



Al servicio de las personas y las naciones



# ANÁLISIS DE ESCENARIOS FOCALIZADO

UN NUEVO MÉTODO PARA CAPTAR Y PRESENTAR LOS VALORES DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS CON MIRAS A LA TOMA DE DECISIONES

**Autores:** Francisco Alpízar y Andrew Bovarnick

**Editor:** Amy Sweeting

**Diseñador:** First Kiss Creative LLC

**Agradecimientos:** Expresamos nuestra más profunda gratitud por sus valiosos aportes a los colegas siguientes: Camille Bann, Patrick Ten Brink, Laretta Burke, Andy Drumm, Marlon Flores, Markus Lehmann, Irene Montes y Fernando León Morales.

Alpízar, F. y Bovarnick, A. (2013). Análisis de Eescenarios Focalizado: Un nuevo enfoque para captar y presentar los valores de los servicios de los ecosistemas con miras a la toma de decisiones. PNUD.

Derechos de autor © PNUD, 2013

**Traducción al español:** Adolfo Fuentes

**Revisión:** Mayra Casas y Marlon Flores



*Al servicio  
de las personas  
y las naciones*

# **ANÁLISIS DE ESCENARIOS FOCALIZADO**

UN NUEVO MÉTODO PARA CAPTAR Y  
PRESENTAR LOS VALORES DE LOS SERVICIOS  
DE LOS ECOSISTEMAS CON MIRAS A LA TOMA  
DE DECISIONES

Francisco Alpizar y Andrew Bovarnick

# ÍNDICE

---

<b>Introducción</b>	<b>2</b>
<b>Capítulo 1. ¿Qué es TSA y por qué es importante?</b>	<b>8</b>
1.1 Limitaciones de los enfoques tradicionales	9
1.2 Valor añadido del enfoque TSA	10
<b>Capítulo 2. Paso 1 – Definir el objetivo y el alcance del análisis</b>	<b>20</b>
2.1 Identificar al encargado principal de tomar decisiones y sus respectivos objetivos para el TSA	20
2.2 Perfeccionar el enfoque y el alcance del objetivo del TSA	23
2.3 Definir el alcance del análisis	25
2.4 Evaluar y verificar los datos disponibles	27
<b>Capítulo 3. Paso 2 – Definir la línea de base BAU y la intervención SEM</b>	<b>29</b>
3.1 Importancia del consenso y la claridad	30
3.2 Definir la línea de base BAU para la intervención	31
3.3 Definir la intervención SEM	36
3.4 Perfeccionar las definiciones de BAU y SEM	38
<b>Capítulo 4. Paso 3 – Seleccionar criterios e indicadores</b>	<b>42</b>
4.1 Determinar los criterios para el análisis	42
4.2 Seleccionar indicadores	43
4.3 Temas que deben tenerse en cuenta a la hora de seleccionar indicadores	45
<b>Capítulo 5. Paso 4 - Construir los escenarios BAU y SEM</b>	<b>50</b>
5.1 Establecer la relación de causalidad entre las intervenciones BAU y SEM y los cambios de los servicios de los ecosistemas e indicadores pertinentes	51
5.2 Proyectar cambios en los indicadores seleccionados como resultado de los cambios de los servicios de los ecosistemas	53
5.3 Generar datos para construir las curvas BAU y SEM	54
5.4 Definir el nivel de incertidumbre en la construcción de escenarios	58
5.5 Tres ejemplos de curvas de escenarios TSA	63
5.6 Sugerencias para organizar los resultados de TSA	68
<b>Capítulo 6. Paso 5 – Formular una recomendación normativa o de gestión bien fundamentada</b>	<b>70</b>
6.1 Conocer cuándo se debe hacer una recomendación	70
6.2 Presentación de resultados contradictorios	71
6.3 Observaciones finales dirigidas a profesionales y encargados de tomar decisiones	73
<b>Anexo 1: Directrices relativas a la elaboración de los términos de referencia para el Análisis de Escenarios Focalizado (TSA)</b>	<b>76</b>
<b>Anexo 2: Estudio de caso</b>	<b>78</b>



## ACRÓNIMOS

---

<b>BAU</b>	Situación habitual (Business as usual)
<b>IPCC</b>	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
<b>IRR</b>	Tasa interna de rendimiento
<b>kWh</b>	Kilovatio-hora
<b>ONG</b>	Organización no gubernamental
<b>PES</b>	Pago por los servicios de los ecosistemas
<b>PFNM</b>	Producto forestal no maderero
<b>PNUD</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
<b>SEM</b>	Manejo sostenible del ecosistema
<b>SMART</b>	Específicos, medibles, realizables, pertinentes y sujetos a plazos (criterios utilizados para describir los indicadores)
<b>TdR</b>	Términos de referencia
<b>TSA</b>	Análisis de escenarios objetivo
<b>VAN</b>	Valor actual neto
<b>ZP</b>	Zona protegida





# INTRODUCCIÓN

Fotografía: Rosendo Martínez

# INTRODUCCIÓN

## ¿QUÉ ES EL ANÁLISIS DE ESCENARIOS OBJETIVO?

La presente guía brinda una introducción del Análisis de escenarios objetivo (TSA, por sus siglas en inglés), paso a paso. Se trata de un enfoque analítico innovador elaborado por el PNUD para captar y presentar el valor de los servicios de los ecosistemas como parte del proceso de toma de decisiones, con miras a demostrar cuando una inversión gestión de ecosistemas es económicamente viable y necesaria para la selección de políticas e inversiones sostenibles.

Mediante el TSA, los profesionales que trabajan con gobiernos y empresas privadas pueden generar y presentar datos relacionados con el manejo de los ecosistemas de una forma más pertinente para las opciones al alcance del decisor. Ello aumenta la probabilidad de que estos datos sean utilizados para adoptar decisiones normativas y de gestión que conduzcan a un manejo eficaz y sostenible de los ecosistemas y de los servicios que prestan.

El producto del TSA es una presentación de evidencia equilibrada, destinada a un encargado de tomar decisiones, que sopesa las ventajas y desventajas que entraña continuar con el manejo habitual (business as usual o BAU, por sus siglas en inglés) o adoptar una vía de desarrollo sostenible que ayude a manejar los ecosistemas de una manera más eficaz. Esta vía alternativa se denomina manejo sostenible de los ecosistemas (SEM, por sus siglas en inglés).

El TSA debe realizarse para un sector productivo en particular y con un decisor específico en mente, fundamentalmente funcionarios del gobierno o gerentes comerciales, procedentes por lo general de un sector productivo específico (por ejemplo los ministros de Agricultura o de Energía, el administrador de una central hidroeléctrica, el propietario de una plantación o un ganadero). Los resultados del TSA pueden mostrar el efecto de determinadas opciones normativas o prácticas de gestión en servicios o recursos específicos de los ecosistemas con objeto de ayudar a los decisores a comprender las circunstancias en las que el mantenimiento de los ecosistemas y sus servicios puede generar un beneficio económico superior al que se



obtendría si se promueven procesos económicos que degradan y agotan los ecosistemas.

El TSA aprovecha y combina el análisis tradicional de costo-beneficio con otros métodos de valoración económica, al tiempo que amplía el tipo de información captada. Se diferencia de estos métodos tradicionales en que adopta un enfoque sectorial de la valoración que refleja la perspectiva y el mandato de los encargados de tomar decisiones y de las empresas. En vez de determinar el valor general de un recurso o servicio del ecosistema en particular, el TSA considera los servicios de los ecosistemas desde el punto de vista de un interesado. Así, por ejemplo, en lugar de llegar a un número único que permita estimar el valor total de un arrecife de coral, el TSA determinará el valor de preservar la salud de ese arrecife desde la perspectiva de las pesquerías o el turismo, es decir desde la perspectiva de los que influyen en el manejo del arrecife de coral. De esta forma, el enfoque se basa en la demanda y no en la oferta y se formula la siguiente interrogante: ¿Qué información necesitan los decisores para valorar la importancia de un servicio del ecosistema en particular y



los beneficios que reporte la promulgación de una política u opción de manejo que lo mantenga?

El TSA difiere de los métodos tradicionales porque ofrece información sobre los resultados de decisiones y prácticas de manejo específicas como un análisis continuo a largo plazo que muestra el cambio relativo acontecido con el paso del tiempo en los principales indicadores monetarios y no monetarios, más que como un valor único estático. Ello resulta clave para la adopción de decisiones, pues rara vez se toman decisiones sobre la base de números absolutos aislados, sino a partir de la comparación de dos opciones como mínimo.

El método TSA es coherente con el enfoque La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad (TEEB, por sus siglas en inglés)<sup>1</sup>, que reconoce, demuestra y capta el valor de los servicios de los ecosistemas por medio del mercado y de distintas actividades productivas.

El producto principal que se genera con los datos reunidos durante la realización del TSA comprende uno o varios gráficos, que reflejan el tiempo en el eje horizontal y un indicador medible, como ingresos o número de puestos de trabajo, en el eje vertical (véase la Figura 1). En el gráfico aparecen dos curvas, una que capta y describe BAU, y otra el escenario SEM. El gráfico debe ir acompañado de una descripción que permite explicar a quién se dirige (partes interesadas), cómo se generó (hipótesis, fuentes de datos) y cuáles son los niveles de confianza e incertidumbre, entre otros. Este texto complementario racionalizará los gráficos y también actuará como puente entre los gráficos y las decisiones normativas.

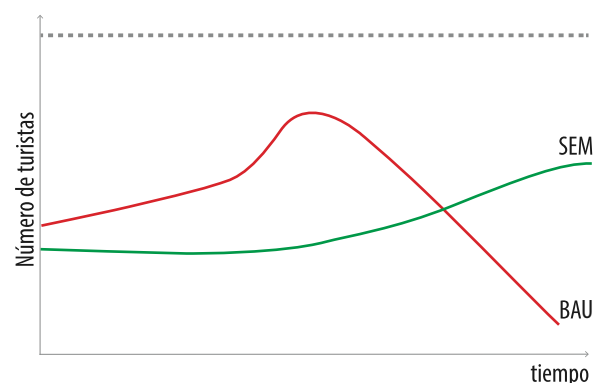
## PROPÓSITO DE LA GUÍA

El propósito de esta guía es presentar los pasos del TSA con miras a determinar las opciones de política o gestión, o ambas, disponibles para los decisores. Esta guía se basa en el enfoque de TSA que se incorporó en el in-

forme del PNUD *La Importancia de la Biodiversidad y los Ecosistemas para el Crecimiento Económico y la Equidad en América Latina y el Caribe: una valoración económica de los ecosistemas*<sup>2</sup>, presentado en 2010 durante la décima reunión de la Conferencia de las Partes en el Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica, celebrada en Nagoya (Japón). Asimismo, dicha guía brinda más detalles al respecto.

[http://web.undp.org/latinamerica/biodiversitysuperpower/English\\_Report.htm](http://web.undp.org/latinamerica/biodiversitysuperpower/English_Report.htm)

**Figura 1: Muestra de gráfico de TSA**



Como se trata de un enfoque novedoso, la presente guía procura centrarse más en la presentación de los fundamentos, principios y enfoques que sustentan el TSA, que en ofrecer una receta rígida para el análisis normativo o de manejo ambiental. Se prevé que la primera generación de estudios que se realicen con la aplicación de este enfoque resulte elemental y que se aprovechen las experiencias adquiridas para perfeccionarlo y poder emprender estudios más sólidos de segunda generación.

Si bien los análisis financieros y económicos suelen expresarse en términos monetarios, el enfoque TSA reconoce que no todas las consecuencias de las intervenciones normativas pueden o deben ser monetizadas.

1 TEEB es una iniciativa internacional cuyo objetivo es atraer la atención sobre los beneficios económicos generales de la diversidad biológica. Fue presentada por Alemania y la Comisión Europea como respuesta a una propuesta formulada por los ministros de medio ambiente del G8+5 en Potsdam (Alemania) en 2007.

2 Bovarnick, A., F. Alpizar, C. Schnell, Editores. *La Importancia de la Biodiversidad y los Ecosistemas para el Crecimiento Económico y la Equidad en América Latina y el Caribe: una valoración económica de los ecosistemas*, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2010.

Por ello, en los análisis no debería prescindirse de los resultados no monetizados. Por el contrario, el asesoramiento especializado que se ofrece en el marco de esta guía debe abarcar todas las consecuencias pertinentes de las intervenciones normativas, monetizadas o no. El TSA reconoce plenamente el valor de los indicadores no monetarios y no cuantificables, como los valores culturales. Dichos indicadores deben ser reconocidos e integrados en el informe de TSA para complementar los gráficos, de forma tal que los encargados de formular políticas sean informados y conscientes de estos otros valores. De esta manera, el TSA tiene esferas de análisis prioritarias, que abarcan indicadores financieros, económicos y de empleo, y otras secundarias que dan cabida a valores indígenas y estéticos y a preocupaciones éticas. Las esferas secundarias también se vinculan con valores específicos relacionados con el desarrollo sectorial.

De igual modo, el TSA no trata de “vender” la idea de SEM, sino que se centra en identificar cuándo y en qué circunstancias SEM ofrece más ventajas que BAU.



Fotografía: Rolando Fernández de Arcila

### Pasos del TSA

En esta guía se examinan los cinco pasos del TSA, a saber:

1. Determinar el propósito y el alcance del análisis (Capítulo 2)
2. Definir la línea de base BAU y la intervención SEM (Capítulo 3)
3. Seleccionar criterios e indicadores (Capítulo 4)
4. Construir los escenarios BAU y SEM (Capítulo 5)
5. Formular una política o recomendación de gestión debidamente fundamentada (Capítulo 6)

## ¿QUIÉNES SON LOS DESTINATARIOS PREVISTOS DE LA PRESENTE GUÍA?

Los destinatarios previstos son analistas de estudios prospectivos --desde personal técnico gubernamental y expertos de empresas de consultoría hasta investigadores de ONG, universidades o centros de estudios gubernamentales—que procuran ofrecer una fundamentación clara y convincente sobre opciones alternativas de carácter normativo, de gestión o inversión, que tengan en cuenta el valor de los servicios de los ecosistemas. Se sobreentiende que los lectores de esta guía posean ciertos conocimientos de economía y de metodologías de valoración.

Como el TSA es un enfoque regido por la demanda, esta guía puede resultar igualmente útil para los encargados de formular políticas o empresarios interesados en contratar a analistas que realicen este análisis, ya que aquí se orienta qué solicitar al analista encargado de examinar estas cuestiones. También se muestran las formas en que el decisor debe participar en el proceso (por ejemplo, en la elaboración de indicadores apropiados para evaluar los escenarios).

## EJEMPLO DE TSA

El siguiente ejemplo describe el TSA del embalse de Guri en Venezuela<sup>3</sup>. En el embalse, ubicado en la cuenca del río Caroní, se halla el mayor sistema hidroeléctrico del país. Un encargado de formular políticas requerirá un TSA a raíz de la situación que se describe a continuación:

1. La generación de electricidad se verá reducida entre un 10 y un 15% debido a la sedimentación, resultado de un escenario BAU de deforestación moderada.
2. La vida útil prevista del sistema hidroeléctrico es de 60 años y se espera que la pérdida de la capacidad de generación alcance su nivel máximo a mitad de ese período.
3. Se requerirá una importante inversión cuando el embalse llegue aproximadamente a la mitad de su vida útil (dentro de unos 30 años). Los costos de inversión oscilarían entre 90 y 134 millones de dólares durante un período de cinco años, a partir del año 25.

Con el fin de obtener estos resultados de TSA, se dieron los pasos siguientes:

### 1. Definir el objetivo y el alcance del análisis

La sedimentación del embalse empleado para la generación hidroeléctrica conduce a una reducción de la capacidad de generación que requerirá una importante inversión cuando el embalse llegue aproximadamente a la mitad de su vida útil. La sedimentación es consecuencia de elevadas tasas de erosión asociadas con la deforestación en virtud del escenario BAU. ¿Acaso existe un estudio de viabilidad comercial que permita al administrador de la central hidroeléctrica sopesar alternativas para BAU que puedan ofrecerse en virtud de un escenario SEM?

### 2. Definir la línea de referencia BAU y la intervención SEM

Se entiende por BAU el nivel actual de deforestación que conduce a la necesidad de realizar inversiones para

3 PNUD, 2010. Informe América Latina y el Caribe, una superpotencia de biodiversidad (Capítulo 10 sobre zonas protegidas). Los datos que figuran en este ejemplo fueron tomados de Gutman, 2002.



limpiar el embalse a fin de recuperar la capacidad perdida. El costo oscilaría entre 90 y 134 millones y abarcaría un período de cinco años, a partir del año 25.

El escenario SEM alternativo comprende la reducción de la deforestación, así como prácticas de uso de la tierra que reduzcan las tasas de erosión en la cuenca de captación del embalse y permitan así conservar su capacidad.

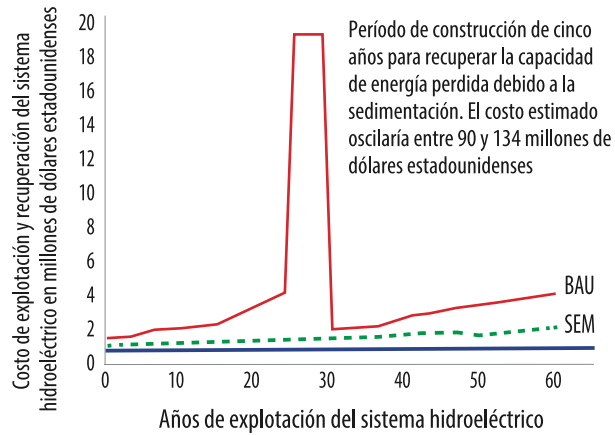
### 3. Seleccionar los indicadores

El análisis se realiza al nivel de la instalación de generación hidroeléctrica. El principal indicador es el costo de mantenimiento de la capacidad de generación del embalse como se previó en su diseño. No se procura integrar factores externos positivos ni negativos (por ejemplo, los beneficios que se derivarían de la disminución de las emisiones de dióxido de carbono para la reducción de la deforestación). Tampoco se intenta realizar una valoración económica de los beneficios de la generación de electricidad para la sociedad.

### 4. Construir los escenarios BAU y SEM

Las consecuencias respecto del indicador pertinente (el costo, como se definió supra) de las intervenciones normativas BAU y SEM descansan en una proyección basada en principios de ingeniería y una función dosis-respuesta que vincula la deforestación observada con las tasas de erosión y sedimentación del embalse. Se utiliza el cambio del método de productividad para determinar los costos en virtud de ambos escenarios, lo que resulta especialmente conveniente pues el análisis se centra únicamente en los costos financieros.

**Figura 2: Costo de mantenimiento de la capacidad hidroeléctrica en virtud de BAU y SEM**



Fuente: PNUD (2010) Capítulo 10, tomado de Gutman, 2002.

### 5. Formular una recomendación de política debidamente fundamentada

Los resultados se presentan tanto de manera gráfica como numérica y se centran en el principal interesado, a saber el gerente de la planta hidroeléctrica. Los decisores pueden apreciar con facilidad la evolución de los costos con el paso del tiempo, y de esta forma no tienen que manejar un número único (por ejemplo, VAN). En la Figura 2 se resumen los hallazgos.

El Anexo 2 ofrece un ejemplo más integral mediante un estudio de caso.



1

**¿QUÉ ES EL TSA Y POR QUÉ  
ES IMPORTANTE?**

## CAPÍTULO 1: ¿QUÉ ES EL TSA Y POR QUÉ ES IMPORTANTE?

En este capítulo se presenta el concepto de TSA y se examinan brevemente las limitaciones de las técnicas tradicionales de análisis de la relación costo-beneficio a la hora de captar el valor del ecosistema. A continuación, se analizan más detalladamente las características que convierten al TSA en una alternativa más útil y sólida que los enfoques de valoración tradicionales. Entre estas ventajas figuran:

- Situar los resultados de la valoración en su contexto pertinente;
- Ofrecer opciones al comparar dos intervenciones alternativas;
- Brindar información sujeta a periodos de tiempo determinado;
- Aplicar un enfoque centrado en el sector y no en el ecosistema;
- Integrar los servicios de los ecosistemas como insumos de la producción sectorial;
- Pasar revista a múltiples indicadores, incluidos los no monetarios;
- Contabilizar la complejidad y la incertidumbre a la hora de captar el valor del ecosistema;
- Captar gráficamente la irreversibilidad y los valores opcionales disponibles;
- Complementar los valores descontados; y
- Contribuir a la formulación de políticas de desarrollo sectorial en los planos nacional, regional y subregional (por ejemplo, la política de ordenación de cuencas hidrográficas).

El análisis de escenarios focalizado (TSA) brinda una alternativa innovadora a las técnicas y enfoques de valoración tradicionales. El TSA tiene un valor agregado para los analistas que intentan captar con mayor precisión el valor de los servicios de los ecosistemas, ya que va más allá del análisis costo-beneficio y de las metodologías tradicionales de valoración económica y abarca la comparación de los efectos de dos estrategias de manejo contrastantes sobre la base de indicadores socioeconómicos pertinentes (tanto cuantitativos como cualitativos) para un sector productivo específico. El TSA aprovecha toda la información disponible, desde datos existentes o recién generados hasta opiniones especializadas de expertos.

Si bien algunos estudios tradicionales estiman los valores de los beneficios específicos de un sector asociados con los ecosistemas, no ha habido suficiente informa-

ción, presentada de manera pertinente a los decisores, que muestre la contribución de los servicios de los ecosistemas a los productos sectoriales en relación con los costos y beneficios vinculados con diferentes enfoques de manejo. Esta falta de perspectiva e información ha consolidado la opinión dominante de que los beneficios económicos de prácticas convencionales pesan más que los costos, y de que la inversión en la biodiversidad y la conservación de los ecosistemas no se traduce en rendimientos positivos para la economía. El TSA aborda esta brecha al presentar a los decisores datos económicos sujetos a plazos sobre los servicios de los ecosistemas, su relación con productos sectoriales (por ejemplo, beneficios y empleo, entre otros) y las prácticas de manejo alternativo sostenibles y potencialmente más lucrativas. El TSA también puede utilizarse para examinar políticas que estimulen SEM.

## 1.1 LIMITACIONES DE LOS ENFOQUES TRADICIONALES

El análisis de la relación costo-beneficio es el instrumento económico que más se emplea en la actualidad para evaluar si una política determinada tiene sentido desde una perspectiva social. Con esta técnica, el analista hace una predicción de la futura corriente de beneficios y costos que resultaría de un posible proyecto o intervención de carácter normativo. Sobre la base de estos resultados, el analista descuenta todos los

beneficios netos. En este paso, la magnitud de la tasa de descuento desempeñará un papel clave en el resultado: si la tasa es elevada, los beneficios netos futuros dejarán de ser positivo muy rápidamente y el proyecto propuesto podrá rechazarse o abandonarse. Cuando la tasa de descuento es baja ocurrirá lo contrario. (Véase el Recuadro 1 como ejemplo del análisis de la relación costo-beneficio).

### Recuadro 1: Ejemplo simplificado de un análisis de la relación costo-beneficio

Supóngase que un proyecto genera actualmente costos de inversión iguales a 100 dólares y luego un flujo constante de beneficios del orden de 30 dólares y costos de 10 dólares, que comienzan el primer año y se extienden por otros 10. El valor actual neto (VAN) es igual a  $-\$100 + \frac{30-10}{(1+r)^1} + \frac{30-10}{(1+r)^2} + \dots + \frac{30-10}{(1+r)^{10}}$  o, por lo general  $VAN = \sum_{t=0}^{t=T} \frac{B-C}{(1+r)^t}$ , donde B son los beneficios; C, los costos; T, el período de análisis, y r, la tasa de descuento. Con una tasa de descuento del 10%, el VAN del proyecto es de 23 dólares. Con una tasa de descuento inferior, dígame del 3%, el VAN es de 70 dólares. Esta diferencia marcada será aún mayor si se extiende el período de planificación del proyecto. Es por ello que gran parte de los debates sobre las inversiones para la mitigación de los gases de efecto invernadero giran alrededor de la selección de una tasa de descuento adecuada, pues es probable que en el futuro se produzca la mayor parte de los beneficios derivados de la reducción de las emisiones actuales.

