involucrados.

La importancia del análisis distributivo radica en identificar el impacto de un determinado proyecto sobre los diferentes segmentos de la sociedad, o en los distintos grupos de interés relacionados con el proyecto, a fin de sustentar la toma de decisiones y el establecimiento de medidas para resolver las desigualdades que puedan generarse o que ya existen en la sociedad. El análisis distributivo también es útil para orientar los esfuerzos y priorizar los beneficios hacia determinados segmentos de la sociedad (Buncle, Daigneault, Holland, Fink, Hook, & Manley, 2013) (**Caja 5**).

Este análisis distributivo o asignación de beneficios y costos resultantes de un proyecto se puede realizar a través de una matriz. Para ello es clave el entendimiento del contexto, y de las diferentes relaciones sociales existentes entre los involucrados (Renard, 2004). Este es el caso del ACB realizado por Conservation Strategy Fund (CSF) sobre el Proyecto Hidroeléctrico Inambari, donde se asignaron los beneficios y costos económicos del proyecto a los grupos de interés identificados (**Tabla 7**). Para éste análisis distributivo se calcularon los valores actuales netos de los ingresos de entidades peruanas, considerándose al gobierno, los trabajadores de la empresa y las empresas de servicios, como los principales interesados. Con esto se evidenció que el proyecto causaría vastas pérdidas a la sociedad peruana, siendo el gran ganador del proyecto el gobierno peruano a través de la recaudación de impuestos (impuesto a la renta e impuesto general a las ventas (IGV)) y el fondo del Ministerio de Trabajo.

⁶ Además del ACB económico, que evalúa los cambios en el bienestar de la sociedad en su conjunto e incluye la consideración de las externalidades, existe el ACB financiero que analiza los costos y beneficios de los proyectos desde la perspectiva del inversor únicamente y el ACB fiscal que analiza los costos y beneficios desde la perspectiva del gobierno. El análisis distributivo puede tomar información de diferentes enfoques para establecer las ganancias o pérdidas de cada uno de los actores involucrados.

Tabla 7: Distribución de beneficios y costos del Proyecto Hidroeléctrico Inambari (Serra Vega, Malky, & Reid, 2012).

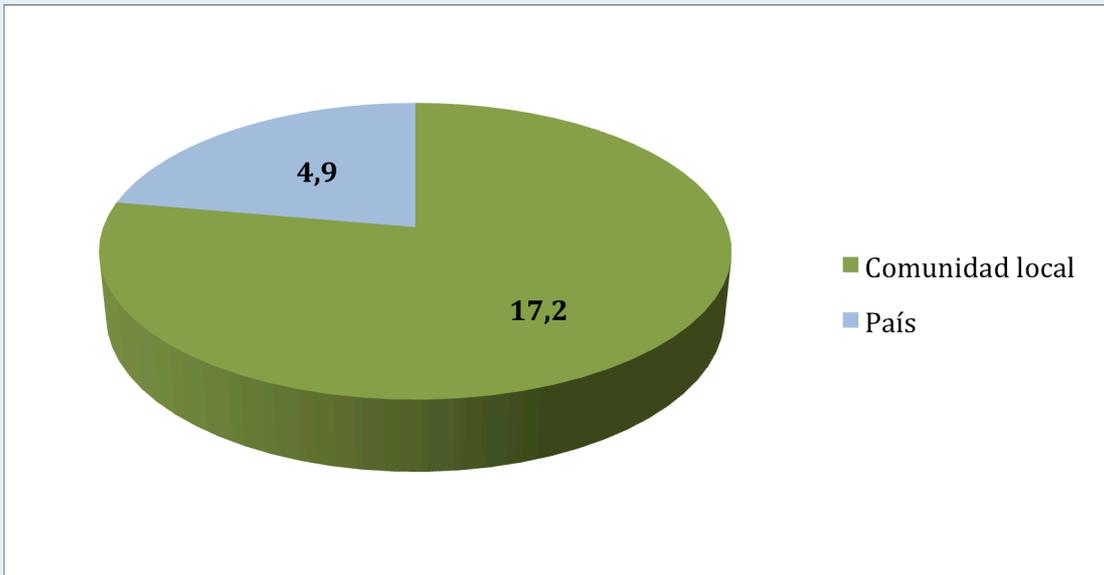
Tarifa peruana (\$/MWh)	A	B	C	D
	Mercado Perú+Brasil sin reparto	24% para Perú	48% para Perú	Mercado Perú+Brasil sin reparto
	70	56	56	70
EGASUR	527	-262	-209	491
Gobierno	518	261	407	388
Trabajadores	4	1	2	2
Empresas	230	230	230	230
Total entidades peruanas	752	492	640	620
Costos ambientales y sociales	-1383			
Consumidores de electricidad*	-200	0	0	-200
IGV	-180	-144	-1032	-1143
Total sociedad peruana	-1011	-1035	-1032	-1143
Año en el que comienzan a pagar impuesto a la renta	2025	2033	2032	2035
Años después del inicio de operaciones (2017)	8	16	15	18

Nota: Esta Tabla muestra cuatro escenarios de análisis del proyecto hidroeléctrico Inambari desarrollado por Serra Vega, Malky, & Reid, (2012). En el escenario A toda la energía es vendida a un precio de US\$ 70 MWh sin importar el mercado de destino. En el escenario B el 24% de la energía es vendida en el mercado peruano a US\$ 56 MWh (precio vigente en el Perú cuando se hizo el análisis). En el escenario C el 48% de la energía generada se vende en el Perú. Finalmente, el escenario D es similar al escenario A, pero sin considerar los beneficios que serían generados por el afianzamiento del río Madeira.

No existe una regla específica ni grupos de interés pre-establecidos para el análisis distributivo. Sin embargo, generalmente se clasifican en tres grupos: sector privado (empresas), sector público y comunidades locales. Con esta clasificación se podría abarcar gran parte de los grupos usualmente involucrados en este tipo de análisis. Sin embargo, se recomienda identificarlos caso por caso, tomando en cuenta a los interesados y de acuerdo al nivel de detalle que se espere alcanzar.

Caja 5: Análisis distributivo Parque Nacional Yaguas

Gráfico 3 Distribución de beneficios netos por la creación del PNY (millones de S/.)



En términos distributivos, los más beneficiados por el PNY serían las comunidades cercanas al área, ya que son los usuarios directos de la biodiversidad de la ZRY (Gráfico 3). La conservación del bosque y su fauna incrementarían el bienestar de estas comunidades en comparación a la situación sin el área protegida. Considerando únicamente la importancia de la huangana para la caza de subsistencia, se estimó un beneficio neto de S/. 17 millones en los próximos 20 años (Gráfico 3).

4.6 Paso 6: Análisis de sensibilidad

En este paso se busca demostrar la solidez de los resultados del ACB. Dada la incertidumbre propia de las proyecciones de los beneficios y los costos, es necesario llevar a cabo una evaluación del efecto sobre la factibilidad de la iniciativa (en términos de VPN) ante cambios de las variables con mayor influencia (Belli, Anderson, Barnum, Dixon, & Tan, 1998). Por ejemplo, en el caso que el principal beneficio generado por un área protegida marina sea el incremento de la disponibilidad de especies comerciales para pesca artesanal, esto representa una dependencia directa entre la viabilidad de la creación del área protegida (VPN), y los precios reales de las especies comerciales que conservaría (ya que mediante estos se cuantifica el aporte de la AP a precios de mercado). Para ello, el análisis de sensibilidad calcula el VPN para diferentes niveles de precios mediante variaciones porcentuales seleccionadas en base a información histórica e información primaria que pueda orientar sobre los posibles márgenes de variación, de tal manera que se tenga una idea sobre la robustez de los resultados, considerando cambios potenciales en los parámetros de las estimaciones. Es decir representar situaciones extremas de la realidad para probar el comportamiento del VPN ante esas posibilidades.

Jenkins, Kuo, & Harberger (2014) mencionan algunas razones sobre la importancia del análisis de sensibilidad. Primero, para reducir la probabilidad de seleccionar un proyecto inviable económicamente. Segundo, el entendimiento sobre los riesgos del proyecto permite mejorarlo de tal manera que sean mitigados, incrementando con esto el nivel de viabilidad de la iniciativa. Y finalmente, permite identificar aquellas variables con mayor influencia sobre el VPN (o algún otro indicador sobre la factibilidad del proyecto como el TIR⁷), de tal manera que se profundice su análisis y se afinen sus proyecciones.