El análisis de la relación costo-beneficio es similar al de la actualización de los flujos de fondos que una empresa privada realizaría para la evaluación financiera de una nueva inversión. La diferencia reside en que en una evaluación financiera, la empresa privada limitará su atención a los costos y beneficios (ingresos) que corresponden a los propietarios de la empresa, mientras que un análisis de la relación costo-beneficio debe incluir los costos y beneficios de todas las partes (interesadas) en la inversión. En la evaluación financiera, el analista utilizará el costo de sustitución de capital de la empresa para descontar los flujos de fondos futuros. En cambio, el análisis de la relación costo-beneficio utiliza una tasa de descuento basada en la tasa de preferencia temporal de la sociedad (no de la empresa).

El resultado final de un análisis de la relación costo-beneficio suele ser un solo número, el valor actual neto, VAN (o la tasa interna de rendimiento o la relación costos-beneficios), de un flujo de costos y beneficios

futuros. Si ese valor es positivo, se argumenta que el proyecto objeto de evaluación traerá como resultado un mejoramiento del bienestar humano. Si se estudian varios proyectos mutuamente excluyentes, debe elegirse el que tenga el VAN más elevado. Sin embargo, en la mayoría de los casos, el analista se ve obligado a elaborar hipótesis con respecto a numerosos parámetros necesarios para estimar los costos y beneficios y el



Fotografía: Maikel Cañizares

nivel resultante de incertidumbre hace que un solo valor para el resultado parezca apenas creíble. En tales circunstancias, se emplea el análisis de sensibilidad para captar el efecto de las hipótesis o de la incertidumbre en el VAN. No obstante, las posibilidades de realizar análisis de sensibilidad son limitadas.

Asimismo, el análisis de la relación costo-beneficio no puede transmitir con exactitud información no cuantificable que puede resultar importante para apoyar un proceso de adopción de decisiones confiable, pues no capta indicadores en escenarios difíciles o imposibles de cuantificar en términos monetarios, o cuando simplemente no se dispone de información suficiente sobre su valor monetizado para obtener una predicción estadística. El TSA supera esta limitación al proyectar las consecuencias de la aplicación de una intervención normativa o estrategia de gestión en cuanto a cambios de los indicadores físicos, financieros, económicos y sociales utilizados para describir los escenarios BAU y SEM a medida que se desarrollan con el paso del tiempo, y al evaluar estas consecuencias de acuerdo con múltiples criterios. Estas descripciones de las consecuencias físicas y su evaluación en función de criterios múltiples no siempre tienen que ser cuantitativas.

## 1.2 VALOR AGREGADO DEL ENFOQUE TSA

El problema con los estudios de valoración académica tradicionales es que a menudo no resultan pertinentes de inmediato desde el punto de vista normativo. Muchos de estos estudios son de poca utilidad para el análisis de políticas, ya que no se diseñaron desde el inicio con el fin de medir los costos y beneficios económicos de los resultados que traen aparejadas las intervenciones normativas específicas de interés para los encargados de adoptar decisiones. Por ejemplo, muchos estudios de valoración económica generan “estimaciones puntuales” del valor económico de algo (un tigre, una tortuga, un humedal), en vez de las consecuencias que podrían derivarse de una intervención normativa específica, como un plan de manejo para proteger tigres o restaurar humedales.

Con frecuencia, los investigadores académicos se sienten frustrados cuando los decisores no parecen entusiasmarse con la oportunidad de utilizar los resultados de su minuciosa labor de valoración económica. Empero, no deberían sorprenderse: lo que más agrada a los decisores es contar con estudios diseñados desde el inicio con el objetivo de formar parte integrante de un



Fotografía: Maikel Cañizares



análisis específico elaborado para evaluar intervenciones normativas o de gestión cuidadosamente definidas. A continuación figuran las características clave del enfoque TSA que lo hacen más útil y pertinente desde el punto de vista normativo que los enfoques de valoración tradicionales.

### 1.2.1 Comparar dos intervenciones alternativas

El TSA entraña la comparación entre dos intervenciones alternativas, en vez del cálculo aislado de los costos y beneficios de una sola intervención. El encargado de adoptar decisiones tiene ante sí las ventajas relativas de dos formas de proceder a lo largo del tiempo: el escenario BAU y la transición a SEM.

El escenario BAU es un statu quo dinámico, en el cual los encargados de adoptar decisiones continúan por el camino actual sin contabilizar el valor de los servicios de los ecosistemas, los costos asociados a su degradación y las relaciones entre decisiones productivas, el medio ambiente y objetivos sociales más amplios. De diversas formas, estas opciones pueden conducir entonces a la degradación de los ecosistemas y de los servicios que prestan. Los sistemas BAU suelen tener efectos ambientales elevados y niveles de sostenibilidad bajos. Aun así, a menudo resultan atractivos por sus elevados niveles de ganancias (al menos a corto plazo). Empero, a largo plazo, la degradación ambiental puede provocar la reducción de los beneficios sociales y privados derivados de los servicios de los ecosistemas que se consumen directamente o se emplean como insumos en actividades productivas.

Ello no significa que todas las prácticas de producción y consumo actuales degraden la base de recursos naturales. Cada situación tiene prácticas productivas positivas y negativas, y el analista debe procurar una reconciliación entre los puntos de vista de los expertos y de la población local con respecto a lo que constituye BAU.

A diferencia de BAU, la intervención SEM implicará siempre un cambio en el statu quo, en el que se toman medidas para reducir o revertir los efectos negativos de BAU en el ecosistema pertinente. El objetivo de una intervención normativa SEM es garantizar que las actividades de producción y consumo tengan en cuenta la función de los ecosistemas a la hora de generar beneficios y servicios para la sociedad humana. Al comparar



Fotografía: Maikel Cañizares

los cambios de los indicadores entre los escenarios SEM y BAU, el TSA puede facilitar la adopción de decisiones incluso en circunstancias complejas.

Con una clara comprensión de los efectos de la línea de referencia incluida en el análisis (es decir, la intervención BAU), en lugar de los cambios propuestos únicamente, el decisor estará en mejores condiciones de evaluar las ventajas relativas de SEM. Por ejemplo, supóngase que un estudio revela que los arrecifes de coral bien conservados tienen un valor de 1 millón de dólares anuales para la industria turística. Esta información carece de sentido sin una comprensión de los beneficios de los usos alternativos de este recurso natural, incluidos los que conducirían a la degradación del arrecife. El valor de una forma de proceder solo puede determinarse plenamente si se compara con el valor de su alternativa. El TSA brinda esa perspectiva.

### 1.2.2 Ofrecer información sujeta a periodos determinados de tiempo

Para los decisores, los estudios de valoración que generan estimados de datos puntuales estáticos tienen valor limitado. En una situación donde deba elegirse entre diferentes tipos de prácticas de uso de la tierra y fomento del desarrollo, los datos sobre el valor de un ecosistema --específicamente en un momento determinado en virtud del sistema de manejo actual-- no revelan cómo ese valor podría cambiar con el paso del tiempo, como resultado de la inactividad o la realización de una intervención determinada.

Por otra parte, los resultados del TSA permiten dar seguimiento a la evolución de los indicadores clave a lo largo del tiempo, en lugar de proporcionar solo una es-

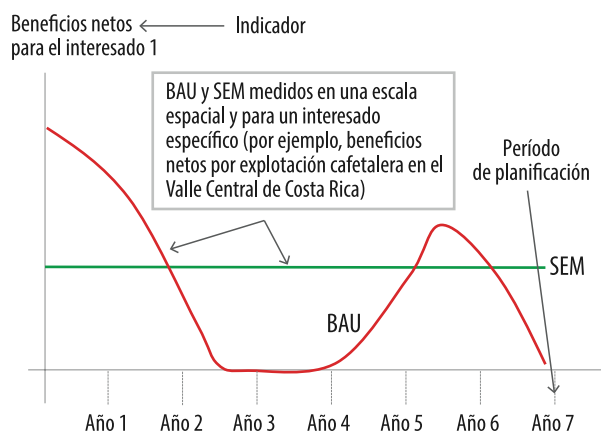


Fotografía: Maikel Cañizares

timación puntual de la situación en un momento dado del futuro, o una estimación del flujo de beneficios descontados. Aunque los decisores se preocupan por los resultados finales, también necesitan conocer las ventajas relativas de los escenarios BAU y SEM a medida que cambian con el tiempo. Por ejemplo, la información de que el valor anual total de un ecosistema específico se estima en X millones de dólares, sobre la base de los flujos productivos, se complementa en un TSA con datos sobre cómo ese valor podría verse reducido si se dañara el ecosistema o aumentara si se mejorara.

La figura 3 muestra la importancia de describir escenarios a lo largo del tiempo en contraposición con instantáneas excepcionales de datos sobre la situación futura en un momento determinado. Solo al apreciar la descripción cabal de los escenarios BAU y SEM en un período de planificación dado, el decisor podrá comprender con claridad cómo se desenvolverá esta situación con el decursar del tiempo.

**Figura 3: Descripción gráfica de los escenarios BAU y SEM con el paso del tiempo**



### 1.2.3 Aplicar un enfoque centrado en un sector específico y no en el ecosistema

Si bien los estudios de valoración tradicionales se concentran en los ecosistemas, el enfoque del TSA se centra en los efectos sectoriales, que suelen transversalizar un ecosistema determinado. El TSA mide los costos y beneficios de cambios específicos resultantes de la realización de intervenciones normativas concretas de BAU y SEM que son de interés para uno o varios decisores, en lugar de intentar valorar un ecosistema en su totalidad.

Por ejemplo, supóngase que un decisor está interesado en fijar el precio de entrada a un parque, de forma que los ingresos del turismo en zonas protegidas sufrague todos los costos que implica recibir turistas, más parte de los gastos de explotación para el mantenimiento de la instalación. En este caso, el TSA se centra en el precio de entrada y no en el parque en sí. En el TSA, cada estimación de valor (sea de un costo o de un beneficio) debe vincularse con un interesado en específico que, en principio, podría echar a andar el mecanismo para evitar el costo o disfrutar de los beneficios al estimular la transición de BAU a SEM. Excepto con fines anecdóticos, la estimación del valor global del parque como reservorio de zonas prístinas de biodiversidad carece de utilidad para el decisor.

### 1.2.4 Incorporar los servicios de los ecosistemas como insumos de la producción sectorial

En general, las decisiones públicas y privadas no han logrado contabilizar el valor de los servicios de los ecosistemas (como insumos de una función de producción, como elementos de una canasta de consumo o como costos debidos a daños colaterales), lo que a menudo ha dado lugar a decisiones que conducen a la degradación de los ecosistemas.

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MA 2005a) brinda un marco que facilita la identificación de los servicios de los ecosistemas, al clasificarlos en servicios de aprovisionamiento, como las cadenas alimentarias, el agua, la madera y los PFNM; los servicios reglamentarios que inciden en el clima, las inundaciones, las enfermedades, los desechos y la calidad del agua; los servicios culturales que brindan beneficios recreativos, estéticos y espirituales; y los servicios de apoyo, como la formación del suelo, la fotosíntesis y el ciclo de los nutrientes. Los

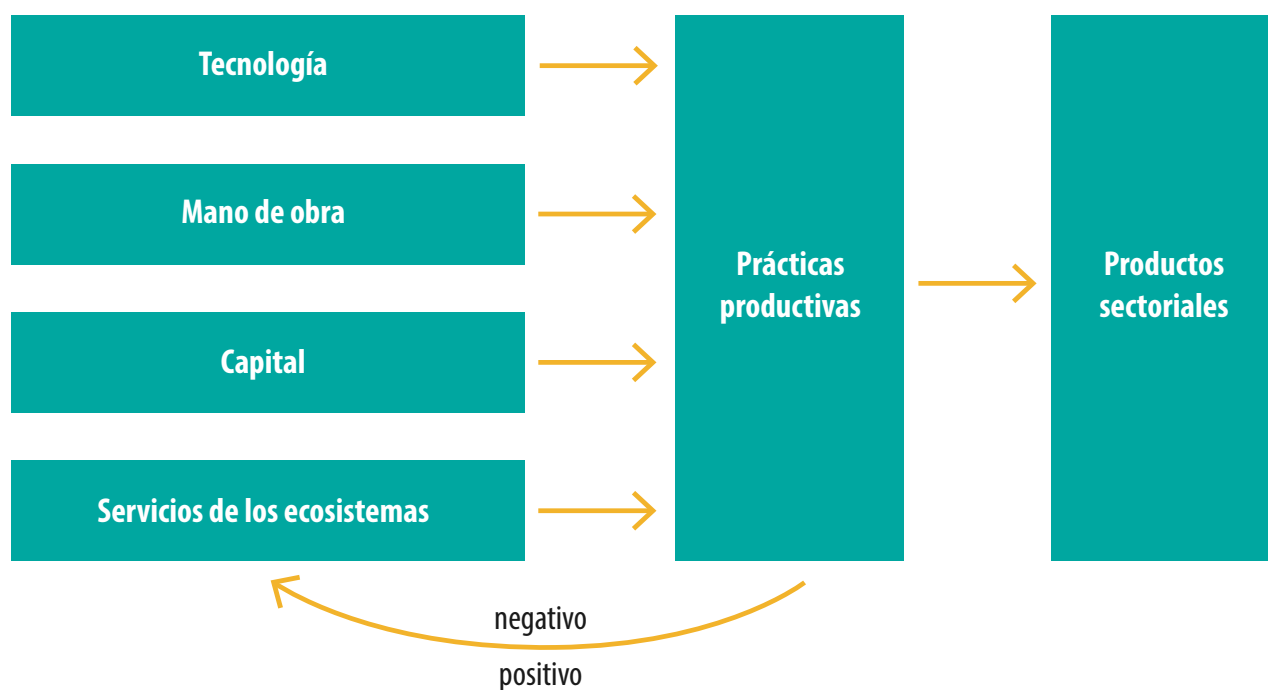
servicios de los ecosistemas se derivan tanto de la biodiversidad nativa como manejada de una región. Desde el punto de vista conceptual, los ecosistemas sanos y biodiversos generan, con el paso del tiempo, más servicios, de mayor calidad y más estables.

El TSA se elaboró a partir de la hipótesis de que los servicios de los ecosistemas pueden analizarse como insumos de prácticas productivas y productos sectoriales, al igual que la tecnología, la mano de obra y el capital, y también como variable que responde a los cambios en las prácticas ambientales, de manejo y producción (véase la Figura 4).



Fotografía: Raymundo López-Silvero Martínez

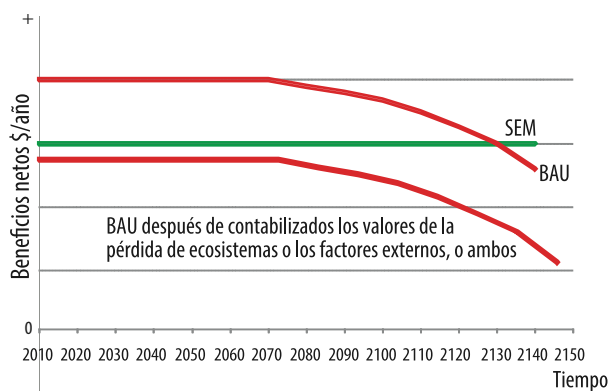
**Figura 4: Servicios de los ecosistemas como insumos de la producción sectorial**



Fuente: A. Bovarnick

El TSA, mediante la construcción de escenarios y el insumo de datos con el paso del tiempo, puede crear ilustraciones gráficas de los beneficios netos de SEM y, por tanto, el valor del funcionamiento de los servicios de los ecosistemas dentro de los escenarios. Por ejemplo, en la Figura 5, los ingresos netos (eje vertical) en virtud del nivel de statu quo de la degradación de los ecosistemas (BAU, línea roja superior) son constantes o comienzan a disminuir solo con posterioridad. Los beneficios netos resultantes de una posible vía alternativa futura, en la que se apliquen prácticas SEM, aparecen en la línea verde.

**Figura 5: Integración de los servicios de los ecosistemas en estimados de beneficios netos**



Desde una perspectiva financiera, una comparación de solo las curvas superiores roja y verde puede favorecer un modo de proceder que se adhiere a BAU. Sin embargo, después de contabilizados a largo plazo las externalidades y el valor económico de los servicios de los ecosistemas como aportes al proceso de adopción de decisiones relativo a la producción, el análisis integral de los costos y beneficios asociados con cada escenario, la opción BAU (la curva roja inferior) resulta mucho menos atractiva. Al incorporar los servicios de los ecosistemas como insumos del análisis, el TSA puede brindar a los decisores una visión mucho más exacta y realista de los verdaderos costos y beneficios de BAU en comparación con SEM.

### 1.2.5 Examinar los múltiples indicadores de los beneficios relativos de SEM en comparación con los de BAU

En la mayoría de los procesos de formulación de políticas, los atractivos económicos y financieros son solo dos de los diferentes criterios utilizados para evaluar las ventajas de una intervención determinada. Ello es particularmente válido para las políticas públicas relativas al medio ambiente, aunque también lo es para las decisiones del sector privado en esta materia. Por ejemplo, un decisor del sector público pudiera mostrarse interesado en políticas que generen empleos, redistribuyan los ingresos, o incrementen el acceso de grupos sociales vulnerables a los recursos naturales, ninguno de los cuales se refleja necesariamente de manera directa en los cálculos del VAN.

Además, aunque esta guía se centra en cómo utilizar las estimaciones de los valores económicos de los servicios de los ecosistemas en el proceso de adopción de decisiones, a menudo la naturaleza no permite que se le valore de manera creíble con los métodos e instrumentos actualmente disponibles para los economistas. La gran complejidad de los sistemas naturales y el cambio constante inherente a las condiciones físicas, biológicas y sociales pueden ser difíciles de monetizar mediante el empleo de técnicas convencionales. La noción de que más vale una valoración monetaria que ninguna en virtud de este proceso es errónea cuando implica que se emplean hipótesis extremas y poco fiables para generar estimaciones monetarias.

El hecho de que algunas consecuencias de las intervenciones normativas no puedan monetizarse por

medio de metodologías convencionales no significa que no haya espacio para tales consecuencias en el proceso de adopción de decisiones. Por el contrario, las consecuencias que no puedan monetizarse deben informarse conjuntamente con las estimaciones monetarias. Mediante el uso de gráficos, el TSA permite incluir indicadores no monetarios, pero cuantificables, como el número de empleos. Además, el TSA permite que los efectos no cuantificables, como los valores éticos, se presenten en forma de descripción / texto que respalde los datos gráficos. El objetivo general es facilitar la comprensión integral de las opciones disponibles, lo que suele requerir una combinación de indicadores monetarios, cuantitativos y cualitativos.

Por ejemplo, supóngase que con la construcción de una gran central hidroeléctrica se inundará una zona de las tierras de pueblos indígenas, considerada territorio sagrado. El hecho de emprender un ejercicio estrictamente monetario sobre la disposición de la población indígena de aceptar una indemnización y permitir que el proyecto prosiga podría resultar desacertado, cuando no imposible. Sin embargo, el analista debe asegurarse de demostrar que existe una ventaja relativa: aunque el análisis financiero convencional y el análisis de la relación costo-beneficio puedan indicar que la central propuesta será un proyecto atractivo, los decisores deben ser conscientes de que esta estimación excluye

los elevados costos sociales y culturales que entraña para los habitantes indígenas. En el TSA, esta cuestión se identificaría y examinaría conjuntamente con los indicadores financieros y económicos empleados para comparar BAU y SEM.

El TSA permite identificar políticas que podrían estimular la adopción de SEM. Por ejemplo, en la figura de la derecha (abajo), los beneficios de BAU superan los de SEM a corto plazo, pero la degradación del ecosistema reduce gradualmente esos beneficios. Por otro lado, los ingresos netos SEM son negativos en los primeros años, ya que los costos iniciales de inversión y transición se harán sentir; dichos costos suelen ser un factor clave que impide la adopción de tecnologías menos contaminantes. No obstante, una vez recuperada la inversión inicial, SEM ofrece una mayor tasa de rentabilidad económica.

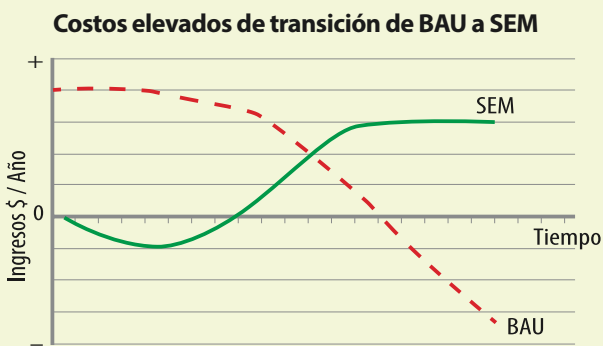
En este ejemplo, los factores clave son el volumen de pérdidas en los primeros años y el período de tiempo necesario para que los beneficios de SEM excedan los de BAU. Dotados de conocimientos sobre estos dos factores, los formuladores de políticas podrían diseñar planes de incentivos (por ejemplo, el pago por los servicios de los ecosistemas en virtud de SEM y mayor acceso al crédito) que ayuden a las empresas a enfrentar los primeros años, al cabo de los cuales SEM es rentable por sí solo.

### Recuadro 2: Identificar políticas que incentiven SEM

El TSA ayuda a identificar políticas que podrían estimular la adopción de SEM. Por ejemplo, en la figura de la derecha, los beneficios de BAU superan los de SEM a corto plazo, pero la degradación del ecosistema reduce gradualmente esos beneficios. Por otro lado, los ingresos netos SEM son negativos en los primeros años, ya que los costos iniciales de inversión y transición se harán sentir; dichos costos suelen ser un factor clave que impide la adopción de tecnologías menos contaminantes. No obstante, una vez recuperada la inversión inicial, SEM ofrece una mayor tasa de rentabilidad económica.

En este ejemplo, los factores clave son el volumen de pérdidas en los primeros años y el período de tiempo necesario para que los beneficios de SEM excedan los de BAU. Dotados de conocimientos so-

bre estos dos factores, los formuladores de políticas podrían diseñar planes de incentivos (por ejemplo, el pago por los servicios de los ecosistemas en virtud de SEM y mayor acceso al crédito) que ayuden a las empresas a enfrentar los primeros años, al cabo de los cuales SEM es rentable por sí solo.



Fuente: Capítulo 2, PNUD 2010.

### 1.2.6 Contabilizar la complejidad e incertidumbre a la hora de captar el valor del ecosistema

Otra ventaja del TSA es que contabiliza explícitamente la incertidumbre al abordar la comprensión actual limitada de los parámetros subyacentes que determinan los costos y beneficios relacionados con los servicios de los ecosistemas y, por ello, limitan el alcance de las predicciones estadísticas.<sup>1</sup> Evidentemente, la incertidumbre no es algo nuevo para los decisores, pero en el caso de los problemas ambientales la presencia de capas múltiples de incertidumbre se conjuga con la dinámica típicamente no lineal de los ecosistemas. La incertidumbre representa un reto fundamental para un analista de políticas que intenta captar los valores de los ecosistemas, ya que nuestra comprensión del mundo natural es limitada. Además, es imposible prever plenamente la forma en que los individuos o la sociedad en general podrían adaptarse a situaciones futuras. El TSA contabiliza esta incertidumbre al incorporarla de manera explícita en los indicadores utilizados para evaluar las intervenciones BAU y SEM. En algunos casos, el TSA podría comprender un indicador específico que represente gráficamente la incertidumbre asociada con un escenario, por ejemplo el estado de un ecosistema dado y lo próximo que se halla del colapso total. (Para un análisis más extenso de la incertidumbre, véase el Capítulo 5).

### 1.2.7 Captar la irreversibilidad y los valores opcionales de los servicios de los ecosistemas

Algunas decisiones relacionadas con el medio ambiente darán lugar a cambios irreversibles.<sup>2</sup> La tala indiscriminada de bosques primarios, el drenaje de manglares para el cultivo de camarón y la desertificación son procesos irreversibles o sumamente costosos de revertir. El TSA permite captar las oportunidades

desaprovechadas de evitar cambios irreversibles en los ecosistemas a fin de contribuir al proceso de adopción de decisiones en un entorno ambiental complejo.



Fotografía: Cortesía Proyecto GEF PNUD

A medida que se consolida la comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y su función de apoyo al bienestar humano, cambia la información disponible para los decisores. Por ejemplo, supóngase que, dada la información disponible hace un decenio, un decisor optó entonces por mantener las políticas asociadas con el escenario BAU y que, en este escenario, la modalidad de uso de la tierra pasara de paisaje natural a paisaje dominado por el hombre. Ahora, años más tarde, hay información novedosa que muestra que el valor de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas en virtud de SEM fue realmente superior al estimado en un inicio, cuando se adoptó la decisión de seguir aplicando las políticas BAU. Si fuera posible reconsiderar las medidas tomadas en los años transcurridos, lo revelado podría haber sido una razón válida para deshacer los cambios en el uso de la tierra y volver al ecosistema natural. Desafortunadamente, quizás esa opción no esté disponible ya que algunos ecosistemas se han perdido de manera irreversible en pro del desarrollo, en virtud del escenario BAU. En ese caso, los formuladores de políticas y los interesados podrían estar dispuestos a dar marcha atrás, pero las consecuencias de continuar con el escenario original de BAU son irreversibles.