El análisis de sensibilidad se realiza a través de los siguientes pasos:

- 1- Elaborar el flujo de caja del proyecto o iniciativa y estimar el VPN como se explica en el Paso 4 (agregación de costos y beneficios).
- 2- Alterar los valores de las variables de entrada de un proyecto o de los supuestos que sustentan los valores que se estimaron. Esto puede realizarse para variables específicas del proyecto, u otras como las macroeconómicas (inflación, tipo de cambio, etc.).
- 3- Mantener constante el valor de las variables que no entran en el análisis de sensibilidad y calcular el porcentaje de variación en el VPN, considerando las variaciones realizadas en las variables cuyos valores originales fueron modificados. Los números resultantes miden el grado de sensibilidad de los indicadores de factibilidad del proyecto (por ejemplo, el VPN), ante cambios en una variable de entrada (p.e: precios), mientras se mantienen constantes las demás variables (**Caja 6**).

Caja 6: Cambios en el VPN ante variaciones en 10% de los costos de manejo del Parque Nacional Yaguas (Rubio & Escobedo, 2015).

Tabla 8 Incremento de costos del PNY

	VPN con PNY
Costos de Manejo (S/.)	S/.22,195,942.49
6,460,801.61	S/.22,286,124.15
7,752,961.93	S/.20,993,963.83
9,303,554.32	S/.19,443,371.44
11,164,265.18	S/.17,582,660.57
13,397,118.22	S/.15,349,807.54
16,076,541.86	S/.12,670,383.89
19,291,850.24	S/.9,455,075.52

En relación a la sensibilidad entre los beneficios netos (expresados en S/. VPN) y los costos del PNY, se puede observar que variaciones significativas en los costos de manejo del parque (de S/. 6.4 a S/. 19.2 millones) aun resultan en beneficios netos positivos (Tabla 8).

⁷ Tasa interna de retorno.

Por lo tanto, los beneficios netos del proyecto serán “sensibles” a aquellas variables que, ante pequeñas variaciones, vuelvan el VPN negativo. Este tipo de análisis puede ser simple (para una sola variable) o cruzado (para dos variables en simultáneo), y se lleva a cabo mediante el uso de [hojas de cálculo](#) que faciliten la estimación de las diferentes iteraciones considerando los parámetros que se evalúen. Adicionalmente, la evaluación de las variables “sensibles” puede ser respaldada por un análisis de riesgo mediante simulaciones en base a supuestos sobre sus distribuciones de probabilidades (Jenkins, Kuo, & Harberger, 2014).

4.7 Paso 7: Elaboración del reporte y recomendaciones

Luego de completados los pasos anteriores se obtienen los datos y cálculos suficientes para desarrollar el análisis y plasmarlos en un reporte. A continuación se presenta una estructura sugerida para la elaboración del reporte de ACB relacionados con áreas protegidas, así como algunas ideas sobre las que se puede partir para el desarrollo de cada sección:

Resumen ejecutivo:

- Hallazgos principales y recomendaciones.
- Presentación del problema.
- Opciones metodológicas consideradas.
- Resumen de los principales resultados observados.

Objetivos del análisis:

- Antecedentes, identificación de interrogantes y planteamiento del problema.

Contexto:

- Principales atributos de la biodiversidad de la zona y su relación con la población.
- Amenazas a la biodiversidad.
- Usos directos e indirectos existentes.

Escenarios:

- Proyección de las pérdidas de biodiversidad sin el área protegida (escenario *business as usual*).
- Actividades del área protegida propuesta para proteger la biodiversidad.
- Nivel o efectividad en la evitación de amenazas, o de mejora de las condiciones o el estado de la biodiversidad, por las actividades de manejo producto de la creación del área protegida.

Beneficios y costos:

- Bienes y servicios ecosistémicos que protegería el área.
- Metodología para su valoración; ya sea a partir de información primaria o secundaria.
- Estimación de los costos de manejo o recurrentes del área protegida.
- Información sobre usos actuales y futuros en la zona para determinar el costo de oportunidad.
- Proyección de beneficios y costos para el plazo que abarca el ACB.
- Señalamiento de beneficios y costos no cuantificados, y su importancia en términos cualitativos.