1 Véase R. S. Pindyck, "Uncertainty in environmental economics", *Review of Environmental Economics and Policy* 1, No. 1 (2007): 45-65.

2 Entre las referencias clave figuran K. J. Arrow y A. C. Fisher, 1974. "Environmental preservation, uncertainty and irreversibility", *Quarterly Journal of Economics* 88, No. 2 (1974): 312-319; y C. Perrings y D. Pearce. "Threshold effects and incentives for the conservation of biodiversity", *Environmental and Resource Economics* 4, No. 1 (1994): 13-28.

Un caso ligeramente diferente de irreversibilidad tiene que ver con los contaminantes que se acumulan en el medio ambiente y se degradan muy lentamente. En tal situación, incluso si las emisiones pueden detenerse de inmediato, es probable que las consecuencias persistan en el entorno durante mucho tiempo. Por ejemplo, una partícula de carbono en la atmósfera aumenta los gases de efecto invernadero hasta que se degrada, al cabo de unos 100 años. Así, las emisiones de carbono actuales tendrán consecuencias difíciles de contrarrestar durante la próxima centuria.

A medida que los límites de los ecosistemas naturales alcanzan extremos nunca antes vistos, aparece un número cada vez mayor de datos sobre los posibles beneficios asociados con el cambio de un escenario BAU a otro SEM. Si la sociedad humana no abandona el escenario BAU, es probable que el mundo tenga que hacer frente a los costos crecientes de la degradación ambiental. En el caso de algunos servicios de los ecosistemas de hoy en día, los científicos reclaman que se reduzca el ritmo de desarrollo actual, antes de que se llegue al punto en que no habrá retroceso posible. El calentamiento de la Tierra, la desertificación (en Chile y América Central, por ejemplo) y la deforestación de la Amazonia son fenómenos que deben examinarse desde la perspectiva de la incertidumbre sobre todas las consecuencias que se derivarían de diferentes intervenciones normativas y posibles cambios irreversibles.

Un resultado concreto de la irreversibilidad es la necesidad de incorporar un principio precautorio en el proceso de adopción de decisiones normativas que podrían dar lugar a cambios irreversibles en los ecosistemas. Si bien es imposible conocer con certeza si en el futuro las personas se verán forzadas a revertir algunas medidas tomadas en el presente, el analista debe reunir pruebas científicas sobre las posibles oportunidades perdidas de evitar cambios irreversibles y recordar al decisor lo imperioso que resulta aplicar el principio precautorio en estos casos.

Cuando parece evidente que la irreversibilidad es una posibilidad, el analista que realiza el TSA debería incorporar el valor de las opciones disponibles y el potencial de irreversibilidad en su presentación descriptiva para el decisor, con lo que propicia que se adopte la decisión de una manera más sólida y mejor fundamentada, que toma en consideración estos posibles escenarios extremos en el futuro.

### 1.2.8 Complementar los valores descontados

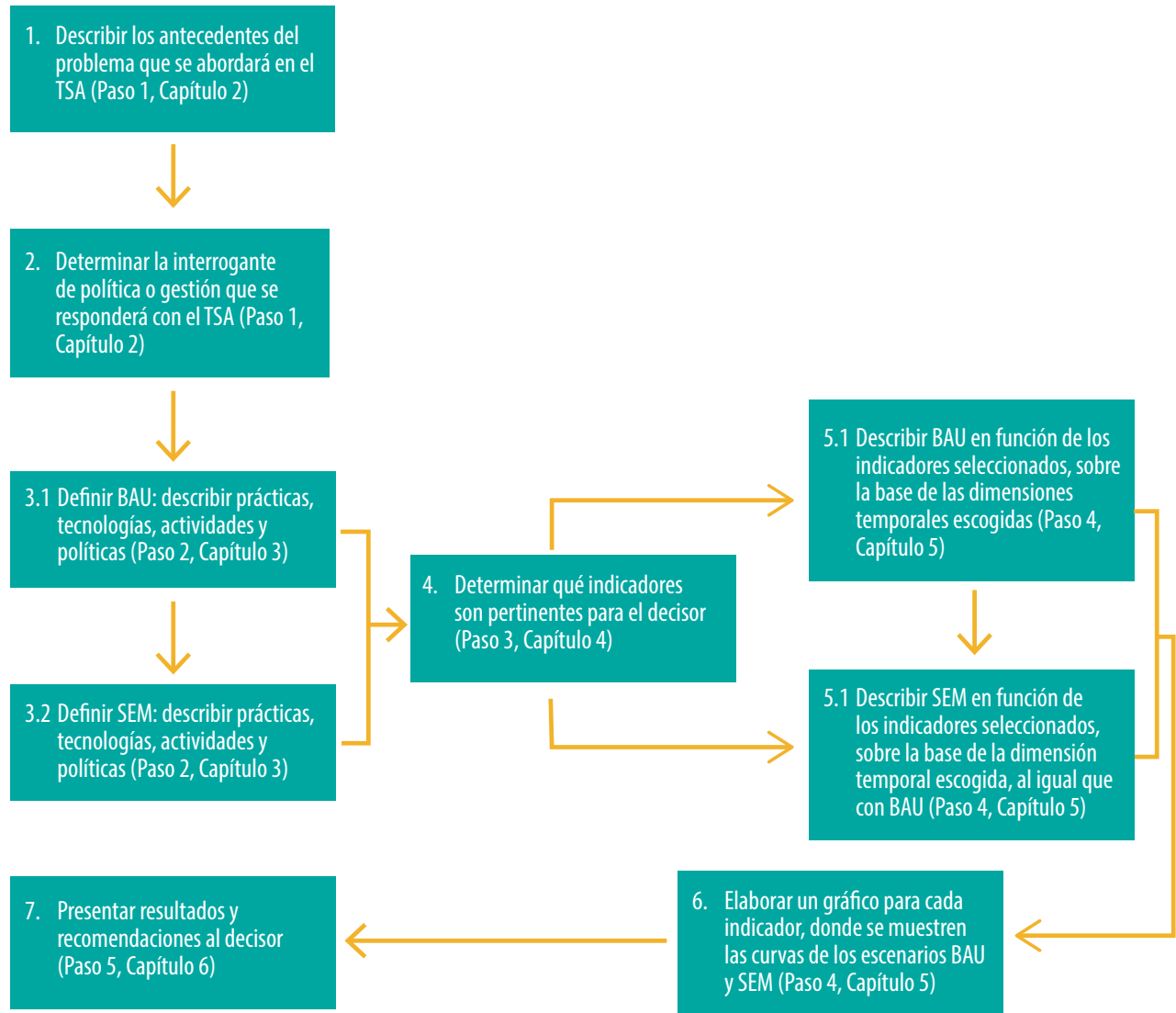
Los problemas ambientales suelen requerir un período de planificación muy prolongado. Es probable que los costos de inversión (para la adquisición de tecnologías novedosas, la capacitación y la comercialización de nuevos productos) se produzcan al inicio del período de planificación, y que los beneficios de estas inversiones se obtengan a mediano o largo plazo. En el caso de algunas cuestiones ambientales, como el calentamiento de la Tierra y los contaminantes de larga vida, o los modos de proceder sugeridos, como la conservación del paisaje y la reforestación, los períodos de planificación pueden superar con creces los 50 años, lapso mucho más extenso que el período de planificación de un análisis tradicional de la relación costo-beneficio (de 10 a 25 años). Para tales proyectos, la selección de la tasa de descuento adecuada desempeñará un papel importante.

Para una empresa privada o un gobierno, la necesidad de descontar el futuro está asociada con el costo de oportunidad del capital y el valor financiero de la corriente de ingresos por venir. En tales circunstancias, el empleo de una tasa de interés basada en el costo de oportunidad del capital de la empresa constituye la norma. Sin embargo, ¿qué tipo de interés debe utilizarse en un período de planificación de 50 años? Es probable que la incertidumbre acerca de los tipos de interés del mercado y el costo futuro del capital sea significativa, y que las empresas opten por utilizar una tasa de descuento superior para contabilizar parcialmente esa incertidumbre en sus estimaciones del valor actual neto de los costos e ingresos futuros.<sup>3</sup>

El TSA evita parte de esta confusión al generar datos más allá de un solo número descontado y centrarse en la evolución de indicadores clave en virtud de los escenarios BAU y SEM de acuerdo con su comportamiento con el decursar del tiempo. Del decisor depende considerar si se descontarán los cambios futuros de los indicadores pertinentes o no. De ser así, tendrá que definir cómo.

3 R. G. See Newell y W. A. Pizer (2003). "Discounting the distant future: How much do uncertain rates increase valuations?" *Journal of Environmental Economics and Management* 46 (2003): 52-71.

## Propuesta de estructura del TSA







# 2

## **PASO 1 – DEFINIR EL PROPÓSITO Y EL ALCANCE DEL ANÁLISIS**

## CAPÍTULO 2: PASO 1 – DEFINIR EL PROPÓSITO Y EL ALCANCE DEL ANÁLISIS

En este capítulo se examina el proceso de definición del propósito y el alcance específicos del TSA. Dicho proceso abarca la identificación del decisor clave a quien va dirigido el análisis y la comprensión de sus metas con relación al TSA. Conjuntamente con este decisor, el analista afina el enfoque del tema normativo (política) al que se quiere impactar a fin de garantizar que sea adecuado para el TSA, define el alcance del análisis, y evalúa y verifica los datos disponibles para cerciorarse de que el análisis, tal como ha sido formulado, sea viable.

Para que la investigación y el análisis sean pertinentes, deberán diseñarse con un objetivo y decisor específicos en mente. Por ello, el primer paso del análisis de escenarios es definir su propósito con cuidado y exactitud. Ello se logra si se enfoca adecuadamente la política o práctica de gestión concreta que podría abordarse de una manera diferente, en dependencia de si se tiene en cuenta o no el valor de los servicios de los ecosistemas. Asimismo, se requiere una estrecha interacción con los decisores previstos en el análisis, ya que son las figuras clave que a la larga adoptarán las decisiones normativas o de gestión sobre la base de los resultados.

Este primer paso es importante, pues los decisores suelen suponer que disponen de todos los conocimientos que necesitan para adoptar decisiones clave en materia de política o gestión (o al menos que ya conocen el tipo de datos e información que requieren), mientras que los investigadores suelen suponer que conocen el propósito del análisis y el tipo de investigación que debe emprenderse, sin consultar a ningún encargado de adoptar decisiones. Estas hipótesis pueden conducir a la frustración de ambas partes, ya que los investigadores considerarán que no se les presta atención a su labor, supuestamente pertinente, y los decisores pensarán que sus políticas fracasan porque no se diseñaron de manera correcta.

Por tanto, antes de que un analista inicie cualquier investigación para el TSA, deberán emprenderse las actividades siguientes:

- identificar al encargado principal de adoptar decisiones y sus objetivos para el análisis;

- afinar, de conjunto con el encargado de adoptar decisiones, el objetivo de la política o el tema de gestión de manera que pueda abordarse adecuadamente mediante un enfoque de TSA;
- definir, junto con el encargado de adoptar decisiones, el alcance del análisis, incluidos el marco temporal, la escala espacial y la reglamentaria; y
- evaluar y verificar los datos disponibles a fin de garantizar que resulten suficientes para alcanzar el objetivo propuesto del TSA.

En este capítulo se analizan en detalle estas cuatro actividades.

### 2.1 IDENTIFICAR AL ENCARGADO PRINCIPAL DE ADOPTAR DECISIONES Y SUS OBJETIVOS PARA EL ANÁLISIS

Con el fin de definir con eficacia el tema normativo o de gestión del TSA, es importante identificar al destinatario previsto pertinente para el análisis, ya que distintos decisores tendrán diferentes objetivos.

Normalmente, se produce un proceso continuo en el que hay decisores con objetivos diferentes, que van desde los encargados del sector privado, preocupados únicamente por las ganancias netas, hasta los del sector público, interesados en resultados económicos y sociales más amplios. Independientemente del objetivo del destinatario previsto, se requiere que este se plantee y acuerde con claridad antes de emprender el TSA, pues incidirá de manera importante en el tipo de investigación que se solicite.

**SUGERENCIA:** El TSA debe realizarse para un decisor específico. Incluso si en el análisis se incluyen múltiples partes interesadas, estas serán consideradas desde la perspectiva del encargado de adoptar decisiones a quien va dirigido el análisis. Por ello, el TSA no resulta adecuado para generar un volumen de información que describa una decisión dada desde la perspectiva de múltiples partes interesadas. Con este fin, serían necesarios varios TSA.

Por ejemplo, considérese un paisaje determinado, en el que, en virtud de un escenario BAU, la producción ganadera tradicional generalizada se asocia con tasas de degradación de la tierra elevadas, que provocan la compresión del suelo y, por ende, una reducida infiltración de agua y nutrientes. El aumento de la escorrentía agrícola ejerce una presión adicional sobre los ecosistemas de ríos y embalses. Esta situación puede compararse con los sistemas silvopascícolas, que comprenden la integración de árboles, arbustos y bancos de forraje con cultivos y ganado, y posiblemente puedan incrementar la fertilidad del suelo, reducir la erosión y mejorar la calidad del agua. En dicho análisis, el empleo de sistemas silvopascícolas puede considerarse como SEM. Las descripciones que figuran a continuación muestran la gama de objetivos y decisores que podrían conformar los destinatarios previstos de un TSA basado en este ejemplo. A medida que se avanza en las descripciones, el examen que se realiza en virtud del TSA se hace más complejo.

**1. Encargados de adoptar decisiones del sector privado (empresas o individuos) que se preocupan exclusivamente por los beneficios netos o resultados similares de carácter estrictamente financiero.** Estos decisores, que en este ejemplo podrían ser agricultores individuales, se preocupan por la disminución de los beneficios netos debido a la degradación de la tierra en virtud del escenario BAU. Para ellos, la degradación de la tierra impone la necesidad de aumentar el uso de fertilizantes y, con ello, la elevación de los costos por hectárea, la reducción del número de cabezas de ganado por hectárea y, por último, la disminución del rendimiento en kilogramos de ganancia de peso por animal. En consecuencia, la adopción de los sistemas silvopascícolas sería una estrategia SEM interesante para ellos solo si el valor actual de los

beneficios netos es superior en virtud de SEM. Este grupo también podría estar interesado en otros indicadores de éxito, como la menor incertidumbre sobre los beneficios. En este caso, el analista compararía los costos y beneficios de BAU y SEM a nivel de la explotación (finca).

**2. Encargados de adoptar decisiones del sector público que solo están interesados en los resultados financieros.** A menudo, los gobiernos actúan para abordar el deterioro de las condiciones productivas en virtud de BAU cuando amenazan una industria o sector productivo importante. En este caso, el estudio solicitado al analista sería muy similar al de los decisores privados, pero también comprendería el examen de las políticas, como parte de la alternativa SEM, que podrían alentar la adopción de sistemas silvopascícolas, especialmente en las etapas iniciales, así como de estrategias para avanzar hacia la aceptación y aplicación de dichas políticas.

---

**Nota:** A lo largo de la presente guía, el término decisor del sector público se refiere a un representante de un grupo de individuos. Las decisiones que adopta este actor están motivadas por el interés en el estado de su distrito electoral. Con frecuencia, podría tratarse de un funcionario del gobierno local (por ejemplo, un municipio, una cooperativa o una asociación), regional o nacional.

---

**3. Encargados de adoptar decisiones del sector privado que buscan intereses comunes con los de los funcionarios del gobierno.** Los sistemas silvopascícolas tienen elevados costos iniciales y los beneficios netos durante los primeros años tienden a ser negativos, pues el crecimiento de árboles y arbustos requiere tiempo, espacio y protección contra la voracidad del ganado. A los agricultores privados, conscientes de ello y de que estos sistemas generan beneficios que rebasan las fronteras de una explotación, quizás les interese determinar qué actores externos pueden beneficiarse de los sistemas silvopascícolas y si estarían dispuestos a apoyar financieramente el establecimiento de estos sistemas en el paisaje. Por ejemplo, en la cuenca hidrográfica del Río Reventazón de Costa Rica, la compañía nacional de electricidad promueve activamente la adopción de sistemas silvopascícolas en las explotaciones situadas aguas arriba y ofrece

maquinaria y asistencia técnica gratuita como forma de reducir el proceso de sedimentación y eutrofización que amenazaba a una de sus centrales hidroeléctricas más grandes. En este caso, además de estimar los costos y beneficios financieros comparativos de BAU en contraposición con los sistemas silvopascícolas (SEM) para los agricultores que adoptan los sistemas (como ya se mostró), el analista también debería calcular los costos y beneficios relativos para otros beneficiarios que pudieran impulsar un programa que estimulara la adopción de la modalidad SEM. Además, podría pedírsele al analista que evaluara los instrumentos normativos, como el pago por los servicios de los ecosistemas (PSE), que pudieran utilizarse para lograr un mejor equilibrio entre los costos y beneficios de SEM en el paisaje como un todo.

**4. Encargados de adoptar decisiones del sector público que se interesan por fomentar las empresas y los empleos locales y, por ende, se centran en indicadores estrictamente financieros, incluidos los costos y beneficios financieros de los efectos en el medio ambiente.** Estos destinatarios son muy similares a los anteriores, pero el impulso para la realización del estudio proviene del gobierno u ONG local, en vez de individuos o empresas privadas. Por ejemplo, un gobierno municipal podría estar interesado en garantizar fuentes de agua superficial no contaminada para su población y darse cuenta de que los pastos severamente degradados son incompatibles con ese resultado. En consecuencia, la adopción de sistemas silvopascícolas, parcialmente respaldada por los usuarios del agua situados corriente abajo, podría considerarse como una posible solución digna de análisis. En este caso, el analista estimaría los costos y beneficios relativos tanto para los usuarios privados aguas abajo como para el gobierno municipal.

**5. Encargados de adoptar decisiones del sector público que se interesan por lograr resultados económicos.** En este punto, el decisor es un formulador de políticas públicas (en este ejemplo un representante del gobierno local, la empresa de abastecimiento de agua o la comunidad en general), para quienes la degradación de la tierra significa una mayor presión sobre la frontera agrícola



Fotografía: Maikel Cañizares

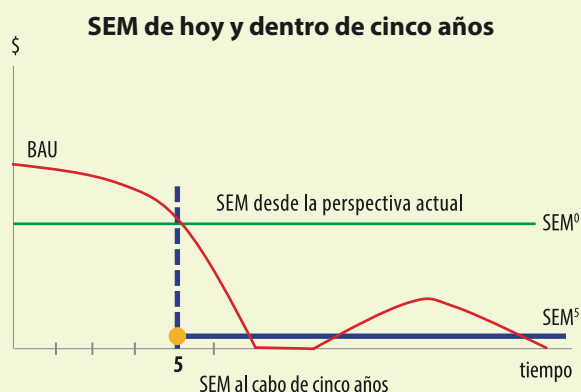
a medida que los agricultores procuran asentarse en nuevas tierras, lo que trae como resultado una mayor escorrentía agrícola y tasas de erosión más elevadas. Estos decisores mantienen su interés por el efecto de los sistemas silvopascícolas en la productividad agrícola, pero también por la generación de externalidades positivas para otros actores del paisaje. Por ello, aspiran a que se realice una evaluación de los cambios registrados no solo en los resultados, debido a la transición BAU a SEM por su incidencia en el bienestar humano, sino también en los ingresos. En un análisis económico, las unidades monetarias se utilizan para medir el cambio en el bienestar humano de un individuo o grupo como resultado de la realización de una intervención normativa. Por ejemplo, supóngase que la adopción de sistemas silvopascícolas en las explotaciones de una cuenca hidrográfica determinada para una central hidroeléctrica permite generar 1 kWh por encima de la línea de referencia BAU. En un análisis financiero, los beneficios de este aumento de la generación de electricidad se estimarían basándose simplemente en el precio de 1 kWh, mientras que en un análisis económico los beneficios se estimarían midiendo el aumento del bienestar de una familia tipo que disfruta de la generación adicional de electricidad. En este caso, los beneficios económicos pudieran superar ampliamente los financieros, aunque también es posible que ocurra lo contrario si se presentan externalidades negativas. Evidentemente, este análisis es mucho más complejo que los anteriores. Puede que este análisis no requiera tal complejidad técnica y analítica si basta con el análisis financiero para justificar la transición de BAU a SEM.

### Recuadro 3: Ahora o después

Como el TSA se basa en el estado actual de la tecnología, y los costos y beneficios de SEM y BAU se derivan del estado actual de la base de recursos naturales, el TSA no resulta adecuado a la hora de decidir si se invertirá ahora o si se adoptará la decisión más adelante, cuando los ingresos sean mayores o se disponga de más recursos o de una solución más económica. Ello es de especial pertinencia cuando se espera que los costos y beneficios de SEM cambien significativamente en el futuro, en cuyo caso sería razonable adoptar la estrategia de posponer la inversión. Los decisores que buscan ayuda para decidir si invertir en una estrategia de gestión en particular ahora o esperar hasta más tarde no encontrarán su respuesta en un TSA, que solo arroja luz sobre si invertir ahora o no. En el futuro, las condiciones subyacentes (tecnología y recursos naturales, entre otros) podrán cambiar, por lo que será necesario realizar un nuevo TSA.

La figura de la derecha muestra los riesgos de utilizar un TSA para decidir si posponer o no una inversión. Desde la perspectiva actual, la adopción de la intervención SEM (línea verde) arrojará beneficios inferiores a los de BAU (línea roja) durante los primeros cinco años, pero a partir de entonces

las utilidades en virtud de BAU disminuyen debido a la degradación de los insumos ambientales (por ejemplo, reducción de las poblaciones de peces). Este análisis puede hacer que un decisor se sienta tentado a esperar cinco años y adoptar entonces prácticas SEM. Sin embargo, esta sería una interpretación errónea de los resultados del TSA. Dentro de cinco años, los recursos naturales podrían degradarse hasta un punto en el que SEM no pueda generar beneficios (línea azul), y se impondrá formular una recomendación totalmente diferente si hubiese que emprender entonces el TSA.



## 2.2 PERFECCIONAR LA ESENCIA Y EL ALCANCE DEL OBJETIVO DEL TSA

Tras definir el sector y los decisores que en los diferentes niveles serán el destinatario previsto para el análisis, y por lo tanto el objetivo principal del TSA, el analista debe trabajar con los decisores a fin de perfeccionar el enfoque del análisis para garantizar que pueda abordarse de manera eficaz en un TSA. A menudo, los decisores, y sus asesores, necesitan orientación sobre cómo formular correctamente un tema normativo de manera tal que se hagan y examinen las interrogantes correctas. Por ejemplo, puede darse el caso de que el decisor preguntara originalmente cuál sería el valor económico total de un manglar, cuando de hecho la pregunta útil sería: ¿Cuál es el valor del

manejo sostenible de ese manglar en comparación con su tala para fomentar el desarrollo costero? Este problema es particularmente evidente en los estudios de valoración económica que se basan en el supuesto de que solo la generación de información sobre el valor de un ecosistema hará que el decisor actúe. La pregunta que se plantea debe abarcar la incorporación de los servicios de los ecosistemas en una de las intervenciones normativas o de gestión (SEM) que pueda compararse con la intervención que ignora o degrada los servicios de los ecosistemas (BAU).

En general, existe un proceso continuo sobre la amplitud y complejidad de las opciones de política o gestión que constituye la esencia del TSA, desde una comparación general de las vías nacionales de desarrollo de

un país o región hasta un examen del sentido que tendría para un decisor individual adoptar una práctica de gestión específica. Muchas decisiones pueden tener un mayor o menor alcance, aunque se trate del mismo decisor o del mismo objetivo. A continuación figuran tres ejemplos que muestran la amplia variedad de enfoques posibles en un TSA:

**Ejemplo 1:** Las preocupaciones sobre el cambio climático pueden abordarse en diferentes niveles, cada uno de los cuales ofrecería un enfoque diferente al TSA. Por un lado, podría utilizarse el TSA para analizar si la transición hacia una economía baja en emisiones de carbono (SEM) es viable desde el punto de vista económico y evaluar el efecto en la economía de las políticas nacionales necesarias para alejarse del statu quo actual de elevadas emisiones de carbono (BAU). Esta visión de una economía baja en emisiones de carbono requiere una combinación de múltiples intervenciones específicas en materia de política y gestión (que se agrupan en esta guía con el título de intervenciones SEM) y una evaluación detallada de dichas intervenciones. La interrelación entre ellas también formaría parte del TSA. Por el otro, una empresa en particular podría mostrar interés en estudiar si la conversión a una economía baja en emisiones de carbono constituiría una estrategia de mercadotecnia adecuada. En este caso, el análisis se limitaría a identificar los cambios en los costos de inversión y explotación y emprender un estudio de mercado que permita conocer la demanda de productos de carbono neutral para esa empresa en particular.

**Ejemplo 2:** Un funcionario local está interesado en la calidad del aire de una ciudad. Una opción sería estudiar la posibilidad de que todos los automóviles que se fabriquen tengan incorporados obligatoriamente convertidores catalíticos (política SEM) como forma de reducir la contaminación peligrosa del aire en la ciudad. Otra opción, mucho más compleja, sería utilizar el TSA para comparar el statu quo con un programa integral dirigido a reducir la contaminación del aire urbano, incluidos los convertidores catalíticos, el mejoramiento de las normas de eficiencia de combustible y los incentivos para el uso del transporte público, entre otros.

En cada punto, el nivel de complejidad técnica y de conocimientos especializados requeridos es muy diferente, pues depende de lo general o específica que sea la pregunta que se formule. El analista no debe dar lugar a confusión alguna con relación al objetivo del análisis y la función del TSA. La comparación de las ventajas y desventajas de un incremento periódico a lo largo de una sola trayectoria de desarrollo supone múltiples desafíos, pero es una tarea mucho más sencilla y factible que la comparación entre dos trayectorias de desarrollo distintas con arreglo a múltiples criterios sociales, económicos y ambientales.

**Ejemplo 3:** Considérese el caso de un funcionario del gobierno local preocupado por el aumento de la escasez de agua, que ha convocado a un experto para estudiar cómo manejar la tierra y mejorar el suministro y la ordenación del agua. En este caso, puede ser que la escasez de agua no tenga nada que ver con las prácticas de manejo de la tierra. Por ejemplo, si el consumo humano de agua ha crecido hasta el punto de exceder el equilibrio hidrológico, entonces el problema radicará totalmente en la demanda de consumo humano en virtud de las condiciones BAU, y no resultará de la degradación de la tierra. Obsérvese que, en este caso, no hay necesidad realmente de aplicar un TSA, pues la causa fundamental del problema apenas tiene que ver con el manejo de los ecosistemas.

Sin embargo, si la degradación de la tierra es lo que afecta el suministro de agua, el analista y el decisor deberán trabajar juntos con miras a determinar el mejor enfoque que deberá utilizarse en el análisis. De acuerdo con la terminología TSA, al analista se le contrata para examinar las ventajas y desventajas de las intervenciones alternativas SEM.

De igual modo, con frecuencia los formuladores de políticas tratan de utilizar un instrumento en particular porque lo vieron funcionar en otra parte o alguien se lo sugirió. En tales casos, el objetivo del análisis ya ha quedado definido como la necesidad de evaluar un instrumento normativo en específico. Empero, a menudo vale la pena que el analista y el decisor consideren por lo menos la validez de dar un paso atrás en el proceso de adopción de decisiones y sopesar otras alternativas.

#### Recuadro 4: Ejemplos de preguntas normativas sobre el TSA

Las preguntas que aparecen a continuación han sido formuladas de forma tal que resulten adecuadas para el TSA:

- ¿Acaso existe un estudio que ha confirmado la viabilidad comercial de restaurar la calidad del agua en un lago degradado?
- ¿Tiene sentido emplear la modalidad de pagos por los servicios de los ecosistemas para reducir el escurrimiento de nitrógeno de las tierras agrícolas hacia un lago determinado?
- ¿Acaso existe un estudio que ha confirmado la viabilidad comercial de apoyar la industria del buceo, en contraposición con las actividades actuales que dañan los arrecifes?
- ¿Tiene sentido conservar los bosques (para reducir la erosión del suelo y la degradación de la tierra) en una explotación cafetalera a fin de elevar los ingresos con el paso del tiempo?
- ¿Cuáles son los costos y beneficios de fijar una cuota pesquera en una región determinada (desde la perspectiva de las utilidades y el empleo)?

Además, la pregunta que figura a continuación se ha formulado de manera inadecuada para los fines del TSA y sería difícil responderla con este tipo de análisis:

- ¿Cuál es el valor de las zonas protegidas con relación a su aporte al crecimiento económico y al bienestar humano?

Esta pregunta debe reformularse de la manera siguiente:

- ¿Acaso vale la pena realizar mayores inversiones en las zonas protegidas para aumentar el número de visitantes y mejorar la calidad del agua fuera del sitio?

## 2.3 DEFINIR EL ALCANCE DEL ANÁLISIS

Una vez que el enfoque de la pregunta ha sido esclarecido, el analista debe trabajar en estrecha colaboración con el decisor para definir más específicamente el alcance apropiado del TSA. Mientras que en el paso anterior se trató de definir el enfoque únicamente de la pregunta planteada sobre una política o gestión específica, en este paso se abordan los parámetros más generales de todo el análisis. Con este ejercicio deberá determinarse:

1. la escala espacial del análisis,
2. el marco temporal del análisis, y
3. el alcance jurídico y reglamentario del análisis.

### 2.3.1 Determinar la escala espacial del análisis

La escala espacial describe los límites geofísicos dentro de los que se realizará el análisis. La escala espacial pertinente se determinará por el efecto previsto de la práctica normativa o de gestión que se investigará, la fuente actual de degradación del ecosistema y las preferencias del decisor que solicitó el análisis. Esta escala espacial puede variar ampliamente, en dependencia del enfoque del análisis. Además, las características geográficas, como la topografía, las cuencas hidrográficas o los límites de los condados, deben tenerse en cuenta pero no deben ser el factor determinante, ya que la esfera de influencia del decisor puede trascender esos límites hasta abarcar a las partes interesadas y las fuentes de ingresos de regiones distantes.

El marco espacial del TSA rara vez se hace evidente y puede requerir varios exámenes con el decisor pertinente, a medida que se incorporan al análisis informaciones y pruebas científicas novedosas. Considérese, por ejemplo, que se ha pedido a un analista que realice un TSA sobre una pesquería costera. En este caso, los pescadores son los principales interesados, y la escala espacial podría limitarse a la costa y al mar poco profundo. No obstante, si el deterioro de la pesquería es provocado por la contaminación fluvial debido a actividades terrestres, el TSA deberá ampliar su alcance hasta incluir toda la cuenca hidrográfica.

En algunas circunstancias, la escala espacial queda claramente establecida por el decisor. Por ejemplo, si este es el propietario de una explotación que estudia la posibilidad de avanzar hacia una producción orgánica, entonces sería evidente que las tierras pertenecientes a la explotación servirían de límites para la escala espacial pertinente.

No obstante, como también es cierto que los organismos que habitan en el paisaje circundante pueden ofrecer servicios ecosistémicos a la explotación, el analista también pudiera considerar la posibilidad de ampliar la escala espacial del análisis hasta incluir las condiciones existentes en el paisaje pertinente.

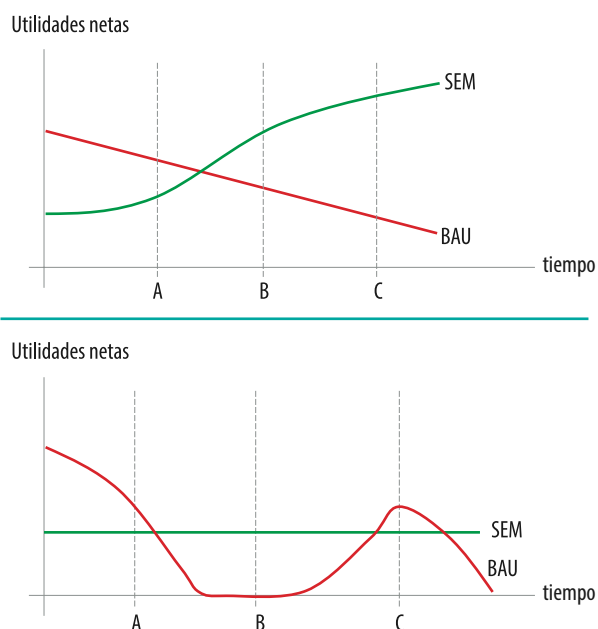
En algunos casos, la escala espacial es definida por las partes interesadas que podrán verse afectadas por una posible decisión. Por ejemplo, en los esfuerzos desplegados para ordenar una cuenca de manera sostenible suelen participar los actores ubicados dentro de la cuenca y también los beneficiarios que podrían residir fuera de sus límites, como las empresas hidroeléctricas o los consumidores de agua potable.

Independientemente de la escala espacial que se utilice para el análisis, es importante recordar que los factores externos o exógenos probablemente incidan en los resultados finales. Por ejemplo, si un análisis centra la atención en un arrecife de coral específico habrá que tener presente que el arrecife puede verse afectado por el calentamiento de la Tierra, con independencia de las prácticas actuales de BAU y SEM.

### 2.3.2 Determinar el marco temporal del análisis

El analista también debe llevar a cabo el TSA con un marco temporal en mente. Tal como sucede con la escala espacial, el marco temporal debe determinarse en estrecha consulta con el decisor, de manera que resulte adecuado para el objetivo, y podrá requerir revisiones sucesivas a medida que se disponga de más información.

**Figura 6. Escalas temporales alternativas**



La figura 6 muestra dos situaciones generales en las que el marco temporal se presenta a corto (A), mediano (B) y largo (C) plazo. En ambos gráficos, la determinación de un período muy breve para el análisis traería aparejada una recomendación inequívoca a favor de BAU, pese al hecho de que los beneficios disminuyen. El período de planificación a mediano plazo brinda una perspectiva mucho más alentadora de SEM en ambos gráficos. En el gráfico inferior, las utilidades netas en virtud de BAU se han venido abajo, como es el caso cuando se impone una veda a las pesquerías durante unos años, en los que las embarcaciones ni siquiera pueden sufragar sus costos variables. Por último, una perspectiva de planificación a largo plazo ofrece una panorámica mucho más integral, donde se muestra que SEM es constantemente mayor que BAU en el gráfico superior, mientras que en el inferior la diferencia no

7 PNUD 2010, Capítulo 6, pág. 55. También: Zhang, W., Ricketts, T., Kremen, C., Carney, K. y S. Swinton. 2007. "Ecosystem services and dis-services to agriculture." *Ecological Economics* 64: 253-260.



es tan notable, lo que pudiera ser reflejo de los ciclos de expansión y contracción propios de un recurso natural, como una pesquería.

El gráfico inferior también muestra una fortaleza clave de TSA. Al considerar los cambios de BAU y SEM durante todo el período de planificación, el TSA dispone de todo lo que se requiere para evaluar ambas intervenciones. Una valoración instantánea hecha en un determinado momento (por ejemplo, A, B o C) no podría lograr un análisis exacto de las ventajas y desventajas de SEM en comparación con BAU.

En el ejemplo de la adopción de sistemas silvopascícolas que se esbozó en este capítulo, supóngase que al decisor le preocupan sobre todo los costos de puesta en marcha de dichos sistemas. Si este es el caso, entonces el marco temporal puede definirse como el punto crítico a partir del cual los sistemas silvopascícolas son rentables.

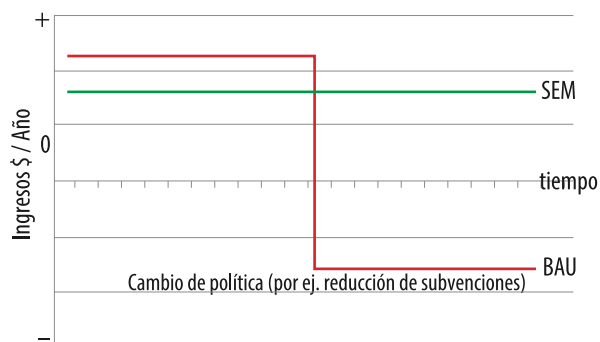
### 2.3.3 Determinar el alcance jurídico y regulatorio pertinente

Por último, el decisor y el analista deben acordar la dimensión jurídica y regulatoria pertinente del análisis. Por lo general, las decisiones normativas y de gestión de poca monta se insertan en el marco normativo del statu quo. Pero a medida que las cuestiones normativas o de gestión se complejizan, el decisor debe considerar cuidadosamente si la reestructuración de leyes y regulaciones deben formar parte de la intervención normativa SEM.

En algunas circunstancias, las instituciones y regulaciones ineficaces son en sí mismas fuente de deterioro de las condiciones ambientales en virtud de BAU. Este es el caso de los incentivos perversos, es decir, los instrumentos o reglamentos basados en el mercado que conducen de manera intencional o no a la agresividad contra el medio ambiente. Por ejemplo, las subvenciones a una industria o tecnología altamente contaminante pudieran mantener a flote a las empresas, incluso cuando los beneficios fueran escasos, y a la sociedad en su conjunto le conviniese que esos recursos se transfirieran a industrias o al desarrollo de tecnologías alternativas. Esta situación aparece descrita en la Figura 7, donde se realiza un TSA para una intervención SEM que comprende la eliminación total de los incentivos

perversos en algún momento del futuro, lo que traerá como resultado que los valores BAU pasen de inmediato a ser negativos.

**Figura 7. Eliminación de incentivos perversos**



## 2.4 EVALUAR Y VERIFICAR LOS DATOS DISPONIBLES

La definición adecuada del objetivo del TSA depende de la disponibilidad y calidad de la información existente para evaluar el objetivo. Cuando no existan datos, el análisis sería completamente normativo (basado en principios éticos y perspectivas individuales), y se requeriría un enfoque para la adopción de decisiones que sería diferente del que se sugiere en la presente guía. En muchos casos, la información necesaria existe, pero está dispersa entre diversas instituciones, programas y personas. En este sentido, vale la pena dedicar algún tiempo a realizar una búsqueda de la información disponible antes de comenzar a generar nuevos datos.

Durante este proceso, la definición inicial puede revisarse varias veces, a medida que se adquiere y procesa nueva información. Como trabaja en estrecha colaboración con el decisor, el analista debe ajustar gradualmente el objetivo propuesto inicialmente hasta lograr uno que sea empíricamente razonable, en la medida en que se disponga de datos e información. No obstante, al hacerlo, es importante no perder de vista el objetivo original del análisis cuando se tenga acceso a datos conexos, aunque de menor pertinencia. En algunos casos, la identificación de grandes brechas y limitaciones en materia de datos puede ser en sí misma una conclusión importante del análisis.

### Lista de comprobación

El analista que haya definido satisfactoriamente el propósito del TSA y determinado el tema normativo o de gestión pertinente debe ser capaz de responder las siguientes preguntas:

1. ¿Acaso son compatibles el propósito con el carácter del TSA?
2. ¿Quién es el encargado de adoptar decisiones que constituye el destinatario previsto?
3. ¿Cuál es la esencia de la interrogante que debe responder el TSA?
4. ¿Cuál es la escala espacial o geográfica pertinente?
5. ¿Cuál es el marco temporal pertinente?
6. ¿Cuál es la escala jurídica y reglamentaria pertinente?
7. ¿Acaso se dispone de datos suficientes y pertinentes que respalden todo lo planteado anteriormente?

#### Recuadro 5: Decidir lo que no se incluirá en el TSA

Además de definir el alcance y la escala del TSA, con miras a determinar qué debe incluirse en el análisis, el decisor y el analista deben asimismo llegar a un acuerdo sobre lo que no se considerará parte del tema normativo o de gestión. El analista nunca cuenta con el tiempo o los recursos necesarios para estudiar todos los aspectos y detalles de cada tema normativo y, por ello, debe decidir cómo asignar tiempo y recursos al estudio de intervenciones normativas o de gestión cuyo resultado aún resulta incierto. En consecuencia, es esencial conocer dónde no debe invertirse ni tiempo ni recursos y comprender aquello que no se considera parte del tema, es decir, lo que debe considerarse fuera del alcance del trabajo propuesto. Por ejemplo, supóngase que un analista ha sido convocado para estudiar cómo las zonas protegidas de un paisaje determinado pueden diseñarse con el fin de proteger los recursos hídricos, pero el formulador de políticas interesado ha dejado claro que no se crearán nuevas zonas protegidas. En otras palabras, el análisis debe centrarse únicamente en mejorar el manejo de las zonas protegidas existentes. Si se conoce esto con antelación, podrá reducirse drásticamente el alcance del análisis y el volumen de trabajo del analista.



3

**PASO 2 –  
DEFINIR LA LÍNEA DE BASE BAU  
Y LA INTERVENCIÓN SEM**

## CAPÍTULO 3: PASO 2 – DEFINIR LA LÍNEA DE BASE BAU Y LA INTERVENCIÓN SEM

En este capítulo se explica el proceso de definición de la línea de base BAU y la intervención SEM. En el caso de BAU, el analista debe determinar primero la combinación de políticas, actividades y tecnologías que conforman el statu quo actual y luego identificar los efectos observados de esta situación, así como las estrategias técnicas no basadas en ecosistemas que emplean los actores pertinentes para abordar dichos efectos. En el caso de SEM, el analista debe fijar primero la combinación de políticas, actividades y tecnologías que podrían emplearse para cambiar el statu quo y reducir o revertir los efectos de BAU en el ecosistema pertinente y luego determinar las posibles consecuencias de optar por el curso de SEM, así como los costos de inversión y mantenimiento necesarios para su ejecución.

Una vez definido el objetivo del TSA, el paso siguiente es precisar las características de la línea de base BAU y la intervención SEM en los sectores/subsectores seleccionados<sup>8</sup>. Ello comprende la descripción del conjunto de prácticas o políticas, o ambas, asociadas con cada una de estas dos posibles formas de acción. En el caso de SEM, pueden abarcar la formulación de nuevas leyes, una aplicación más adecuada de las leyes vigentes, la realización de actividades empresariales, el empleo de instrumentos basados en el mercado, distintos niveles de inversiones, planes de manejo u otras actividades que contribuyen al mantenimiento de los servicios de los ecosistemas pertinentes. Si bien las intervenciones son la combinación de las medidas normativas y de gestión que conforman las vías BAU y SEM, los escenarios (descritos en el Capítulo 5) son descripciones relativas al futuro, tal como evoluciona en virtud de BAU o SEM, es decir, a los resultados de las actividades definidas en este paso.

En este capítulo se examina qué se entiende por intervenciones BAU o SEM y las tareas que suelen integrarse en el diseño de estas intervenciones. La creación de una combinación viable y creíble de intervenciones normativas o de gestión tiene lugar en la primera fase de un proceso que consiste en pasar de un objetivo a un marco que permita analizar las diferentes opcio-

nes disponibles para la consecución de ese objetivo. Es importante destacar que la información novedosa desvelada en esta etapa, como la falta de datos o de consenso para la realización de las intervenciones, puede hacer que el analista tenga que revisar el objetivo del TSA.

### 3.1 IMPORTANCIA DEL CONSENSO Y LA CLARIDAD

Las intervenciones normativas y de gestión definidas en esta etapa deben ser fruto del consenso (o, al menos, de un acuerdo sólido) de los expertos, tanto profesionales como científicos, respecto de qué constituye BAU y SEM. No debe subestimarse la dificultad que representa lograr un acuerdo de esta naturaleza. Sin embargo, es de suma importancia pues existe el peligro real de que todo el TSA pudiera ser objeto de rechazo si se determina que las intervenciones normativas o de gestión disponibles fueron concebidas de manera incorrecta.

Si bien los expertos logran acuerdos sobre temas generales con relativa facilidad (por ejemplo, comer verduras es bueno para la salud y evitar la sobreexplotación pesquera es algo necesario), dichos temas no suelen ser lo suficientemente específicos como para resultar de utilidad al decisor. A fin de definir las intervenciones con exactitud, el analista deberá trabajar con los elementos detallados de ambas formas de proceder (BAU y SEM), pues es la variación de detalles la que arrojará, en última instancia, resultados diferentes. Cuando se llega a este nivel de detalle, el analista suele encontrar discrepancias significativas entre los expertos y entre estos y el público en general respecto de las especificidades de las posibles prácticas normativas o de gestión

8 En aras de simplificar la descripción, en la presente guía la línea de base BAU y la intervención SEM se denominarán con frecuencia intervenciones BAU y SEM. En términos estrictos, el hecho de abstenerse de introducir cambios normativos o de gestión en el statu quo (es decir, adherirse a la línea de base BAU) constituye en sí mismo una actividad o intervención, es decir, se opta por la inactividad.

que conforman una intervención SEM. Además, es probable que cada grupo de interés o parte afectada haya optado por intervenciones normativas, y el analista deberá evitar caer en la tentación de concebir demasiadas intervenciones cuyo examen detallado exigiría mucho tiempo o resultaría una empresa imposible.

Es importante determinar con claridad la relación de causalidad existente entre los diferentes elementos de las intervenciones normativas BAU y SEM y los resultados de su realización. Por ello, es esencial limitar el objeto de atención de la intervención SEM a unas pocas prácticas normativas o de gestión que sean viables y pertinentes para los intereses de los principales decisores y partes afectadas.

### 3.2 DEFINIR LA INTERVENCIÓN DE LÍNEA DE BASE BAU

La intervención de línea de base BAU capta el statu quo. En otras palabras, BAU es lo que ocurrirá con los indicadores pertinentes a lo largo del tiempo si se mantienen las prácticas actuales que no contabilizan la función de los ecosistemas y los servicios que brindan en las decisiones cotidianas relativas a la producción y el consumo. Empero, sería absurdo pensar que los decisores seguirán mostrándose impasibles mientras sus actividades privadas o gubernamentales se ven afectadas por el deterioro de las condiciones ambientales. Con objeto de captar plenamente la línea de base BAU, el analista debe comprender las relaciones existentes entre las prácticas de gestión aplicadas y los cambios que se producirán en los servicios de los ecosistemas como resultado de BAU. Ello es importante pues, a medida que las condiciones cambian con el paso del tiempo, con las prácticas de gestión en virtud de BAU se reaccionará ante esos cambios. Por ejemplo, un agricultor que lidia con suelos cada vez más degradados podría optar por emplear más fertilizantes químicos en sus campos. Para definir BAU se requiere formular tres preguntas conexas:

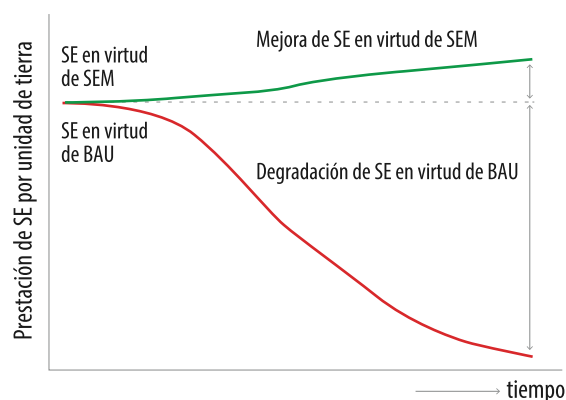
**1. ¿Cuáles son las políticas, medidas y tecnologías que se emplean actualmente y que son pertinentes para la descripción de BAU en un TSA?** Por ejemplo, con miras a abordar el caso de un agricul-

tor que enfrenta la degradación cada vez mayor de la calidad del suelo, el analista requerirá información sobre las prácticas agrícolas actuales, el nivel de degradación y la forma como ha cambiado con el tiempo. Las políticas que influyen en las prácticas agrícolas actuales, incluidas las subvenciones para productos agroquímicos, también deberán ser identificadas e integradas en la descripción de la intervención BAU. Véase la Tabla 1 que ofrece una comparación entre las políticas y prácticas en virtud de BAU y de SEM.

En el proceso de definición del conjunto de prácticas que conforman BAU, también es importante determinar cuándo y por cuánto tiempo podrán mantenerse estas prácticas de manera realista. Por ejemplo, existen al menos tres situaciones que podrían interrumpir definitivamente el statu quo del sector pertinente: 1) los cambios registrados en las condiciones del mercado, como la falta de demanda mundial de madera no certificada; 2) las futuras políticas gubernamentales, como la prohibición de la importación de atún que no haya sido capturado con equipo que no perjudique a tortugas o delfines; y 3) el colapso de los ecosistemas clave para la producción o el consumo, como la desertificación de tierras agrícolas, la eutrofización de lagos o el colapso de las explotaciones camaroneras en zonas de manglares objeto de conversión. Estas situaciones posibles son de especial pertinencia para los sectores productivos, pues podrían hacer inviable todo el sector. Estos escenarios deberían ser respaldados por la estimación monetaria de la próxima pérdida financiera o económica, a fin de que resulten pertinentes para los políticos.