Beneficios netos o resultados del ACB:

- Agregación de beneficios y costos totales en valores presentes.
- Análisis sobre la magnitud y grado importancia de los beneficios y aportes del área protegida.
- Identificación de variables con mayor influencia sobre los beneficios netos.
- Alterar los valores de estas variables y calcular nuevamente el VPN para evaluar su sensibilidad (en términos porcentuales) ante cambios en los parámetros y supuestos asumidos para el estudio.

Análisis distributivo:

- Distribución de los beneficios y costos en los distintos grupos de interés identificados (comunidades, país, gobierno, empresas, entre otros).
- Análisis sobre la distribución de los beneficios netos; quiénes ganan y pierden como consecuencia de la creación del área protegida.

Conclusiones y recomendaciones.

- Conclusiones sobre la factibilidad de la creación del AP.

Desde el punto de vista de la eficiencia económica, un VPN positivo es suficiente para argumentar a favor de la factibilidad del proyecto. Sin embargo, como se ha mostrado a lo largo de esta guía, existen otras consideraciones a tomar en cuenta. Por ejemplo, un VPN puede ser muy sensible ante cambios en los parámetros utilizados para su estimación, o puede significar una distribución desigual de los beneficios indeseada por los tomadores de decisiones. Este tipo de discusión puede incluirse en el análisis de conclusiones y recomendaciones del ACB para ayudar a la toma de decisiones.

5 Referencias bibliográficas

- Arana, A. (2014). *Estimación de costos de oportunidad de conservar el bosque, considerando las alternativas de interconexión vial entre Pucallpa y Cruzeiro do Sul*. Conservation Strategy Fund.
- Asian Development Bank. (2013). *Cost-benefit analysis for development: A practical guide*. Mandaluyong.
- Balmford, A., Gaston, K. J., Blyth, S., James, A., & Kapos, V. (4 de February de 2003). Global variation in terrestrial conservation costs, conservation benefits, and unmet conservation needs. *100*(3).
- Barr, R., Burgués, I., Asuma, S., Behm, A., & Gray, M. (2015). *Pave the Impenetrable? An economic analysis of potential Ikumba - Ruhija road alternatives in and around Uganda's Bwindi Impenetrable National Park*. Conservation Strategy Fund.
- Bateman, I. J., Carson, R. T., Day, B., Hanemann, W. M., Hanley, N., Hett, T., . . . Elgar, E. (2002). *Economic Valuation With Stated Preference Techniques: A Manual*. Londres, UK.
- Belli, P., Anderson, J., Barnum, H., Dixon, J., & Tan, J.-P. (1998). *HANDBOOK ON ECONOMIC ANALYSIS OF INVESTMENT OPERATIONS*.
- Blom, A. (2004). An estimate of the costs of an effective system of protected areas in the Niger Delta – Congo Basin Forest Region.
- Bruner, A., Gullison, R., & Balmford, A. (2004). Financial costs and shortfalls of managing and expanding protected area systems in developing countries. *BioScience*.
- Buncle, A., Daigneault, A., Holland, P., Fink, A., Hook, S., & Manley, M. (2013). *COST-BENEFIT ANALYSIS FOR NATURAL RESOURCE MANAGEMENT IN THE PACIFIC*.
- Carías Vega, D., & Alpízar, F. (2011). Choice Experiments in Environmental Impact Assessment. The Case of the Toro 3 Hydroelectric Project and the Recreo Verde Tourist Center in Costa Rica. *Environment for Development*, 26.
- Cedeño, E. (2009). *Análisis Económico y Distributivo de los Impactos de la Actividad Minera en Panamá. Caso de Estudio: Proyecto Minero Petaquilla Gold, S.A.* The Nature Conservancy, Panamá.
- Chambwera, M., Baulcomb, C., Lunduka, R., de Bresser, L., Chaudhury, A., Wright, H., . . . Dhakal, A. (2012). *Stakeholder-focused cost benefit analysis in the water sector: A guidance report*. International Institute for Environment and Development (IIED), Londres.
- Cline, W. R. (1993). Give greenhouse abatement a chance. *Finance and development*, 30(1), 3-5.
- Dixon, J., & Maynard, H. (1986). *Economic valuation techniques for the environment*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Dixon, J., & Sherman, P. (1990). *Economics of protected areas: a new look at benefits and costs*. Washington, DC: Island Press.
- Espinoza, S., Malky, A., & Bruner, A. (2015). *Análisis de costos del Programa COMSERBO-Pando en Bolivia*. Conservation Strategy Fund.
- Frazer, S., Cowling, R., Pressey, R., Turpie, J., & Lindenberg, N. (October de 2003). Estimating the costs of conserving a biodiversity hotspot: a case-study of the Cape Floristic Region, South Africa. *Elsevier*.
- Freeman III, A. (1979). *he benefits of environmental improvement: in theory and practice*. Baltimore: Johns Hopkins University Press for Resources for the Future.
- Gantioler, S., Rayment, M., Kettunen, M., McConville, A., Landgrebe, R., Gerdes, H., & ten Brink, P. (2010). *Costs and Socio-Economic Benefits associated with the Natura 2000*

- Network*. Final report to the European Commission, Institute for European Environmental Policy / GHK / Ecologic, Bruselas.
- Gowdy, J. M. (Mayo de 2004). The revolution in welfare economics and its implications for environmental valuation and policy. *Land Economics*.
- Gregersen, H. M., Brooks, K. N., Dixon, J. A., & Hamilton, L. S. (1987). *Guidelines for economic appraisal of watershed managements projects*. FAO, Roma.
- Hanley, N., & Barbier, E. B. (2009). *Pricing Nature: Cost-benefit Analysis and Environmental Policy*.
- Harberger, A. (1987). *Reflections on Social Project Evaluation in Pioneers in Development* (Vol. II). (G. Meier, Ed.) Washington: The World Bank and Oxford: Oxford University Press.
- Harberger, A. C. (Sep de 1971). Three Basic Postulates for Applied Welfare Economics: An Interpretive Essay. *Journal of Economic Literature*, 9(3), 785-797.
- Heinzerling, L., & Ackerman, F. (2004). *Priceless: On Knowing the Price of Everything and the Value of Nothing*. New York: The New York Press.
- Hicks, J. (1939). *Value and capital: An inquiry into some fundamental principles of economic theory*. Oxford University Press.
- Jenkins, G., Kuo, C.-Y., & Harberger, A. (2014). *Cost - Benefit Analysis for Investment decisions*.
- Kaphengst, T., Bassi, S., Davis, M., Gardner, S., Herbert, S., Mazza, L., . . . Rayment, M. (2011). *Taking into account opportunity costs when assessing costs of biodiversity and ecosystem action*. Ecologic Institute, Berlin.
- Kopp, R., & Krupnick, A. (1997). *Cost-Benefit Analysis and Regulatory Reform: An Assessment of the Science and the Art*. Discussion Paper, Resources for the Future, Washington.
- Livingstone, I., & Tribe, M. (1995). Projects with long time horizons: their economic appraisal and the discount rate. *10(2)*, 66-76.
- Livingstone, I., & Tribe, M. (1995). Projects with long time horizons: their economic appraisal and the discount rate. *Taylor & Francis*, 10(2), 66-76.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Living Beyond Our Means. Natural assets and human well-being*.
- Ministerio del Ambiente. (2015). *Manual de Valoración económica del patrimonio natural/Ministerio del Ambiente*. Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Lima: MINAM:GIZ.
- Naidoo, R., Balmford, A., Ferraro, P., Polasky, S., Ricketts, T., & Rouget, M. (2006). Integrating economic costs into conservation planning. *Trends in Ecology and Evolution*, 21:681-687.
- Pareto, V. (1938). *Manual of political economy*. (A. Montesano, A. Zanni, L. Bruni, J. S. Chipman, & M. McLure, Edits.) Oxford University Press.
- Pearce, D. (2001). Controversies in Economic Valuation. *Economic Valuation of Water Resources: Policy and Practice*, 49-63.
- Pearce, D. W., & Turner, R. K. (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment*. (T. J. Press, Ed.)
- Pearce, D., & Özdemiroglu, E. (2002). *Economic Valuation with Stated Preference Techniques. Summary Guide*. Londres.
- Pearce, D., Atkinson, G., & Mourato, S. (2006). *Cost-Benefit Analysis and the Environment: Recent developments*. OECD.
- Renard, Y. (2004). *Guidelines for Stakeholder Identification and Analysis: A Manual for Caribbean Natural Resource Managers and Planners*. Caribbean Natural Resources Institute.
- Rosa, T. (2011). *Modelo para cálculo do custo de oportunidade do uso da terra – MCODE v1.0. Guia completo para utilização da ferramenta*. Conservation Strategy Fund.
- Rosa, T., & Amend, M. (Febrero de 2012). IMC - Versão 2.0. Brasil.