**2. ¿Cuáles son los efectos observados de la situación actual en los servicios de los ecosistemas?** BAU comprende decisiones y actividades que no tienen en cuenta los servicios de los ecosistemas. Por ello, es muy probable que estas actividades tengan efectos negativos en la prestación de servicios de los ecosistemas al degradar el suelo, el agua o el aire (véase la Figura 8).

**Figura 8. Cambios observados en la prestación de servicios del ecosistema en virtud de BAU y SEM**



**3. ¿Qué estrategias técnicas no basadas en ecosistemas emplean actualmente los actores pertinentes para lidiar con estos efectos?** Incluso cuando la intervención BAU y sus políticas conexas traen aparejada la degradación de los servicios de los ecosistemas que se emplean como insumos en un proceso de producción o consumo específico, ello no significa necesariamente que la rentabilidad financiera neta o los beneficios económicos netos de BAU disminuirán en la misma medida con el paso del tiempo o que disminuirán en lo absoluto. Puede suponerse que los decisores adoptarán medidas defensivas y sustituirán, siempre que sea posible, los insumos técnicos por los servicios de los ecosistemas perdidos. En ocasiones, la necesidad de sustituir los insumos técnicos por naturales podría propiciar incluso la adopción de tecnologías de producción altamente eficientes. Es importante comprender y predecir estas posibles reacciones y cambios en las prácticas de manejo a fin de poder definir con exactitud la verdadera intervención BAU.

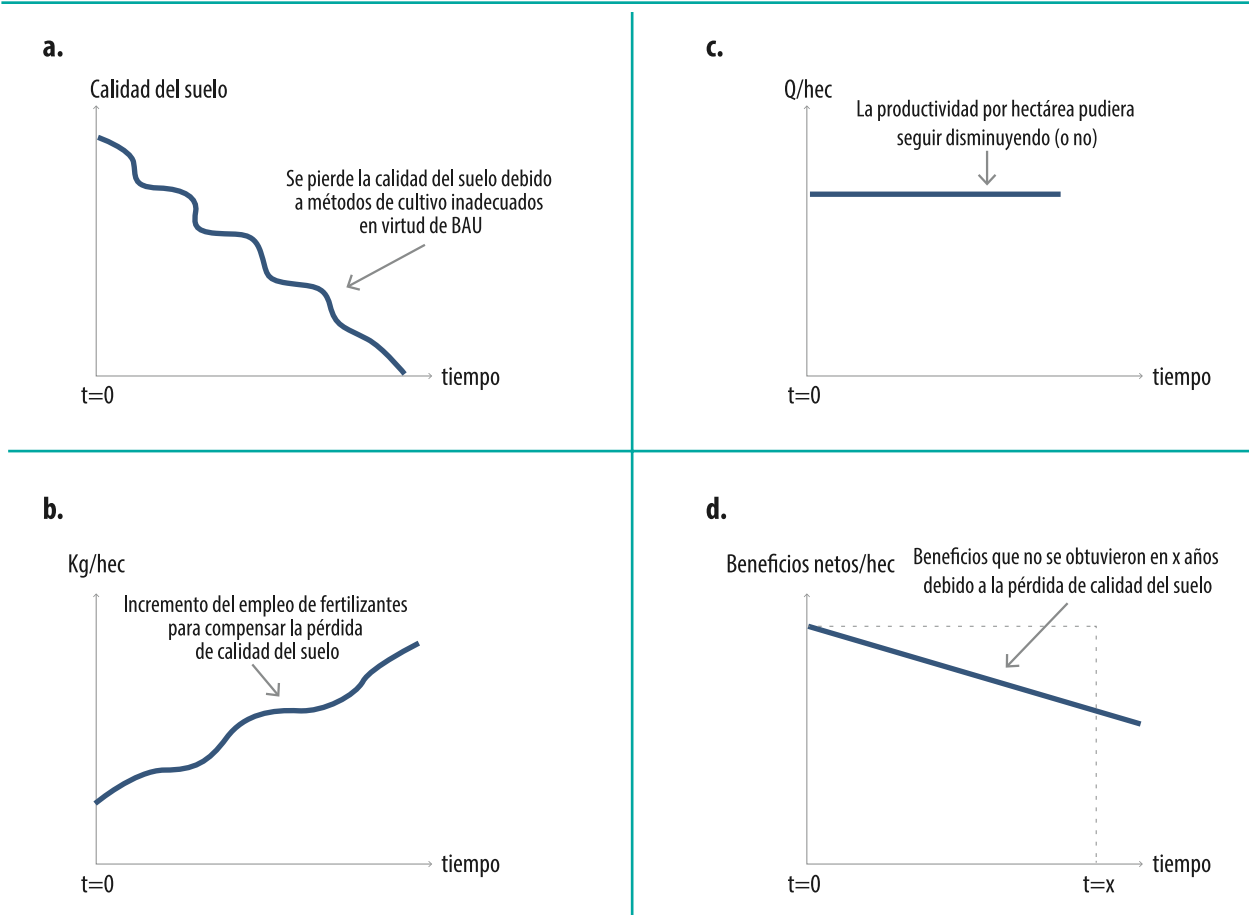
La Figura 9 ofrece un ejemplo adecuado de la complejidad que entraña concebir con exactitud una intervención BAU. En este ejemplo, las prácticas agrícolas deficientes conducen a la degradación de la calidad del suelo y a la pérdida de la capa superficial de gran fertilidad (Gráfico A). Si los agricultores no revierten esta degradación mediante el empleo creciente de fertilizantes y avances tecnológicos, como técnicas de labranza y semillas mejoradas, se reducirán inevitablemente los beneficios. No obstante, es mucho más probable que

los agricultores cambien sus prácticas de manera incremental, como respuesta a la creciente degradación de los suelos. Una respuesta de este tipo podría ser aumentar la cantidad de fertilizante que utilizan (Gráfico B). El desafío que enfrenta el analista que realiza el TSA es poder determinar cómo estos cambios afectan la productividad y los beneficios. El gráfico C muestra una situación en la que el agricultor es capaz de compensar perfectamente la pérdida de calidad del suelo por medio de insumos técnicos, como fertilizantes y, de ese modo, mantiene constante la productividad por hectárea. Lógicamente, otra alternativa posible sería que la productividad siguiera viéndose afectada por la pérdida de calidad del suelo, pese a los denodados esfuerzos desplegados por el agricultor para lidiar con este efecto mediante el empleo de insumos externos. Por último, el gráfico D resume lo descrito en los tres primeros gráficos, al utilizar el dinero (los beneficios netos) como unidad de medida. El efecto fundamental que ello tiene en los beneficios dependerá de la rapidez con que se pierda la calidad del suelo, del precio de los fertilizantes y de las consecuencias generales que ello tiene en la productividad por hectárea. Nótese que, incluso si el agricultor logra mantener una productividad constante por hectárea, tal como se describe en el gráfico C, los beneficios netos se reducirían por el incremento de los costos de producción como resultado del aumento del uso de fertilizantes.



Tomada por Joel Hernández Marín

**Figura 9. Observación de cambios en la productividad y los beneficios netos**



En algunos casos, el analista podría verse tentado a establecer directamente una relación entre la calidad del suelo y los beneficios netos, por ejemplo mediante encuestas a agricultores que trabajan suelos de diferente calidad, incluidas algunas preguntas sobre sus beneficios netos. En tal caso, el analista debe comprender adecuadamente los mecanismos que sustentan la relación, por ejemplo la información secundaria y las

entrevistas con expertos y grupos meta de agricultores, que permitan apoyar y fundamentar la relación de causalidad que figura en los resultados del TSA.

En la siguiente tabla incluye una serie de prácticas de BAU (y SEM) que facilitan el diseño de la intervención de la línea de base BAU. Obsérvese que la lista no es en modo alguno exhaustiva.

**Tabla 1: Ejemplos de prácticas de gestión / normativas en virtud de escenarios BAU y SEM para cada sector**

Sector	BAU	SEM
<b>Agricultura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversión de bosques primarios</li> <li>• Conversión del hábitat</li> <li>• Monocultivo</li> <li>• Empleo de productos agroquímicos y plaguicidas</li> <li>• Uso intensivo del agua</li> <li>• Empleo de especies genéticamente modificadas</li> <li>• Sistemas de labranza intensiva</li> <li>• Deshierbe mediante la quema</li> <li>• Carencia de políticas / estrategias de desarrollo del sector agrícola a mediano y largo plazo que abarquen el manejo del ecosistema</li> <li>• Incentivos financieros perversos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de plantaciones para el cultivo continuo</li> <li>• Empleo limitado de productos agroquímicos</li> <li>• Emisiones reducidas de N<sub>2</sub>O</li> <li>• Adopción de sistemas agroforestales</li> <li>• Policultivo</li> <li>• Manejo integrado de plagas</li> <li>• Empleo de la rotación de los cultivos y del policultivo</li> <li>• Reducción de los desechos y eliminación adecuada</li> <li>• Uso limitado del agua</li> <li>• Preservación de las zonas ribereñas de amortiguamiento</li> <li>• Mantenimiento de variedades autóctonas de especies y cultivares</li> <li>• Sistemas de poco laboreo o adopción del laboreo de conservación</li> <li>• Incremento de la materia orgánica en el suelo</li> <li>• Empleo de cultivos de cobertura</li> <li>• Evitación de prácticas de quema</li> </ul>
<b>Ganadería</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversión del hábitat</li> <li>• Pastoreo excesivo</li> <li>• Producción en corral de engorde</li> <li>• Producción de cereales forrajeros</li> <li>• Subvenciones para productos agroquímicos</li> <li>• Carencia de políticas / estrategias de desarrollo del sector agrícola a mediano y largo plazo que abarquen el manejo del ecosistema</li> <li>• Incentivos financieros perversos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuperación del hábitat existente</li> <li>• Adopción de sistemas silvopascícolas</li> <li>• Mejoras del manejo y rotación de los pastos</li> <li>• Estímulo de explotaciones integradas con mayores rendimientos y capacidad de carga</li> <li>• Mejora de la calidad de los piensos</li> <li>• Mejora de la ordenación de los recursos hídricos</li> <li>• Reducción / evitación de productos agroquímicos y antibióticos</li> <li>• Promoción del control natural de plagas</li> <li>• Regulación habilitante del microclima</li> <li>• Protección de las zonas ribereñas</li> <li>• Protección o mejora de las masas de agua</li> <li>• Diversificación de los ingresos</li> </ul>
<b>Servicultura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversión de bosques</li> <li>• Monocultivo de árboles exóticos</li> <li>• Intervención a gran escala en bosques nativos</li> <li>• Tala: modificación del uso de la tierra</li> <li>• Extracción intensiva de productos forestales no madereros (PFNM)</li> <li>• Extracción de madera exótica y nativa de alto valor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosques nativos ordenados</li> <li>• Agrosilvicultura</li> <li>• Plantaciones de especies autóctonas o mixtas</li> <li>• Uso de subsistencia: recolección de PFNM y leña</li> <li>• Producción de PFNM</li> <li>• Tala selectiva</li> <li>• Conservación de madera exótica y nativa de alto valor</li> </ul>



**Tabla 1: Ejemplos de prácticas de gestión / normativas en virtud de escenarios BAU y SEM para cada sector**

Sector	BAU	SEM
<b>Pesquería</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobreexplotación pesquera</li> <li>• Aprovechamiento de las ganancias a corto plazo</li> <li>• Externalización de los efectos a largo plazo o indirectos, o de aquellos fuera de la cadena de producción</li> <li>• Prevención de la recuperación de las poblaciones de peces</li> <li>• Capacidad excesiva de las flotas</li> <li>• Subvenciones perversas que estimulan la capacidad y el esfuerzo pesquero excesivos</li> <li>• Control inadecuado para prevenir la pesca ilícita, no declarada y no reglamentada</li> <li>• Ordenación inadecuada de las cuencas hidrográficas</li> <li>• Descartes de especies objetivo</li> <li>• Captura incidental de especies no objetivo</li> <li>• Pesca fantasma debido a aparejos abandonados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Captura sostenible</li> <li>• Poblaciones de peces reguladas</li> <li>• Protección y conservación de la biota y los hábitats subacuáticos</li> <li>• Salvaguardia de los servicios de los ecosistemas</li> <li>• Generación de rendimientos económicos sostenibles</li> <li>• Regulación de flotas de pesca</li> <li>• Reducción de la sedimentación y de la escorrentía de productos agroquímicos en las cuencas hidrográficas</li> <li>• Fijación de cuotas de captura</li> </ul>
<b>Turismo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos de turismo masivo</li> <li>• Empresas transnacionales que ocupan una posición destacada</li> <li>• Consumo excesivo de agua dulce</li> <li>• Tratamiento inadecuado de aguas residuales y desechos sólidos</li> <li>• Desarrollo excesivo</li> <li>• Aglomeración</li> <li>• Importaciones masivas</li> <li>• Deficiente control de las visitas</li> <li>• Elevados volúmenes de visitantes</li> <li>• Bajo margen de beneficios</li> <li>• Ingresos inferiores por turista</li> <li>• Uso excesivo de las atracciones</li> <li>• Participación pasiva de la comunidad</li> <li>• Perspectiva a corto plazo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pequeñas y medianas empresas</li> <li>• Planes de conservación de la biodiversidad y los ecosistemas</li> <li>• Mantenimiento de la integridad cultural y biológica</li> <li>• Mejoras de la infraestructura y los servicios disponibles para la comunidad local</li> <li>• Mayor uso de insumos locales</li> <li>• Participación activa de la comunidad</li> <li>• Efectos bajo supervisión y control</li> <li>• Mayores ingresos por turista</li> <li>• Acceso limitado</li> <li>• Mayor gasto por turista</li> <li>• Perspectiva a largo plazo</li> </ul>
<b>Zonas protegidas (áreas protegidas)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amenazas resultantes de las actividades económicas, que abarcan la invasión de la agricultura, la tala ilegal, el desarrollo del turismo, entre otras</li> <li>• Representación ecológica incompleta</li> <li>• Ausencia de colaboración intersectorial, fragmentación institucional importante (débil interacción entre los organismos relacionados con el medio ambiente y los de otros sectores)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amenazas reducidas al mínimo</li> <li>• Plena representación ecológica</li> <li>• Sólida colaboración intersectorial, delegación de responsabilidades y dirección compartida</li> <li>• Sólida planificación financiera y mecanismos de financiamiento diversificados a largo plazo de las zonas protegidas, como parte integrante del programa de desarrollo nacional</li> <li>• Alineación de las instituciones que manejan las ZP con las políticas nacionales de desarrollo</li> </ul>

**Tabla 1: Ejemplos de prácticas de gestión / normativas en virtud de escenarios BAU y SEM para cada sector**

Sector	BAU	SEM
<b>Zonas protegidas</b> (continuación)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de gestión financiera insuficiente y carencia de mecanismos financieros diversificados a largo plazo</li> <li>• Divorcio de las instituciones que manejan las ZP de las políticas nacionales de desarrollo</li> <li>• Capacidad de manejo inadecuada de las ZP</li> <li>• Carencia de marco jurídico y reglamentario para la financiación de las ZP</li> <li>• Deficiente cumplimiento y falta de aplicación de medidas coercitivas</li> <li>• Falta de transparencia y de normas de rendición de cuentas</li> <li>• Participación limitada de las comunidades locales en la planificación, el manejo y la distribución de beneficios de las ZP</li> <li>• Financiación para apoyar el manejo de las ZP por debajo de las necesidades básicas o justo al nivel necesario para su satisfacción</li> <li>• Carencia de información financiera y económica para el proceso de adopción de decisiones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sólida capacidad de manejo de las ZP</li> <li>• Marco jurídico y reglamentario coherente para la financiación de las ZP</li> <li>• Cumplimiento eficaz y aplicación de medidas coercitivas</li> <li>• Cumplimiento de lo dispuesto en las normas, transparencia y rendición de cuentas</li> <li>• Distribución eficaz de los beneficios de las ZP en la sociedad civil, incluidos los grupos vulnerables</li> <li>• Financiación para apoyar el manejo de las ZP a un nivel que oscila entre medio y óptimo en cuanto a la satisfacción de las necesidades</li> <li>• Proceso de adopción de decisiones fundamentado en información financiera y económica fidedigna</li> </ul>

### 3.3 DEFINIR LA INTERVENCIÓN SEM

La intervención SEM entraña un conjunto de actividades que se alejan de BAU y se acercan a otras actividades de producción y consumo que contribuyen de una manera más adecuada a la sostenibilidad de los ecosistemas. En ocasiones, la intervención SEM se ve respaldada por una política específica o un conjunto de políticas que estimulan la adopción de prácticas SEM. (Véase la Tabla 1 donde figuran ejemplos de prácticas y políticas en virtud de SEM y BAU.) La definición de la intervención SEM debe abarcar detalles específicos sobre las políticas, actividades y tecnologías que se emplearán para realizar las prácticas previstas. Así, por ejemplo, no basta con decir que la intervención SEM implica un aumento del número de bosques de ribera. En su lugar, el analista deberá incluir una descripción del tipo de bosque de ribera, dónde se va a plantar, cuán expedita será la siembra y qué tipo de hábitats existen en ese momento. Asimismo, deberá elaborar una lista de los costos de conversión que habrá que tener en cuenta con posterioridad, cuando se construya el escenario SEM.

El analista debe garantizar que exista un acuerdo sólido entre las partes pertinentes respecto del contenido del conjunto de actividades de la intervención SEM. Al igual que sucede en el caso de BAU, para captar plenamente la definición de la intervención SEM hay que formularse tres preguntas conexas:

1. **¿Qué conjunto de políticas, actividades y tecnologías pudiera utilizarse para modificar el statu quo y reducir o revertir los efectos de BAU en el ecosistema pertinente?** Por ejemplo, SEM podría comprender la aplicación de técnicas de agricultura orgánica, la adopción de un sistema silvopascícola, o la imposición de límites al desarrollo. Una intervención SEM más compleja podría abarcar el cobro de tarifas a los usuarios por la eliminación de las aguas, la fijación de un impuesto por el empleo de fertilizantes altamente contaminantes o la reforma de incentivos normativos perversos que han estimulado la explotación excesiva de un recurso en particular.

El decisor, las principales partes interesadas y los expertos en la materia deben alcanzar un acuerdo que les resulte aceptable en cuanto al conjunto de políticas y prácticas que constituyen la intervención SEM. Este proceso debe comprender una evaluación de viabilidad basada en el tiempo y el presupuesto disponibles para realizar dicha intervención. Asimismo, es importante examinar qué tipo de política es más factible, tanto desde el punto de vista normativo como económico. Por ejemplo, supóngase que una propuesta de intervención normativa implica cobrar la entrada a los turistas que visitan una zona natural protegida. Si nunca se ha cobrado la entrada, la propuesta normativa puede ser objeto de oposición por parte de los funcionarios públicos preocupados por la necesidad de adoptar nuevas leyes o nuevos sistemas de contabilidad financiera. El analista debe evaluar si dichas objeciones tienen suficiente peso como para que sea poco realista proponer una alternativa SEM que incluya el cobro de la entrada a las zonas protegidas, o si esas objeciones simplemente subrayan la necesidad de introducir cambios en la legislación o mejorar los conocimientos técnicos en el marco de la intervención SEM.

**2. ¿Cuáles serán las consecuencias asociadas con la adopción de la intervención SEM?** Estas consecuencias pueden ser múltiples y abarcar no solo las derivadas de la reducción de la degradación de los ecosistemas, sino también las emanadas de los cambios registrados en el acceso a los mercados, las variables que emerjan durante la intervención SEM y tras su conclusión.

Tómese, por ejemplo, una intervención SEM que implicaba un impuesto gubernamental a los productos agroquímicos que tienen un efecto negativo demostrado e importante en ecosistemas clave. Esta intervención normativa podría conducir al cambio de los precios relativos de estos productos, lo que obligaría a los agricultores a reducir su utilización o a elegir productos menos costosos y dañinos. Otro efecto sería que, cuando los agricultores no ajusten sus compras de productos agroquímicos, los productos agrícolas no orgánicos tradicionales se encarecerían pues su precio incorporaría el aumento de los costos de los fertilizantes, de modo tal que los productos agrícolas orgánicos podrían ser relativamente menos costosos y gozar de mayor aceptación entre los consumidores locales. Con estos resultados, un agricultor podría reducir el empleo

de productos agroquímicos o incluso optar por métodos de producción orgánica. El TSA permite examinar esta sucesión de posibles acontecimientos y así evaluar el efecto que tendría la introducción de un impuesto e incluso mostrar la probable magnitud del cambio y sus efectos en los indicadores seleccionados. De esta manera, los formuladores de políticas estarán en mejores condiciones de abordar las reacciones a este proceder.

Es posible que el tipo de prácticas de gestión que adopten los productores y las empresas se basen en la aplicación de nuevas políticas. Por ejemplo, en el caso de que una tecnología más eficiente y menos contaminante fuese considerada inadecuada o demasiado costosa por los productores, una nueva política gubernamental (por ejemplo, un impuesto sobre el caudal de descarga o el uso del agua) podría hacerla más atractiva. Si este fuere el caso, debería incorporarse en la intervención SEM.

**3. ¿Cuáles son los gastos de inversión y mantenimiento asociados con la adopción de la intervención SEM?** Estos gastos determinarán la complejidad de la transición de BAU a SEM y comprenderán no solo las inversiones reales sino también los costos de adquisición de los conocimientos necesarios para trabajar en virtud de una intervención SEM. Con frecuencia, los elevados costos irre recuperables o la falta de conocimientos técnicos, o ambos, constituyen barreras fundamentales para la aplicación de prácticas más sostenibles. En esta etapa, el analista debe centrarse únicamente en determinar y caracterizar los gastos de inversión y mantenimiento necesarios, de modo que puedan ser estimados y, a la larga, integrados en la construcción de los escenarios.

### **3.3.1 Las intervenciones SEM simples en contraposición con las complejas**

El alcance de esta guía comprende tanto intervenciones normativas reducidas e individuales como grandes conjuntos de intervenciones de este tipo que, como un todo, podrían constituir una nueva vía de desarrollo en virtud de SEM.

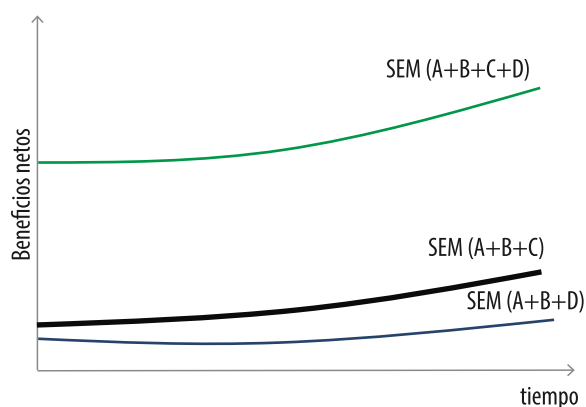
En general, el TSA resulta más sencillo de realizar cuando la intervención SEM entraña pequeñas modificaciones

de las políticas o estrategias de gestión. Mientras menor sea el alcance de la intervención SEM, menos habrá que analizar y pronosticar cuando se construya el escenario. Por ejemplo, una empresa podría verse obligada a decidir si invertir o no en tecnologías de reducción de la contaminación, y otra podría considerar la posibilidad de reducir el empleo de productos agroquímicos. Para cada una, el análisis solo supone un cambio de BAU. Por ello, en la construcción de la intervención SEM, el analista no tiene que preocuparse por las complementariedades entre sus diferentes elementos. Además, el análisis puede ser estrictamente financiero, pues el ejecutivo principal de la empresa sería la persona que adopte la decisión y, por tanto, los elementos constitutivos de las intervenciones BAU y SEM podrían describirse al decisor en términos puramente financieros.

En el caso de las intervenciones más amplias que combinan de manera más ambiciosa varias políticas y prácticas con múltiples consecuencias (por ejemplo, los cambios en las políticas gubernamentales que propician reacciones corporativas, o la decisión de la industria turística de encauzar el desarrollo de una región en particular hacia el ecoturismo o hacia el turismo de masas), el analista debe prestar especial atención a las complementariedades existentes entre los diferentes elementos de SEM.

Una vez definido un conjunto determinado de políticas y prácticas como la intervención de SEM para el TSA, es importante evitar descomponerlo en elementos individuales, pues podrían perderse las sinergias y complementariedades creadas por la integración de todos ellos.