- Rubio, J. C., & Escobedo, A. J. (2015). *Análisis Costo Beneficio del Parque Nacional Yaguas*. Conservation Strategy Fund, Lima.
- Sagoff, M. (1988). *The Economy of the Earth*. Cambridge: Cambridge University Press.
- SERNANP. (2015). *Metodología de ámbitos controlados*. No publicado, Servicio Nacional de áreas nacionales protegidas por el Estado, Lima.
- Serra Vega, J., Malky, A., & Reid, J. (2012). *Costos y beneficios del proyecto hidroeléctrico del río Inambari*. Conservation Strategy Fund.
- TEEB. (2009). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity for National and International Policy Makers*.
- Varian, H. R. (1999). *Microeconomía Intermedia* (5ta edición ed.). (A. Bosh, Ed.) Barcelona, España.
- Villanueva, J. (2005). *Análisis de las Necesidades de Financiamiento del SINANPE 2005-2014*. Documento de trabajo, PROFONANPE, Lima.
- Volta-Tineh, B. (1998). *Protected area infrastructure and management costs* (Vol. 8). Ghana: Wildlife development plan.
- Wegner, G., & Pascual, U. (2011). *Cost-Benefit Analysis in the Context of Ecosystem Services for Human Well-Being: A Multidisciplinary Critique*. 31.
- Zamora, S. V., & Malky, A. (2014). *Análisis de costos de oportunidad de la iniciativa de implementación temprana REDD en el sector Güejar-Cafre*. Conservation Strategy Fund, Lima.

6 ANEXO: Términos de referencia generales para la elaboración de un ACB en áreas protegidas

El propósito del ACB para la creación de un área protegida es evaluar los diferentes beneficios y costos económicos que resultan de esta iniciativa, e identificar cómo estos se distribuyen en la sociedad.

El propósito de este documento es ofrecer un modelo de términos de referencia (TdR) para la elaboración de la sección de Análisis Costo-Beneficio (ACB) del expediente para la creación de áreas protegidas. Estos TdR están organizados según la estructura propuesta en la sección 4.7 de la “Guía para la elaboración del Análisis Costo – Beneficio en áreas protegidas”, e incluyen además, el alcance y contenido que debe cubrir cada ítem de este esquema. Cabe mencionar que estas orientaciones no son restrictivas, pero sí buscan ofrecer una base para la construcción del ACB de las ANP en proceso de establecimiento.

Estos TdR no incluyen aspectos como definición de entregables o hitos, plazo del estudio, perfil del consultor, entre otros, que deberán ser incluidos de acuerdo a los requerimientos de la institución, al tipo de convocatoria, y a sus procesos y protocolos administrativos.

Resumen ejecutivo

Esta sección describe de manera clara la propuesta de creación del área, el problema existente en la zona, y de qué manera el área protegida constituirá una solución o mejora en ese contexto. Debe presentar también los principales resultados del análisis de manera resumida, y sus conclusiones. Es importante tomar en cuenta que los tomadores de decisiones muchas veces solo revisan el resumen ejecutivo, por lo que es necesario que éste permita entender el enfoque del estudio y las conclusiones que ofrece.

Objetivos del análisis

El objetivo del ACB es evaluar la factibilidad económica de la creación del área protegida. Sin embargo, la descripción de los objetivos debe tomar en cuenta otros aspectos del análisis como la distribución de los beneficios y costos, y la solidez de los resultados. La participación de los grupos de interesados relevantes (tanto para el levantamiento de la información como para discutir los resultados), es otra variable importante que debe considerarse en la definición del alcance del estudio. Estas consideraciones contribuyen a obtener una evaluación más robusta sobre la factibilidad de la protección del sitio.