**Figura 10: Conjuntos de prácticas y complementariedades SEM**



La figura 10 ilustra esta cuestión: supóngase que el decisor y el analista acordaron revisar cuatro prácticas (A, B, C y D) incorporadas como intervención SEM. Los resultados de este análisis figuran en la curva SEM de color verde que aparece en la parte superior del gráfico. Evidentemente, se intentaría someter a prueba primero los escenarios que dejen fuera la adopción de una sola práctica. Los resultados obtenidos tras eliminar C y luego D están representados por las curvas de color azul y negro, respectivamente, en la parte inferior del gráfico. Obsérvese que, aunque los beneficios netos se reducen drásticamente en ambos casos, el analista no puede atribuir con certeza esta disminución a la simple eliminación de C o de D. Lo más probable es que, al excluir a C o a D, se pierdan sinergias que reduzcan significativamente los beneficios, incluso cuando C o D por separado no parezcan tan importantes.

### 3.4 PERFECCIONAR LAS DEFINICIONES DE BAU Y SEM

Una vez que el analista logre realizar una selección preliminar de las prácticas agrupadas en virtud de SEM y BAU para un tema normativo o de gestión en particular, es importante garantizar que estas intervenciones se definan de manera contundente, cuenten con el apoyo de los expertos y resulten pertinentes para los interesados:

1. **Examen cuidadoso de la información y bibliografía disponibles de carácter secundario.** El análisis de la información disponible relacionada con las intervenciones propuestas de BAU y SEM debe comprender la lectura y evaluación minuciosas del material publicado sobre un tema en específico. Los datos existentes deben ser identificados, particularmente con miras a determinar si será necesario acopiar nuevos datos de carácter primario como parte del análisis posterior. Las brechas de información que no puedan resolverse deberán ser documentadas, pues estas brechas son elementos importantes del análisis de la incertidumbre. Supóngase, por ejemplo, que un formulador de políticas está preocupado por la reducción de la fertilidad del suelo y la desertificación que pueden poner en riesgo el sector agrícola de una región en particular. Aunque se hayan documentado la reducción de la disponibilidad de agua y de los



Fotografía: Cortesía Proyecto "Manglar Vivo"

beneficios, se dispondrá de poca información sobre la relación existente entre estos dos factores y sobre la forma como pueden influir, por separado o de conjunto, en la perspectiva de desertificación.

- 2. Determinación de las necesidades de información especializada y de un debate abierto con los expertos.** Las consultas con los expertos deben celebrarse de manera sistemática, desde el inicio mismo del análisis, ya que pueden facilitar la importante bibliografía publicada o la gris, también conocida como no convencional (no revisada por homólogos, ni publicada) y servir de guías para el análisis de la información existente. Y lo que es aún más importante, la consulta con los expertos puede propiciar el nivel máximo de acuerdo respecto del carácter y alcance de la política o las políticas asociadas con las intervenciones BAU y SEM. Por ejemplo, estas consultas resultan cruciales para poder identificar a los actores clave que intervenirían en todo proceso de transición de BAU a SEM, incluidos los decisores (además del que solicita el análisis) que participan en la aplicación de la política y podrían comprender los vínculos causales entre las intervenciones SEM y BAU y los resultados de su realización. Por ejemplo, una decisión relativa a zonas marinas protegidas pudiera requerir la participación de las autoridades regionales de

la pesca y el turismo. De hecho, las intervenciones podrían requerir una mayor participación de las autoridades de sectores tan diversos como la construcción de infraestructuras (carreteras, barreras de protección), la aplicación de la ley y la inocuidad del agua, y la gestión y eliminación de desechos resultantes de actividades comerciales y turísticas.

Los empleados de nivel medio o los funcionarios públicos de los sectores afectados también deben ser consultados, ya que pueden tener acceso a información privilegiada y a experiencia de campo directa y discrepar de las opiniones de altos funcionarios, representantes comunitarios o científicos independientes. A su vez, estos expertos pueden ayudar al analista a identificar a otros expertos que tengan opiniones similares o contrarias, lo que permitiría elaborar una perspectiva más equilibrada sobre el problema en cuestión y posibles soluciones. Sin embargo, es importante recordar que la consulta no es un fin en sí mismo. El analista debe tener preparada una lista clara de preguntas para presentarlas a un experto determinado y debe invitarse a los expertos a hacer un aporte solo si sus conocimientos pueden mejorar el informe final.

- 3. Participación activa de los interesados que se beneficiarán de la aplicación de prácticas en virtud de las intervenciones BAU y SEM o se verán perjudicados por ellas.** Un programa activo y ambicioso que estimule la participación de las partes interesadas pertinentes hará más realistas las intervenciones definitivas seleccionadas con miras a un examen pormenorizado. Los enfoques participativos pueden adoptar múltiples formas y el analista tendrá que decidir cuáles son las más adecuadas para el contexto específico del análisis. El debate sobre cómo lograr el consenso o el acuerdo con las partes interesadas en un proceso participativo rebasa el alcance de la presente guía. Empero, es evidente la necesidad de incluir controles y balances en el proceso que conduce al acuerdo, con vistas a garantizar que ningún individuo o grupo de interés pueda ejercer una influencia desproporcionada. Además, aunque el decisor sea el principal cliente del análisis, el analista debe contar con libertad suficiente para no sesgar el análisis, de forma que se favorezcan las ideas preconcebidas del cliente.





# 4

## PASO 3 – SELECCIONAR CRITERIOS E INDICADORES

Fotografía: Maikel Cañizares

## CAPÍTULO 4: PASO 3 – SELECCIONAR CRITERIOS E INDICADORES

En este capítulo se examina el proceso de selección de criterios e indicadores empleados para evaluar y comparar los resultados de las intervenciones BAU y SEM. Los criterios se determinarán por la esencia del tema normativo y el objetivo original del TSA, tal como se definió en el Paso 1 (Capítulo 2). Los indicadores, que deben ser específicos, medibles, realizables y pertinentes y estar sujetos a plazos, se utilizarán para mostrar los cambios ocurridos con el paso del tiempo en los criterios seleccionados resultantes de BAU y SEM. Es importante destacar que los mismos criterios e indicadores deberán emplearse para evaluar tanto BAU como SEM.

Una vez definidas las intervenciones BAU y SEM, en el siguiente paso se determina cómo evaluar y comparar los resultados en virtud de BAU y SEM. Los resultados de las intervenciones, conjuntamente con sus consecuencias, pueden evaluarse desde la perspectiva de las partes afectadas, a fin de responder la pregunta: ¿Qué intervención normativa o de gestión es preferible? Para ello, el analista debe disponer de criterios explícitos e indicadores conexos que le permitan evaluar y “clasificar” la gama de posibles intervenciones normativas objeto de análisis.

### 4.1 DETERMINAR LOS CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS

Los criterios son los principios que se utilizan para evaluar cómo SEM se compara con BAU. En general, los criterios empleados en el TSA corresponden a cinco categorías: financieros, económicos, de equidad, justicia o empleo (véase el Recuadro 6). Cada criterio, a su vez, requerirá uno o varios indicadores. En la presentación de los resultados finales del TSA, cada indicador se medirá y reflejará en un gráfico, donde el eje Y representa el indicador y el eje X, el marco temporal del análisis.

#### Recuadro 6: Tipos de criterios del TSA

La siguiente tipología puede resultar de utilidad para guiar el debate con los decisores en cuanto a qué criterios deberían emplearse para evaluar SEM en comparación con BAU.

**Financieros:** Frecuentemente, el motivo principal por el que se evalúa un modo de proceder podría ser de carácter financiero. Una empresa privada podría tratar de obtener el mayor beneficio posible, mientras que un proveedor de servicios públicos (por ejemplo, una empresa de abastecimiento de agua o electricidad) podría interesarse solo por recuperar costos. Desde la perspectiva del analista, el elemento importante reside en que las repercusiones financieras son cruciales a la hora de determinar si una manera de proceder es conveniente y si el análisis debe centrarse en criterios financieros.

**Económicos:** En otros casos, el decisor podría estar más interesado en los criterios económicos, al garantizar, básicamente, que se emprendan proyectos o se adopten políticas que beneficiarán al mayor número posible de personas. En esta situación, el análisis comprendería una evaluación de los beneficios netos y no solo de los ingresos y costos financieros.

**Empleo:** Algunos encargados de adoptar decisiones podrían estar más interesados en los cambios que se introducen en los niveles de empleo que son el resultado de una determinada manera de proceder. Ello puede medirse en el TSA ya que el análisis no se limita a los valores monetarios. En este caso, los criterios se basarían en los efectos sobre los niveles de empleo.

**Equidad:** Aquí se define la equidad de forma que, en una situación determinada, a las personas o los grupos que se hallan en las mismas circunstancias se les trate en pie de igualdad y que a diferentes grupos, por ejemplo los hogares de bajos y altos ingresos, se les conceda un tratamiento diferente, de acuerdo con sus circunstancias.

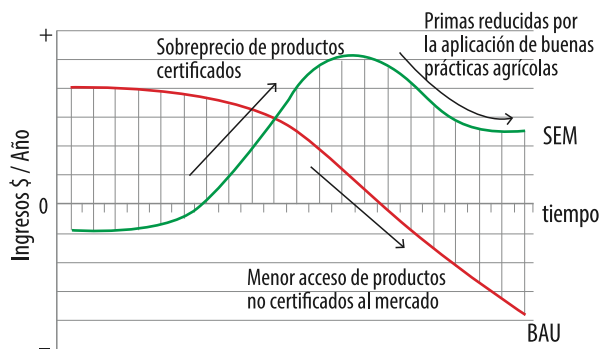


### Recuadro 6: Tipos de criterios del TSA (continuación)

**Justicia:** La justicia de una política o proyecto puede ser el criterio más importante para evaluar el atractivo o la conveniencia de una manera de proceder determinada. El concepto de justicia está relacionado con la noción de equidad, aunque no encierran el mismo significado. El concepto de justicia es más subjetivo que el de equidad, pues la justicia se determina por valores morales o éticos; lo que es justo a menudo depende del color del cristal con que se mire.

Ejemplo de criterios e indicadores: el administrador de una explotación agrícola está interesado en la rentabilidad global de su explotación (criterio financiero) y emplea las utilidades anuales por hectárea como porcentaje de inversiones de capital y como porcentaje de insumos externos en calidad de indicadores de ese criterio. En la Figura 11 se ofrece una comparación estilizada de BAU (agricultura convencional) y SEM (agricultura orgánicamente certificada), en la que se emplean los ingresos anuales como indicador. Este es uno de los múltiples indicadores que podrían utilizarse para caracterizar el objetivo de la explotación agrícola, es decir, elevar al máximo su criterio financiero. Es evidente que las explotaciones podrían considerar otros indicadores al evaluar si deben avanzar hacia una agricultura orgánica.

**Figura 11: Ingresos anuales como indicador de rentabilidad (criterio)**



La selección de criterios e indicadores constituye el último paso antes de realizar el análisis propiamente dicho, e implica alinear el tema normativo o de gestión original del decisor, las definiciones de las intervenciones y las posibles medidas de impacto. El mismo conjunto de criterios e indicadores se utilizará para pasar revista tanto a las intervenciones BAU como SEM.

**SUGERENCIA:** Es importante emplear los mismos criterios e indicadores para evaluar tanto la línea de referencia BAU como la intervención SEM, con miras a establecer una comparación entre las dos opciones más útiles y exactas.

## 4.2 SELECCIONAR LOS INDICADORES

El analista debe trabajar en estrecha colaboración con el encargado de adoptar decisiones con el fin de elaborar un conjunto de indicadores realistas y razonables que se emplearán para evaluar los criterios acordados. Se dispone de una amplia bibliografía sobre cómo seleccionar indicadores pero, a los efectos de la presente guía, un conjunto de indicadores adecuados debe permitir el logro de resultados positivos en la prueba SMART (por sus siglas en inglés): específicos, medibles, realizables, pertinentes y sujetos a plazos. A continuación, se examinan en detalle estas características.

**Específicos:** Los indicadores deben definirse con claridad, de forma tal que no haya confusión en cuanto a lo que se evalúa y lo que se mide. Deben describir una condición futura específica que el analista procura evaluar.

**Medibles:** Los criterios deben vincularse con indicadores medibles, y las mediciones no deben prestarse a interpretaciones ambiguas por parte del encargado de adoptar decisiones y otros posibles interesados. Por ejemplo, supóngase que un decisor está interesado en mejorar la salud de un ecosistema en particular. En este caso, costaría trabajo emplear la escala de Likert de tres niveles (bueno, regular y malo) como indicador de la salud de un ecosistema, pues cada nivel comprende un juicio de valor oculto respecto de qué es bueno o malo. Un indicador de esta naturaleza tiene un uso limitado cuando intervienen múltiples interesados. Por el contrario, si se va a emplear la escala de Likert, sus niveles deben vincularse con descripciones concretas y axiomáticas de las características o los rasgos de cada nivel.

**Realizables:** El analista debe evitar la utilización de muchos indicadores que sobrecarguen el análisis de los que se someterán a prueba. Ello no solo complica el propio análisis, sino que además, a medida que se incrementa la lista de indicadores utilizados para “asignar puntos” a las intervenciones normativas, se hace cada vez más complejo imaginar cómo se utilizará toda la información presentada para la adopción de decisiones. Los decisores, el público destinatario del analista o el cliente, pueden verse presionados por el factor tiempo y optar por centrarse solo en unos cuantos indicadores e ignorar el resto. O pueden confundirse por la carga excesiva que representa comparar y evaluar las intervenciones BAU y SEM. Casi nunca conviene utilizar más de dos o tres indicadores.

**Pertinentes:** Un conjunto de indicadores adecuados reflejará las cuestiones que preocupan a decisores e interesados y revelará las respuestas que buscan. En virtud de un criterio determinado, actores diferentes se interesarán por indicadores diferentes; y es importante entender a qué tipo de encargado de adoptar decisiones va dirigido el análisis (véase el Capítulo 2, Sección 2.1) donde figura una tipología de decisores). Por ejemplo, si el empleo constituye un criterio, una asociación de pescadores querrá contar con un indicador que permita medir el número de miembros que puede perder su empleo debido a la pesca excesiva, mientras que una autoridad

municipal pudiera procurar el incremento del número total de empleos, sin diferenciar los sectores.

**Sujetos a plazos:** Debe existir la posibilidad de medir los indicadores cada cierto tiempo y durante un período específico, o sea, durante el período de planificación fijado por el encargado de adoptar decisiones.

El conjunto de indicadores seleccionados debería revelar, durante este período de tiempo, si se acerca el momento en que se alcanza un umbral de cambio radical, ya que el eje horizontal es siempre el tiempo. El enfoque TSA descrito en esta guía subraya la importancia no solo del resultado final de la intervención normativa o de gestión, sino también de la vía que conduce a ese resultado. En muchas circunstancias, los principales obstáculos para la consecución de SEM no son los resultados a largo plazo, sino más bien el proceso de consolidación de un sistema de producción sostenible. Por ejemplo, los elevados costos iniciales constituyen una barrera importante para la adopción de intervenciones como los sistemas silvopascícolas.

En la Tabla 2 se presentan algunos ejemplos de posibles indicadores para varios tipos de criterios. (Téngase en cuenta que, si bien los indicadores que figuran en la tabla procuran estimular la reflexión, la lista no debe considerarse exhaustiva).

**Tabla 2: Ejemplos de indicadores**

Criterios	Indicadores
Financieros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio en la productividad</li> <li>• Ingresos anuales, beneficios netos</li> <li>• Costos, gastos de inversión</li> <li>• Relación deuda-capital</li> </ul>
Económicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excedente del consumidor (Disposición total a pagar)</li> <li>• Excedente del productor</li> <li>• Costos marginales externos</li> <li>• Costo estimado de las estrategias de desarrollo del sector</li> </ul>
Empleo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de personas recientemente empleadas</li> <li>• Nivel salarial</li> <li>• Relación entre el empleo formal y el informal</li> <li>• Número de empleos a tiempo parcial</li> <li>• Relación entre empleos bien remunerados y mal remunerados</li> </ul>
Económicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencia salarial entre los géneros</li> <li>• Proporción de beneficios por grupo étnico</li> <li>• Empleo por categoría demográfica</li> </ul>

### 4.3 TEMAS QUE DEBEN TENERSE EN CUENTA A LA HORA DE SELECCIONAR LOS INDICADORES

La selección de los indicadores adecuados reviste gran importancia y no siempre resulta sencilla. Como ya se analizó, el mejor indicador debería mostrar con claridad los cambios ocurridos en los criterios seleccionados resultantes de las intervenciones BAU y SEM. Empero, aunque se cuente con todos los indicadores necesarios, hay otras cuestiones que deberán analizarse.

#### 4.3.1 Indicadores intermedios en contraposición con indicadores definitivos

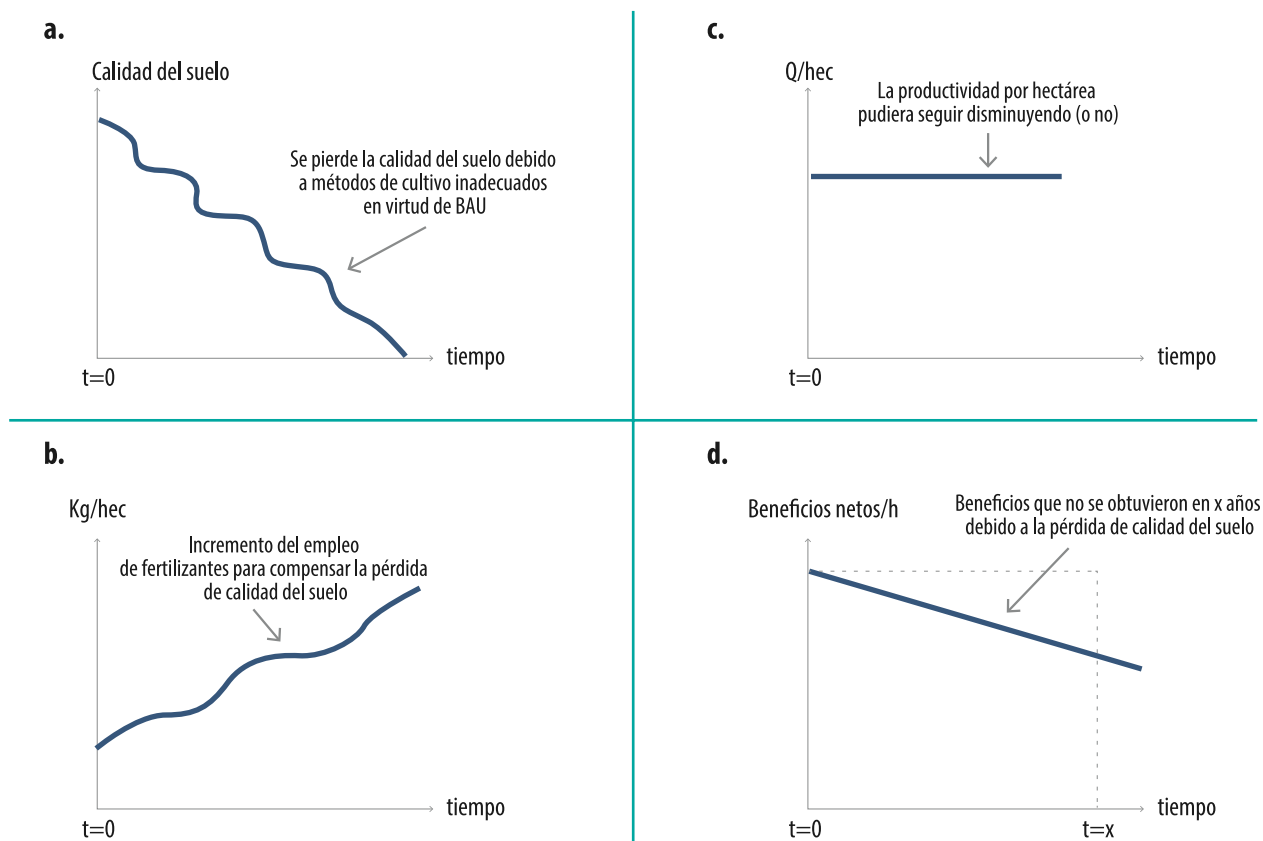
En determinadas circunstancias, el objetivo supremo de una política dada es difícil de medir, y los decisores y analistas se ven obligados a emplear indicadores intermedios de progreso. Un indicador intermedio es aquel que se vincula directamente con los criterios definitivos y que reporta el beneficio adicional de ser fácilmente medible. Un ejemplo tipo es la conservación

de la biodiversidad. La determinación de la mejora del estado de la biodiversidad en un paisaje determinado es extremadamente difícil, por lo que suele utilizarse la cubierta forestal o cubierta vegetal natural como indicador de dicha biodiversidad. Cuando se incrementa la cubierta vegetal natural de un paisaje en particular, se supone que la biodiversidad está mejor conservada. Este es un ejemplo de indicador intermedio del objetivo supremo de conservación de la biodiversidad.

En la Figura 12 se reitera un ejemplo conocido del Capítulo 2, en el que la selección de indicadores intermedios es mucho menos evidente. En este ejemplo, se captan las prácticas deficientes de manejo de la tierra en cuatro gráficos, en una progresión que comienza con la consecuencia más inmediata, la degradación del suelo, y prosigue con la última consecuencia, los cambios observados los beneficios netos por hectárea.

Los cuatro indicadores representados en los ejes verticales (calidad del suelo, kilogramos de fertilizante

**Figura 12: De las medidas biofísicas de pérdida de calidad del suelo a los cambios en los beneficios netos**



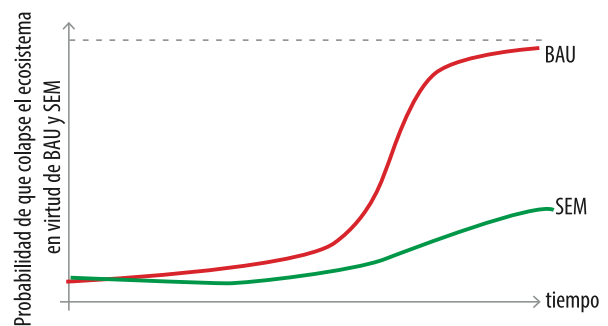
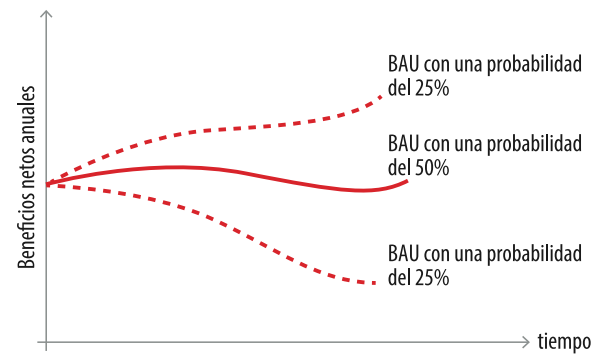
utilizados por hectárea, productividad por hectárea y beneficios netos por hectárea) son indicadores intermedios válidos que reflejan, con sus limitaciones, los efectos de BAU en la agricultura. Es probable que la selección de indicadores que reflejen consecuencias menos intermedias y más definitivas sea más útil a la hora de adoptar decisiones normativas definitivas, pero a veces contar con un número mayor de indicadores intermedios es la clave para entender los mecanismos que sustentan los resultados. En esta figura se muestra asimismo el tipo de problemas que puede surgir cuando el TSA se basa en indicadores intermedios. Por ejemplo, la situación descrita en el gráfico A es sumamente negativa, ya que no refleja las respuestas de los agricultores a las condiciones de deterioro; el TSA que emplee la calidad del suelo como indicador inflaría artificialmente los beneficios de SEM en comparación con BAU. Del mismo modo, el gráfico C muestra que, si se utiliza la productividad por hectárea, el escenario BAU parece artificialmente beneficioso, pues no se esperan cambios con el paso del tiempo. Solo el gráfico D contiene toda la información necesaria para analizar las ventajas y desventajas de BAU y SEM para un agricultor cuya preocupación fundamental sean los beneficios.

### 4.3.2 Selección de criterios e incertidumbre

Los ecosistemas se aproximan cada vez más a su capacidad productiva, y nuestra capacidad de predecir cambios en esos ecosistemas es bastante limitada. Por ello, es importante hallar un indicador que capte la incertidumbre respecto del efecto de BAU en futuras actividades de producción o consumo.

En la figura 13 se ilustra este asunto. El gráfico que aparece en la parte superior muestra una estrategia que permite captar la incertidumbre de un indicador que resulte atractivo y fácil de entender para un decisor. Aquí se presentan tres resultados por separado de la intervención normativa BAU, con una etiqueta de probabilidad asignada a cada uno. En este caso, el indicador no comprende solo los beneficios netos anuales, pues se esperan beneficios anuales, en opinión de diferentes expertos. (En el Capítulo 5 se ofrecerán sugerencias sobre cómo estimar y describir la incertidumbre, incluida la estimación de las probabilidades, como se muestra en este gráfico).

**Figura 13: Captación de la incertidumbre en un indicador o construcción de un indicador que capte la incertidumbre**



De forma alternativa, el gráfico inferior muestra el empleo de un indicador específicamente creado para captar la incertidumbre; en este caso, a partir del colapso del ecosistema en virtud de BAU y SEM. El eje vertical mide la probabilidad de colapso del ecosistema en virtud de cada intervención. Tales probabilidades pueden formularse sobre la base de los conocimientos técnicos especializados. Como puede apreciarse en el gráfico, la probabilidad de colapso del ecosistema es mayor en virtud de BAU y también aumenta a una tasa más elevada. Esta información, conjuntamente con los datos sobre los costos financieros del colapso del ecosistema de un determinado sector productivo, puede ofrecer al decisor un escenario muy completo.

## Lista de comprobación

Con el fin de garantizar que el conjunto de criterios e indicadores seleccionados en este momento para el TSA sea el adecuado, el analista debe formularse las preguntas siguientes:

1. ¿Acaso se refleja adecuadamente el objetivo del estudio en los criterios clave seleccionados?
2. ¿Acaso los indicadores seleccionados captan todos los criterios de manera eficaz?
3. ¿Acaso se ajustan los indicadores a los criterios SMART (específicos, medibles, realizables, pertinentes y sujetos a plazos)?
4. ¿Acaso el encargado de adoptar decisiones que se identificó está de acuerdo con la selección de los indicadores?
5. ¿Acaso se reflejan en la selección de los indicadores los intereses de todos los actores pertinentes?
6. ¿Cómo se capta la incertidumbre en los indicadores?



An underwater photograph of a vibrant coral reef. The scene is dominated by various types of coral, including branching corals and a prominent white, fan-shaped coral on the left. Several divers are visible in the background, exploring the reef. The water is clear and blue, with light filtering through from above. A large, semi-transparent white shape is overlaid on the bottom left, containing the number '5' and the title text.

**5**

**PASO 4 –  
CONSTRUIR LOS ESCENARIOS  
BAU Y SEM**

Fotografía: Reinaldo Estrada

## CAPÍTULO 5: PASO 4 – CONSTRUIR LOS ESCENARIOS BAU Y SEM

En este capítulo se pasa revista al proceso de construcción de escenarios para las intervenciones BAU y SEM a fin de predecir los resultados previstos de la realización de las intervenciones durante un período de tiempo determinado. Estos resultados se miden por los cambios registrados en los indicadores seleccionados. El proceso de construcción de escenarios comprende la estimación de cómo los servicios de los ecosistemas se verán afectados por las intervenciones BAU y SEM, al tenerse en cuenta los vínculos funcionales existentes entre los cambios observados en los servicios de los ecosistemas y los indicadores seleccionados y, finalmente, al proyectarse cambios en dichos indicadores.

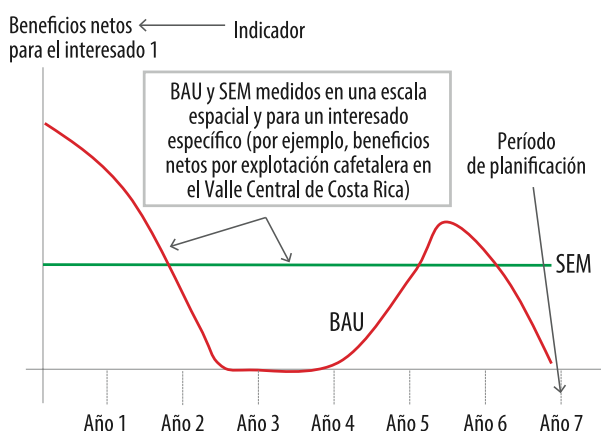
Una vez seleccionados y acordados los criterios e indicadores, el próximo paso consiste en proyectar las intervenciones BAU y SEM con el paso del tiempo, a fin de construir escenarios para el futuro. Un escenario es una descripción del estado futuro del mundo como resultado de la realización de un conjunto de intervenciones normativas o de gestión. Los escenarios construidos como parte de un TSA aprovecharán la sólida comprensión de la relación de causalidad existente entre las intervenciones BAU y SEM y sus resultados previstos, medidos por los indicadores seleccionados. Las proyecciones sobre la evolución de estos dos escenarios alternativos con el paso del tiempo pueden ayudar al decisor a adoptar una decisión normativa o de gestión sobre la base de las consecuencias previstas a partir de las intervenciones BAU y SEM definidas en el Paso 2 (véase el Capítulo 3).

La proyección de estos resultados previstos es una parte compleja del proceso de TSA. Sin embargo, si el analista ha determinado satisfactoriamente el objetivo del análisis, definido las intervenciones normativas BAU y SEM, y seleccionado los indicadores pertinentes, entonces existirán bases sólidas para añadir al análisis las dimensiones de tiempo.

**SUGERENCIA:** Es importante comparar los datos y escenarios BAU y SEM durante el mismo período de tiempo, de modo que los resultados sean totalmente comparables y, por ello, más útiles para los decisores.

Los escenarios BAU y SEM se representan en el TSA como curvas de un gráfico, donde el eje X es siempre el tiempo y el eje Y es un indicador (véase la Figura 14 como ejemplo de gráfico TSA).

**Figura 14: Descripción gráfica de los escenarios BAU y SEM con el paso del tiempo**



La construcción de escenarios creíbles de los resultados proyectados a partir de la realización de las intervenciones BAU y SEM comprende tres pasos básicos:

1. Estimar cómo los servicios de los ecosistemas se verán afectados por las intervenciones BAU y SEM a lo largo del tiempo;
2. Examinar cómo los cambios observados en los servicios de los ecosistemas afectan los indicadores seleccionados (por ejemplo, entre la reducción de la erosión del suelo y los beneficios netos); y
3. Proyectar los cambios que puedan producirse en los indicadores seleccionados, que obedecen a los que tienen lugar en los servicios de los ecosistemas, provocados por las intervenciones BAU y SEM.



En este capítulo se analiza cada uno de estos tres pasos interrelacionados, incluidos debates sobre la importancia de establecer con claridad un vínculo de causalidad entre las intervenciones BAU y SEM y los resultados previstos, y la necesidad de manejar la incertidumbre en cualquier estimación.

## 5.1 ESTABLECER UN VÍNCULO DE CAUSALIDAD ENTRE LAS INTERVENCIONES BAU Y SEM Y LOS CAMBIOS OBSERVADOS EN LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS Y LOS INDICADORES PERTINENTES

Los escenarios BAU y SEM construidos para el TSA deben ser creíbles y basarse en una comprensión sólida de los vínculos de causalidad existentes entre la realización de las intervenciones BAU y SEM y los cambios registrados en los indicadores seleccionados. Existen básicamente dos niveles de causalidad comprendidos en este análisis: 1) los cambios de los servicios de los ecosistemas debido a la intervención normativa o de gestión, y 2) los cambios de los indicadores seleccionados, provocados por los cambios de los servicios de los ecosistemas. Estos dos niveles de causalidad corresponden a los dos primeros pasos del proceso de construcción de los escenarios.

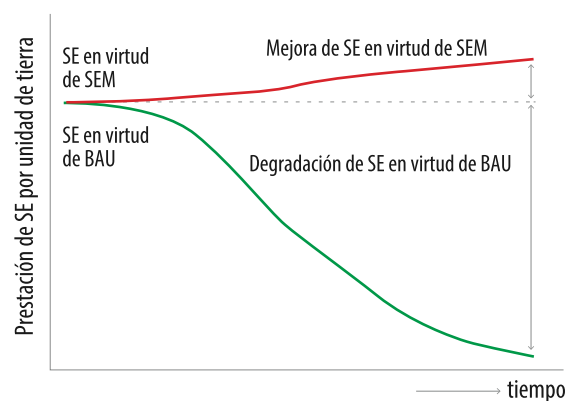
Por ejemplo, en virtud de BAU para una pesquería determinada, la captura por unidad de esfuerzo ha disminuido en los últimos cinco años a una tasa del 5% anual aproximadamente, y los expertos coinciden en que la sobreexplotación pesquera es la causa de esta caída de la productividad. Esta información procede de los datos disponibles en los puertos y la asociación de pescadores locales, así como de los expertos en ecología marina que trabajan en la zona. Estos mismos expertos predicen que si no se adoptan medidas, es probable que la productividad de las pesquerías costeras siga disminuyendo a tasas cada vez menores. El analista supone que la sobreexplotación pesquera deteriora la capacidad de los ecosistemas de generar biomasa, de forma tal que la captura por unidad de esfuerzo y, por consiguiente, los beneficios, que constituyen los dos indicadores pertinentes, se reducirán en virtud del escenario BAU. La captura por unidad de esfuerzo ha disminuido durante los últimos cinco años a una tasa anual constante de alrededor del 5%. Los beneficios netos reflejarán el hecho de que se requerirá una flota pesquera (de igual tamaño

a la actual) para capturar volúmenes cada vez menores de peces.<sup>9</sup> Con ello, se concluye la construcción del escenario BAU para uno de los indicadores seleccionados, a saber, la captura por unidad de esfuerzo. Habrá que emprender un proceso similar para los demás indicadores hasta que se logre una panorámica integral de la situación en virtud de BAU.

Para la construcción del escenario SEM se requiere, en primer lugar, establecer cómo se prevé que los cambios evaluados en materia de gestión y las políticas propuestas detengan la degradación del ecosistema marino y cómo ello puede propiciar mejoras de la capacidad del ecosistema para producir biomasa y sostener así a una comunidad pesquera. Supóngase que las autoridades pesqueras de la localidad deciden fijar una cuota de pesca negociable que restringe la extracción a un nivel considerado aceptable por los expertos en ecosistemas marinos. Si la cuota de pesca negociable se aplica con éxito, se alcanzará una captura sostenible por unidad de esfuerzo (piénsese en los niveles actuales, para expresarlo de manera sencilla), pero inevitablemente se requerirá una reducción del esfuerzo de pesca (menos barcos y pescadores).

Alrededor del 20% de la flota pesquera tendrá que convertirse en chatarra o venderse poco a poco durante los próximos cinco años. Así, se reducirán los costos pes-

**Figura 15. Cambios observados en la prestación de servicios del ecosistema en virtud de BAU y SEM**



9 En aras de simplificar el análisis, se obvian muchas otras hipótesis de menor importancia, como la de que los precios actuales conservarán su vigencia durante todo el período de planificación.

queros por un lado, pero por otro podría provocarse desempleo e incrementarse los costos de transacción a medida que los agentes económicos adopten medios alternativos de generación de ingresos. Ello ilustra la relación existente entre la intervención SEM, los servicios del ecosistema y las consecuencias que acarrearán para los indicadores seleccionados.

Las políticas y prácticas de BAU y SEM pueden beneficiar y afectar los recursos y ecosistemas naturales, lo que a su vez incide en los ingresos y otros indicadores a lo largo del tiempo. En la Figura 15 se muestra el efecto observado en la prestación de servicios ecosistémicos en virtud de un escenario BAU y sus políticas asociadas con el paso del tiempo. En este período, se produce una caída del nivel de servicios disponibles como insumos de un proceso de producción o consumo.

Para poder estimar las formas en que los servicios de los ecosistemas se verán afectados por las intervenciones específicas de BAU y SEM comprendidas en el TSA habrá que entender la relación que existe entre sus actividades y los servicios de los ecosistemas pertinentes. Por ejemplo, si las prácticas agrícolas en virtud de BAU provocan la pérdida de calidad del suelo, pese al empleo creciente de productos agroquímicos, y SEM incorpora una transición hacia otras prácticas de conservación del suelo, se impondrá entonces una estimación cuantitativa del grado en que se modifique la calidad del suelo en virtud de las intervenciones BAU y SEM.

Es difícil imaginar relaciones de esta naturaleza. Por ejemplo: si se reduce la cobertura forestal de un paisaje determinado en un 50%, ¿acaso ello se traducirá en una disminución del 50% de las poblaciones de abejas? Y, ¿cuál será el efecto en los servicios de polinización? Si se desea proteger un bosque de ribera, ¿cuánta distancia a partir del río deberá protegerse para garantizar los servicios hidrológicos del ecosistema? No hay una sola respuesta para muchas de estas relaciones pues cada una es muy compleja, específica de cada sitio, e incierta. El analista debe entender la bibliografía, evaluar la profundidad que debe alcanzar el debate, y lograr el consenso necesario de los expertos, de manera tal que puedan emplearse relaciones creíbles como insumos para el análisis. El TSA no procura hallar la verdad absoluta, sino generar la información requerida para que el decisor adopte una decisión clave con la mejor información de que se disponga en el momento de

emprenderse el estudio. Consúltese la Sección 5.4 si se desea obtener una guía para abordar la causalidad y la incertidumbre.



Fotografía: Cortesía "Programa de protección del manatí"

### 5.1.2 Cambios de los indicadores seleccionados, provocados por cambios en los servicios de los ecosistemas

Una vez que se haya establecido una relación entre las intervenciones propuestas y los cambios observados en los servicios de los ecosistemas, el analista debe examinar cómo estos cambios incidirán en los indicadores seleccionados. Estos vínculos no siempre son evidentes. Por ejemplo, cuando se reducen los servicios de los ecosistemas, ello no significa necesariamente que la rentabilidad financiera neta o los beneficios económicos netos del escenario BAU disminuirán en igual medida con el paso del tiempo, o que incluso disminuirán en lo absoluto. Como respuesta a la disminución de los servicios, los decisores adoptarán medidas preventivas que les permitan sustituir los servicios de los ecosistemas perdidos por los insumos humanos, siempre que sea posible. Este es el caso del ejemplo del Capítulo 2 sobre la degradación del suelo (véase la página 2). En respuesta al aumento de la degradación del suelo que se presentó en ese ejemplo, los agricultores aumentaron el empleo de fertilizantes y mantuvieron estable la productividad.

Este es un buen ejemplo de por qué se impone disponer de un conjunto de indicadores diferentes y no de uno solo. Si la productividad hubiera sido el único indicador empleado, el análisis no mostraría el cambio de BAU debido al aumento de los productos agroquímicos utilizados, y el incremento subyacente de los costos no sería visible para los decisores. Además de la productividad, es importante contar con indicadores que reflejen los costos de los insumos y los beneficios netos.

En otro ejemplo, considérese un destino turístico donde la calidad de la playa ha disminuido, lo que ha provocado una reducción de la demanda de visitantes. No obstante, si los hoteles compensaran la reducción de la

calidad de la playa y ofrecieran descuentos en el precio de las habitaciones, el número de visitantes podría elevarse de nuevo. Por tanto, es importante determinar el conjunto de indicadores más adecuado para captar los cambios subyacentes que se producen en un escenario.

En la Tabla 3 se muestra un marco estructurado que permite analizar la relación de causalidad para cada uno de los indicadores seleccionados y explicársela al decisor pertinente. Es importante destacar que las hipótesis deben ser transparentes y que la calidad de los datos debe ser evaluada críticamente. El analista debe dar seguimiento a este proceso para cada uno de los indicadores seleccionados.

**Tabla 3: Descripción de la relación de causalidad existente entre las intervenciones BAU y SEM y los cambios de los servicios de los ecosistemas**

Relación de causalidad	Hipótesis	Fuentes de información
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para cada indicador, describese la relación de causalidad entre los cambios de los servicios de los ecosistemas y los de los resultados.</li> <li>• Determinénse los mecanismos mediante los cuales el indicador se ve afectado por los cambios de la calidad ambiental.</li> <li>• Para cada intervención, describese la relación de causalidad entre la medida normativa y de gestión y los cambios en todos los servicios de los ecosistemas.</li> </ul>	<p>Describáanse cuidadosamente las principales hipótesis que sustentan el mecanismo de causalidad para cada indicador. Préstese especial atención a las consecuencias que acarree la violación de las hipótesis. Tómese nota de cuán probables son las hipótesis y de si han sido analizadas con el encargo de adoptar decisiones.</p>	<p>Ofrézcase la información adecuada sobre las fuentes de información para poder evaluar su calidad y la de las hipótesis. Destáquese si hay acuerdo o desacuerdo entre los expertos.</p>

## 5.2. PROYECTAR LOS CAMBIOS DE LOS INDICADORES SELECCIONADOS COMO RESULTADO DE LOS CAMBIOS DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS

La última parte del proceso de construcción de los escenarios BAU y SEM comprende la proyección de los cambios previstos en los indicadores seleccionados (como resultado de los cambios previamente estimados en los servicios de los ecosistemas) con el paso del tiempo, a fin de generar datos que permitan rellenar las curvas BAU y SEM en los gráficos que se presentarán al

decisor. En esta etapa se requiere que el analista seleccione un enfoque y una metodología apropiados para estimar los cambios en los indicadores. Por ejemplo, la estimación de los cambios en los beneficios como resultado de la degradación del suelo podría comprender la producción perdida multiplicada por el precio de mercado. Con el tiempo, ello generará puntos de datos que muestren los cambios registrados en los beneficios. Este ejercicio deberá emprenderse para cada indicador individual.

Asimismo, existen otras complejidades que deben examinarse al concluirse los escenarios BAU y SEM, incluidos el grado de precisión de las proyecciones, la

metodología que se empleará para generar datos y las técnicas de valoración económica que puedan utilizarse para concebir estimaciones monetarias de costos y beneficios. Estos elementos se debaten detalladamente en las secciones siguientes.

### 5.2.1 Grado de precisión de las proyecciones

En esta guía se utiliza el término “proyección” para referirse a una descripción de varias etapas futuras, a medida que los escenarios evolucionan con el paso del tiempo. Una proyección no tiene que basarse necesariamente en una estimación estadística o un análisis econométrico. El grado de precisión de los cambios proyectados de los indicadores puede oscilar entre las conjeturas de algunos expertos, basadas en informaciones aisladas, y un sólido consenso de los especialistas, acompañado de fuentes de información robustas, de una evaluación de programas con el rigor necesario y de la formulación de modelos estadísticos. El analista debe recordar que el grado de complejidad e incertidumbre inherente a la mayoría de las decisiones normativas y de gestión requiere una descripción más elaborada y complementaria de los escenarios BAU y SEM. Una descripción de este tipo no siempre puede lograrse en el marco restrictivo de la predicción estadística.

Supóngase, por ejemplo, que un gobierno local considera la posibilidad de introducir medidores de la cantidad de uso de agua en hogares y cobrar por el uso del agua, y quiere conocer además si los aumentos de la factura del agua por un consumo elevado conducirían a una elevación de la eficiencia del uso del agua en los hogares. En principio, ambas políticas (medición y facturación) crean incentivos para que los hogares controlen y reduzcan el consumo a fin de recibir facturas mensuales más bajas. La mayoría de los expertos coincidirá en que los altos precios llevarán a un consumo de agua reducido y más eficiente. Esta predicción corresponde a la categoría de conjeturas basadas en conocimientos técnicos especializados. Una estimación más precisa requeriría conocer la elasticidad de los precios de la demanda de agua. El analista podría conformarse con transferir la información sobre la demanda de agua de los hogares de regiones con características similares.

Una mayor precisión implica un costo en cuanto a tiempo y capacidad, pero si la precisión es menor se reduce la coherencia interna del argumento. Corresponde al

analista y al formulador de políticas decidir qué resulte factible con el presupuesto disponible.

## 5.3 GENERAR DATOS PARA CONSTRUIR LAS CURVAS BAU Y SEM – POR INDICADOR

Existen varios métodos que el analista puede emplear para proyectar los cambios de los indicadores seleccionados, incluidas las estimaciones de estudios previos, las estimaciones econométricas, los pronósticos estadísticos o las hipótesis acordadas por expertos que se basan en relaciones y patrones observados. Independientemente del método seleccionado, el analista debe describirlo y justificarlo y luego detallar las hipótesis que sustentan las estimaciones. Por último, el analista debe describir las fuentes de información utilizadas y señalar cuáles son los datos primarios y los secundarios, describir la calidad de los datos y resaltar el asesoramiento especializado ofrecido para en el análisis.

El analista debe recopilar información y resultados pertinentes por cualquier medio posible y de cualquier fuente disponible, al tiempo que garantiza que la información resulte adecuada para el tema normativo o de gestión original del TSA. A continuación figuran los cuatro enfoques más comunes que pueden utilizarse para rellenar las curvas BAU y SEM. El analista puede usar solo uno o una combinación de dos o más enfoques. Si bien estos no son los únicos métodos que pueden utilizarse, sí son los más comunes:

**Recopilar datos históricos:** Ello reviste particular importancia cuando estos datos históricos permitan describir los cambios de los indicadores pertinentes con el paso del tiempo, en virtud de la intervención BAU. No se intenta establecer la causalidad. El objetivo es, sobre todo, describir meticulosamente la situación. Existen múltiples fuentes para la obtención de dichos datos. Con frecuencia, los propios decisores pueden haber conservado registros que los lleven a solicitar un TSA.

**Combinar datos históricos con predicciones basadas en extrapolaciones de los datos históricos, los análisis econométricos y los pronósticos:** Si los datos lo permiten, debe establecerse una relación de causalidad entre los indicadores pertinentes (como variables dependientes) y va-

riables explicativas que luego pueden brindar los medios necesarios para cambiar el nivel de estos indicadores.

**Realizar predicciones basadas en la teoría y los resultados de otros sitios y otras fuentes:** Cuando no se dispone de datos, el analista puede recurrir a una combinación de teoría y resultados obtenidos de otros lugares para lograr una aproximación a la relación existente entre las intervenciones BAU y SEM y los indicadores pertinentes.

**Consultar a expertos y otros interesados para establecer relaciones:** Un sólido consenso de los expertos puede contribuir a la materialización del apoyo técnico requerido para relacionar las intervenciones SEM y BAU con los cambios registrados en las prestaciones de los ecosistemas y luego con los indicadores pertinentes.

A medida que el análisis descienda por estas opciones, el proceso de estimación será menos exacto. Mientras mayor sea el volumen de datos disponibles para el análisis, menos conocimientos necesitará el analista sobre estas relaciones y viceversa.

### 5.3.1 Utilizar técnicas de valoración económica para realizar estimaciones monetarias de los indicadores

Cuando se seleccionen indicadores monetarios, las unidades físicas deben convertirse en indicadores monetarios mediante una técnica de valoración adecuada. Las técnicas de valoración oscilan entre la multiplicación del precio por la cantidad de veces en algunos casos y la valoración más avanzada no relacionada con el mercado. Por ejemplo, la producción por hectárea (indicador que se mide en unidades físicas) se convierte en ingresos por hectárea al multiplicarla por los precios medios anuales, que son un indicador que refleja los cambios en los flujos financieros. Estas valoraciones deben estar sujetas a plazos para que brinden puntos de datos que permitan dibujar curvas que muestren cómo cambian los indicadores con el paso del tiempo. En este caso, quizás se requieran varios estudios para estimar los valores en diferentes años.

Para que el indicador deseado capte los cambios registrados en el bienestar humano, habrá que aplicar técnicas de valoración no relacionadas con el mercado. La estimación de los cambios observados en el bienestar (cambios económicos, no solo financieros) es una tarea más ambiciosa y complicada que la conclusión satisfactoria de un análisis financiero y, por lo general, más cara (véase el Recuadro 7).