Descripción integral del contexto

Esta sección necesita ser una descripción exhaustiva de la zona, sobre todo si tal información ya está presente o estará incluida en otras partes del expediente técnico que respalda la creación del área. El propósito de esta sección es orientar al lector hacia la realidad de la zona, de tal manera que entienda los beneficios que pueden obtenerse a través de su protección. Esto no es sinónimo de mostrar (solamente) la riqueza presente en términos de biodiversidad, sino en describir cómo esta riqueza o atributos de la biodiversidad se comportan como servicios ecosistémicos, y de qué manera se evitaría su degradación mediante la creación de un área protegida. Algunos puntos a considerar en esta sección son los siguientes:

- Ubicación del área.
- Principales atributos naturales de la zona.
- Principales usos del área y servicios ecosistémicos.
- Identificación de las amenazas y cómo éstas afectan el flujo de servicios ecosistémicos.

Escenarios

La construcción de los escenarios sin y con área protegida busca cuantificar lo que de manera descriptiva se adelantó en la caracterización del contexto. Esta sección debe evidenciar el aporte del área protegida en comparación a su no existencia. Algunas preguntas que debe responder el analista en esta etapa son las siguientes:

- Dado el contexto, ¿qué servicios ecosistémicos se verían afectados sin un área protegida?
- ¿Cuáles son los usos actuales y la tendencia futura del área?
- ¿Qué acciones implementaría el área protegida para evitar las amenazas existentes y futuras?
- ¿Cómo se traducen éstas acciones en mejoras en el bienestar en comparación a una situación sin protección?

Estos escenarios son el punto de partida para la identificación de los beneficios a considerar en el ACB, por lo que deberán reflejarse en variables cuantificadas y que puedan ser expresadas (posteriormente) en unidades monetarias. Estas variables a su vez deben poder expresarse de acuerdo al tiempo en que ocurren. Por ejemplo: tasa anual de deforestación, aprovechamiento legal de RRNN por unidad de esfuerzo, pesca mensual de determinada especie en Kg, duración de las jornadas de caza, etc.

Beneficios y costos

El análisis debe describir las metodologías apropiadas para la valoración de los beneficios identificados, de acuerdo a los escenarios planteados y a la naturaleza de los datos (**Tabla 2**). Estos beneficios deberán ser llevados a un flujo de caja junto con los costos de manejo y de oportunidad. Estos beneficios y los costos deberán ser expresados en términos reales, y traídos a valores presentes mediante la aplicación de una tasa de descuento apropiada a la naturaleza del proyecto.

En el caso que las estimaciones se basen en información secundaria y/o métodos como la transferencia de beneficios, se deberá sustentar la aplicación de estos métodos, y la consistencia de estos datos, explicitando los supuestos asumidos en el análisis.

Los principales resultados de esta sección deberán ser las siguientes:

- Supuestos asumidos para la estimación de beneficios y costos.
- Flujo de caja con los beneficios y costos estimados por la creación del área.
- Beneficios y costos expresados en valores presentes.
- Beneficios netos expresados en VPN.
- Análisis de los principales beneficios y costos.

Análisis distributivo:

El ACB debe describir también cómo se distribuyen los beneficios netos por la creación del área. Para ello el análisis deberá identificar a los principales grupos de interés y evaluar el impacto del área protegida propuesta en su bienestar.

Se deberá analizar como mínimo la distribución de los beneficios netos a nivel local y nacional, diferenciando entre Estado y población. Se sugiere el uso de gráficos para ilustrar quiénes son los ganadores y perdedores por la iniciativa.

Análisis de sensibilidad

Los resultados obtenidos deberán ser evaluados mediante análisis de sensibilidad. El analista deberá seleccionar los parámetros más influyentes del modelo, y cuyas variaciones afecten los resultados del VPN de tal manera que se tenga una referencia sobre la solidez de las conclusiones. Este ejercicio deberá ser realizado mediante el uso de hojas de calculo para una o más variables de manera simultánea para con ello tener mayor certidumbre sobre el VPN estimado para el proyecto.