Fotografía: Beatriz Martínez

### Recuadro 7. El análisis financiero en contraposición con el económico

Los métodos de valoración variarán en dependencia de si el criterio seleccionado y sus indicadores asociados son financieros o económicos. Por ejemplo, cuando se ha seleccionado un indicador para analizar los ingresos, el analista realizará un análisis financiero, pero si el TSA es empleado por un formulador de políticas públicas que está más interesado en el bienestar, el análisis económico será de mayor utilidad. Las principales diferencias entre los criterios financieros y económicos tienen que ver con el carácter del cambio deseado, las partes que puedan verse afectadas y el grado en que se consideran los factores externos:

- **Cambio observado en los ingresos en contraposición con el cambio registrado en el bienestar:** Los resultados proyectados de un análisis económico y financiero se expresan en unidades monetarias. En el caso de un análisis financiero, esas unidades permiten informar el cambio de la situación financiera de un individuo o grupo, y el analista debe emplear los precios de mercado para obtener el valor de un cambio dado de la calidad ambiental. En el análisis económico, las unidades monetarias se utilizan para medir el cambio en el bienestar humano de un individuo o grupo como resultado de la realización de una intervención normativa; así, el analista tendría que recurrir a técnicas de valoración económica para determinar la máxima voluntad de pagar por una mejora determinada.
- **Partes afectadas:** A diferencia del análisis económico, el análisis financiero se realiza normalmente desde la perspectiva de un menor número de grupos o individuos (partes interesadas directas). De hecho, a menudo se emprende un análisis financiero desde la perspectiva de un solo individuo o grupo (por ejemplo, el propietario de una pequeña empresa, o los propietarios y accionistas de una sola empresa). Por su parte, el análisis económico tiene en cuenta a todas las partes que serán afectadas por las intervenciones normativas objeto de estudio.
- **Efectos externos:** Algunas intervenciones normativas pueden afectar el bienestar de varios grupos de individuos, pero no por medio de interacciones del mercado, sino indirectamente, mediante el entorno físico y biológico. El análisis económico procura cuantificar la magnitud de los cambios resultantes de los efectos secundarios y externos de una intervención normativa respecto de la forma como inciden en el bienestar humano, mientras que el análisis financiero no tendría en cuenta estos efectos.

La valoración monetaria es un componente clave del TSA por diversos motivos. Primero, las condiciones BAU suelen medirse en términos monetarios y la comparación solo es viable si se cuenta asimismo con las estimaciones monetarias del valor de los efectos en la producción y el consumo en virtud de SEM. Segundo, si la intervención normativa o de gestión SEM comprende resultados para los que no existe experiencia o datos previos, entonces será necesario valorar estos resultados. Tercero, el decisor destinatario se interesa más por los indicadores económicos que por los financieros, y los ejercicios de valoración son la forma de evaluar las medidas de efectos económicos.

En el recuadro 8 se describen diferentes técnicas de valoración económica que podrían utilizarse para realizar un análisis económico como parte del TSA a fin de generar los datos necesarios para rellenar las curvas BAU y SEM. Este resumen procura brindar una breve introducción de la gama de técnicas de valoración a la

disposición del analista, en lugar de ofrecer una explicación exhaustiva de la teoría o aplicación de técnicas de valoración no relacionadas con el mercado. El lector interesado en conocer más al respecto debe consultar algunas de las referencias generales sobre el tema.<sup>10</sup>

10 Las publicaciones siguientes son de utilidad para conocer más sobre las técnicas de valoración económica: 1) Project and Policy Appraisal: Integrating Economics and Environment. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 1994, y 2) Economic Values and the Environment in the Developing World, de David Pearce, Steven Georgiou, Dominic Moran y Dale Whittington. Edward Elgar Publishing, Ltd. Reino Unido. 167 páginas. Una introducción adecuada de las técnicas de valoración no relacionadas con el mercado puede hallarse en A. Boardman, D. Greenberg, A. Vining y D. Weimer, Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practices, cuarta edición ed., (Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2011). Para un abordaje más profundo de estas técnicas, véase Handbook of Environmental Economics, tomo 2, Valuing Environmental Change, editado por K. Mäler y J. Vincent (Nueva York: Elsevier, 2005).

### Recuadro 8. Técnicas de valoración económica

**Experimentación:** Los analistas pueden realizar experimentos para conocer cómo las personas se comportan realmente en diferentes contextos e inferir, a partir de los resultados de estos experimentos, cuánto estarán dispuestos a sacrificar por el producto o servicio que resulte de una intervención SEM. Los experimentos también pueden emplearse para determinar el efecto de los cambios en las condiciones ambientales o el efecto de SEM en los beneficios.

**Métodos preferenciales expresados:** Los analistas pueden preguntar a las personas cuánto estarían dispuestas a ceder (es decir, cuánto estarían dispuestas a pagar) para adquirir o experimentar las consecuencias de una intervención SEM. A menudo, ello se conoce como “enfoque directo”. Es importante que estas personas comprendan con claridad tanto la intervención normativa o de gestión como el cambio previsto.

**Mercados sustitutos:** Los analistas pueden estimar el valor económico de los bienes y servicios no relacionados con el mercado mediante la identificación de un bien o servicio que se comercializa en los mercados y está relacionado con el bien o servicio no comercial o “integrado” en él. El objetivo es lograr que la persona que adquiere el componente de mercado del “conjunto” específico también exprese sus preferencias por el componente no comercial o relacionado con él.

**Función de los daños:** Los analistas pueden estimar los daños que los individuos y las comunidades, entre otros, podrían experimentar si se reduce la calidad ambiental como forma de medir los beneficios previstos en las intervenciones diseñadas para revertir esa tendencia. El objetivo es lograr que la reducción de los daños contribuya a estimar los beneficios económicos resultantes de una mejora de la calidad ambiental.

**Transferencia de beneficios:** Los analistas pueden estimar los valores económicos de bienes o servicios no relacionados con el mercado, al buscar estimaciones sobre un bien o servicio similar en otros lugares y transferirlas después, quizás con algunos ajustes, al análisis en curso. Ello puede considerarse como un enfoque histórico del problema de la valoración, pues utiliza los resultados de estudios anteriores sobre la voluntad individual y familiar para pagar por bienes y servicios no relacionados con el mercado.

**Estimación de la demanda directa:** Los analistas pueden utilizar la estimación econométrica de la demanda del bien o servicio objeto de estudio para calcular la elasticidad de la demanda del bien o servicio y, por tanto, el valor que los individuos y la sociedad asignan a ese bien o servicio. Además, las elasticidades de los precios son fundamentales para el empleo de instrumentos de precios como los impuestos y las subvenciones que permitan que los decisores se centren en las opciones más convenientes desde el punto de vista ambiental.

### 5.3.2 Factores que deben tomarse en consideración al estimar los resultados

El espacio disponible en la presente guía es demasiado limitado para describir todos los asuntos que requieren una atención especial a la hora de construir los escenarios BAU y SEM. Una parte importante de estos asuntos son específicos de un sitio o tema. Sin embargo, en esta sección se resumen algunos de los problemas fundamentales que los analistas del TSA tendrán que examinar durante el proceso de conceptualización de la forma de construir los escenarios BAU y SEM.

**Préstese atención al transferir los resultados y los datos de otros estudios y circunstancias:** El TSA va dirigido a un decisor específico y se basa en escalas espaciales y temporales previamente definidas. Estos parámetros imponen requisitos específicos en materia de datos e información que a menudo exigen llevar los datos a otras escalas en resultados que se correspondan con las escalas definidas en el análisis. Supóngase, por ejemplo, que el TSA se centra en el empleo a nivel de explotación agrícola para explotaciones pequeñas y medianas. Si solo se cuenta con información sobre las grandes explotaciones agrícolas, el analista deberá ajustar esa información a la dinámica de las pequeñas explotaciones y prestar especial atención al efecto de

las economías de escala y a las sinergias que probablemente estén presentes en las grandes explotaciones, pero no en las pequeñas empresas. De igual forma, aunque los precios ya se daban por sentados (es decir, como exógenos al análisis) cuando solo participan unas pocas empresas, esta hipótesis pierde validez cuando todo el sector es objeto de análisis. Por ejemplo, un precio más alto (Premium) se asocia frecuentemente con productos orgánicos. Este supuesto es válido siempre y cuando el mercado no esté saturado con productos orgánicos, en cuyo caso el precio Premium se reducirá o desaparecerá por completo.

**Asegúrese de entender y describir las hipótesis y limitaciones de los datos utilizados en el TSA:** Por ejemplo, supóngase que el número de turistas que visitan una zona protegida ha disminuido en un 10% anual debido al deterioro de los ecosistemas que constituyen el principal atractivo de la zona protegida y a la insuficiencia de la infraestructura para prestar servicios básicos en el parque. El analista decide realizar un estudio de preferencia declarada que se aplica a una muestra de posibles visitantes (como los turistas internacionales que llegan al aeropuerto principal) para conocer la voluntad de pagar para acceder al parque en las condiciones actuales (BAU) y en condiciones mejoradas (SEM). En este caso, el analista tendría que suponer que, en virtud de BAU, el número de turistas seguirá disminuyendo en un 10% anual. Pero, ¿cuán válida es esta hipótesis? Si en virtud de BAU el precio de entrada puede reducirse, ello podría atraer un número mayor de visitantes, pese a la calidad limitada del parque. Por tanto, el analista, durante las proyecciones de BAU, debe examinar las hipótesis sobre los cambios registrados en el número de visitantes.

#### 5.4 GESTIONAR LA INCERTIDUMBRE EN LA CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIOS

La determinación de la causalidad entre las intervenciones normativas o de gestión y los cambios observados en los indicadores, así como la predicción exacta de la magnitud de esos cambios resulta complicada por diversas cuestiones que generan altos niveles de incertidumbre y falta de información. Es muy importante reconocer, examinar y resolver estas cuestiones. A continuación se analizan algunas de las que resultan clave:

1. *Nuestra comprensión del mundo natural es limitada.* Pese a los ingentes esfuerzos que despliegan los científicos de todo el mundo, la humanidad nunca tendrá una comprensión cabal de todos los procesos físicos, químicos y biológicos que inciden en las actividades humanas y se ven afectados por ellas. El problema se complica aún más por el hecho de que los ecosistemas y sus servicios cambian de forma discontinua, a medida en que se presiona su capacidad para funcionar y soportar las perturbaciones externas (resiliencia). Esta incertidumbre incide de manera importante en los problemas de la política ambiental. En muchos casos, las pruebas científicas recopiladas minuciosamente se han acumulado hasta un punto en el que existe un consenso casi absoluto sobre la relación de causalidad que existe entre la realización de intervenciones normativas y las condiciones futuras de los escenarios BAU y SEM. Un buen ejemplo es el efecto de los gases de efecto invernadero sobre el cambio climático mundial. Sin embargo, se desconoce con exactitud la naturaleza de esta relación causal, y lo más probable es que lo siga siendo, dadas las interacciones complejas que se producen en la atmósfera.

Los problemas relacionados con la comprensión inadecuada de la relación de causalidad debido al deficiente conocimiento de las funciones del ecosistema se ilustran perfectamente bien con el concepto erróneo sobre la relación existente entre el abasto de agua y la cubierta forestal. Suele pensarse que la cubierta forestal contribuye a elevar el volumen de agua disponible. No obstante, la relación de causalidad es inversa --los árboles crecen donde hay agua. Al establecer una relación causal entre las intervenciones normativa o de gestión y los resultados en virtud de BAU y SEM, el analista debe reconocer que el conocimiento humano sobre el mundo natural siempre será limitado. Empero, algunos procesos naturales se comprenden mejor que otros, y el analista debe garantizar que, en la medida de lo posible, se reúna toda la información disponible con miras a lograr un fundamentación convincente que permita establecer la causalidad.



2. *Los seres humanos siempre reaccionarán ante los cambios observados en las condiciones ambientales.* La predicción exacta de la respuesta adaptativa de las personas ante los cambios y las tensiones del medio ambiente es muy difícil. La única certeza es que los seres humanos no son observadores pasivos del cambio ambiental. En el proceso de descripción de las condiciones que se manifiestan en los escenarios BAU y SEM, el analista debe tener en cuenta las interacciones que tienen lugar entre el mundo natural y el comportamiento humano mediante la interrogante siguiente: ¿Qué se conoce sobre lo que sucedería si continuara BAU y no se realizara la intervención normativa en el escenario SEM? El caso que figura en el capítulo 2 (véase la página 2) de los agricultores que se adaptan al deterioro de la calidad del suelo por medio del aumento del empleo de fertilizantes es un buen ejemplo. Si el analista no incorporara esta respuesta en el análisis, se mostrarían beneficios mucho menores en virtud de BAU de los que realmente se obtienen. Puede conseguirse información sobre posibles respuestas adaptativas si se estudian las respuestas de los agentes económicos de otros contextos. La bibliografía sobre el probable efecto del cambio climático es un buen ejemplo de cómo hacerlo. Al observar las prácticas y la productividad agrícolas en diferentes zonas climáticas de un país determinado (por ejemplo, a lo largo de diferentes latitudes o a diferentes altitudes), el analista podrá comprender qué regiones de ese país puedan tener ganancias o pérdidas, por ejemplo, en caso de que se produzcan temperaturas más cálidas, así como cuáles prácticas agrícolas deben utilizarse para hacer frente al cambio de la temperatura o de las precipitaciones.
3. *Consecuencias indirectas no planificadas de las decisiones normativas o de gestión.* La incertidumbre también emana de la reacción de las personas ante las propias políticas e incentivos. Evidentemente, la inventiva humana no se limita a hallar formas de adaptarse a las condiciones ambientales cambiantes; también se centra en enfrentar nuevas regulaciones e incentivos económicos, no siempre con entusiasmo y conformidad. A veces, las políticas diseñadas para lograr una meta específica han tenido el efecto contrario, o han generado consecuencias indirectas no planificadas. Ello ocurre a

menudo en caso de prohibiciones que los formuladores de política imponen sin tener en cuenta cuál será la respuesta de las personas. Por ejemplo, la prohibición de dañar especies en peligro de extinción o el ecosistema que hayan elegido como hábitat, aunque sea una política bien intencionada, podría desencadenar un movimiento entre algunos particulares para eliminar rápidamente las especies en peligro de sus propiedades antes de que las autoridades noten su presencia e impongan restricciones al uso de la tierra y sus bienes naturales. En el caso de la silvicultura, las prohibiciones han dado lugar a un aumento de la tala ilegal y a una reducción del valor de las tierras que se hallan bajo la cubierta forestal, lo que conduce a una mayor conversión de las tierras forestales en agrícolas. El analista debe evitar las predicciones ingenuas con respecto a la reacción de las partes interesadas ante las nuevas reglas.

4. *Es difícil predecir el estado futuro de la tecnología.* Una fuente de incertidumbre conexa afecta las proyecciones de los costos asociados con la realización de las intervenciones normativas vinculadas con los escenarios BAU y SEM. El cambio tecnológico futuro, por ejemplo, podría traer aparejadas mejoras de las tecnologías de reducción de la contaminación que pudieran transformar las decisiones de invertir hoy. Si la tecnología cambia con rapidez, la decisión de invertir hoy debe compararse con la decisión de posponer la inversión hasta que se cuente con tecnologías novedosas y mejoradas. Desafortunadamente, con frecuencia es difícil predecir cuándo se harán obsoletas las tecnologías o llegarán las innovaciones. Un factor clave que contribuyó al esfuerzo mundial por reducir el uso de clorofluorocarbonos (CFC) que agotan la capa de ozono de la atmósfera fue el cambio tecnológico. Dotada de nuevas patentes de sustitutos comerciales viables de los CFC, la industria química se enfrascó en actividades de cabildeo para lograr que la prohibición mundial de los CFC formara parte del Protocolo de Montreal. Una vez más, aunque su proceder es difícil de predecir, el analista debe prever un debate sobre los cambios tecnológicos pertinentes en la construcción de los escenarios BAU y SEM, a partir de la experiencia práctica o entrevistas con representantes de la industria y expertos en la materia.

5. *Es difícil aislar la relación entre causa y efecto cuando hay una multitud de factores que contribuyen al resultado final.* Supóngase, por ejemplo, que el analista se propone determinar el efecto que ha tenido la creación de una zona protegida en la pobreza y el desempleo. Supóngase, asimismo, que el analista compara la situación antes de que se creara la zona protegida con la situación que existía diez años después y no encuentra ningún cambio significativo en la pobreza y el desempleo. ¿Acaso es esto bueno o malo? La respuesta estará supeditada a una comparación con otros lugares similares (es decir, un grupo de control) donde no se haya creado una zona de este tipo. Si la situación económica ha sido positiva y la pobreza ha disminuido en el grupo de control, entonces el hallazgo constituirá una mala noticia; pero lo opuesto también puede ser cierto. Es evidente que la realización de una intervención normativa o de gestión SEM no es el único factor que afecta los escenarios, y es probable que los sectores productivos se vean afectados por una miríada de otros factores con el paso del tiempo. Sin embargo, el analista debe tratar de aislar la relación entre la aplicación de las políticas SEM y los indicadores pertinentes.

Es imposible que el TSA resuelva toda la incertidumbre asociada con los factores descritos anteriormente. No obstante, el TSA tampoco debe ignorar la incertidumbre. Es importante determinar, evaluar y gestionar esta incertidumbre y reconocerla debidamente en los resultados del escenario.

#### 5.4.1 Determinar la incertidumbre en las proyecciones de los escenarios

Las interrogantes tipo que aparecen a continuación pueden ayudar a determinar las fuentes de incertidumbre y sus probables consecuencias respecto de los indicadores clave:

1. ¿Existen pruebas de *dinámica no lineal* en el ecosistema? Si las hay, el analista debe ofrecer una descripción pormenorizada y hacer énfasis en el efecto de esa dinámica del ecosistema en el sector productivo. Por ejemplo, una pesquería altamente degradada podría perderse irreversiblemente si se mantiene la presión de la pesca. ¿Cuál sería el efecto para los pescadores artesanales si esto ocurriera?



2. ¿Acaso convienen los expertos en que las condiciones se acercan a los *umbrales del ecosistema* (o se alejan de ellos)? ¿Acaso están de acuerdo los expertos en que los ecosistemas muestran una *tendencia crítica*? Por ejemplo, el informe del PNUD (2010) menciona tres ejemplos que parecen haber rebasado un umbral: la producción agrícola después de que la selva tropical se convirtiera en zonas marginales de América Central o el Amazonas luego de dos o tres temporadas de siembra; la salinización de depósitos de agua subterránea debido al excesivo bombeo de agua para el riego; y el colapso de las plantaciones de banano en la costa del Pacífico sur de Costa Rica, donde la acumulación de residuos de fungicidas en el suelo llevó al colapso de los servicios de los ecosistemas relacionados con la fertilidad y de la propia industria.
3. Considerar la *capacidad de adaptación* de los agentes económicos: ¿Cómo han reaccionado los seres humanos (como individuos, comunidades, empresas o instituciones) ante el deterioro o mejoramiento ambiental similar en otros contextos? ¿Qué capacidad tienen los interesados para incurrir en gastos de protección? ¿Cuán vulnerables son al deterioro ambiental? ¿Pueden emigrar?
4. ¿Cabría esperar que haya *tecnologías novedosas* y mejoradas en un futuro próximo? ¿Acaso puede esperarse que el cambio tecnológico influya hoy en las perspectivas respecto de los diferentes resultados de los escenarios SEM y BAU?

5. ¿De qué procedimientos de *seguimiento, presentación de informes y verificación* se dispone en la actualidad? Por ejemplo, las tecnologías avanzadas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) han cambiado drásticamente la capacidad de seguimiento de las autoridades forestales, al hacer que la detección de la deforestación y de los incendios sea mucho más sencilla de lo que era hace unos años.
6. ¿Existen *experiencias* de otros contextos que puedan servir de base para el análisis y la aplicación de políticas objeto de examen en los escenarios SEM y BAU?

### 5.4.2 Describir la incertidumbre

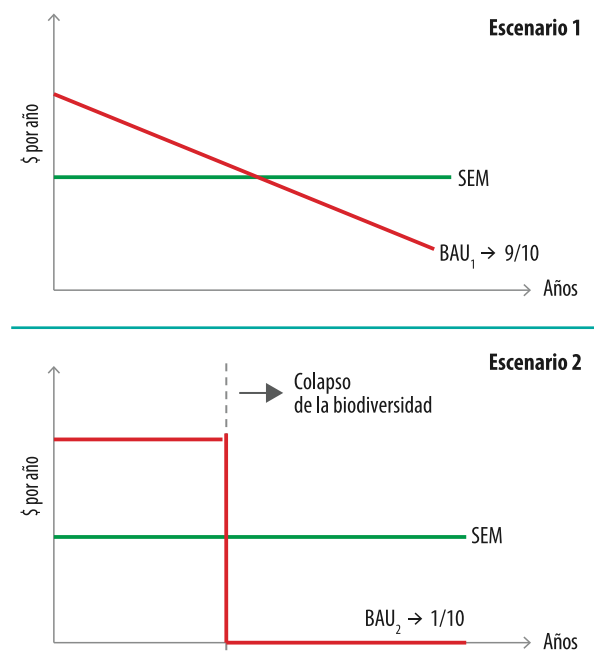
Una vez concluido, cada escenario debe ofrecer información que contribuya al proceso de adopción de decisiones, sobre la base de la interpretación que haga el decisor del nivel de aversión a los riesgos de las partes interesadas. La responsabilidad del analista consiste en brindar un conjunto de información normativa pertinente lo más completo posible, que abarque indicaciones claras sobre aquello que simplemente no se conoce o no puede conocerse. Las categorías de confianza y certeza descritas con anterioridad exigirán que el analista recurra al dictamen de expertos basado en la experiencia práctica o en su opinión para lograr una descripción detallada de la incertidumbre de cada uno de los indicadores pertinentes.

El analista debe ser sumamente cuidadoso respecto de la forma como se describe la incertidumbre al decisor. En pocas palabras, el analista debe ofrecer un relato minucioso de lo significativa que es la incertidumbre real y también de qué información o expertos fueron consultados para llegar a esa conclusión. En los últimos años, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) ha utilizado ampliamente un sistema de categorías que indica el grado de apoyo y certeza conferido a sus predicciones (véase Recuadro 9).

11 La presente sección se basa en M. D. Mastrandrea, C. B. Field, T. F. Stocker, O. Edenhofer, K. L. Ebi, D. J. Frame, et al., Guidance note for lead authors of the IPCC Fifth Assessment Report on Consistent Treatment of Uncertainties. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), 2010. Disponible en <http://www.ipcc.ch>.

Un tipo importante de incertidumbre que merece atención especial es el relacionado con fenómenos cuya probabilidad de ocurrencia es muy baja, pero cuyas consecuencias, en caso de que llegaran a suceder, serían extremadamente perjudiciales. Los umbrales del ecosistema y los daños irreversibles corresponden lógicamente a esta categoría. En la Figura 16 se ofrece un ejemplo donde se describe al decisor la incertidumbre sobre el colapso del ecosistema. En este caso, al no existir información cuantitativa, el analista entrevistó a expertos y les preguntó sobre la probabilidad de colapso del ecosistema en un futuro próximo; y nueve de cada diez coincidieron con el escenario 1, en el que no hay colapso, sino más bien un deterioro gradual. Sin embargo, un experto predijo el colapso total del ecosistema en algún momento futuro.

**Figura 16. Presentación de la incertidumbre sobre el colapso del ecosistema**



Es importante identificar este tipo de incertidumbre pues es posible que los decisores no estén necesariamente preocupados por lo que podría ocurrir como promedio, sino más bien por la probabilidad de un resultado extremadamente negativo. Por ejemplo, un decisor quizás no esté demasiado preocupado por el deterioro de un humedal, a menos que el humedal se aproxime a un umbral más allá del cual perdería su capacidad de generar servicios ecosistémicos.

### Recuadro 9. Metodología del IPCC para gestionar la incertidumbre

El tratamiento coherente de la incertidumbre por parte del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) se ha convertido en una referencia normalizada para los formuladores de políticas, especialmente para los que participan en las negociaciones sobre el cambio climático.

**Tabla 4: Nivel de confianza hallado en un hallazgo descrito en un escenario<sup>12</sup>**

» Acuerdo de los expertos	» Calidad de la información / pruebas científicas			
		Nivel de pruebas bajo	Nivel de pruebas medio	Nivel de pruebas elevado
	Nivel de acuerdo elevado			nivel de confianza muy elevado
	Nivel de acuerdo medio		nivel de confianza medio	
Nivel de acuerdo bajo	nivel de confianza muy bajo			

Los informes del IPCC emplean dos formas para expresar el grado de certeza o incertidumbre de un hallazgo o resultado. La primera es una estimación cualitativa del nivel de confianza que combina calidad y coherencia de la información disponible con pruebas científicas de la medida en que los expertos están de acuerdo con ella (Tabla 4). Obsérvese que el nivel de confianza aumenta a medida que uno se mueve hacia arriba y hacia la derecha de la tabla, con cierto grado de flexibilidad en los casos situados entre los extremos.

El segundo método es una estimación cuantitativa de la incertidumbre siempre que el fenómeno pueda ser modelado estadísticamente (Tabla 5). Este tratamiento de la incertidumbre cuantitativa requiere un modelo probabilístico, con una jerarquía que convierte las probabilidades en nociones más aceptables de incertidumbre. Evidentemente, el analista tiene plena libertad para emplear una versión más sencilla de este esquema, en dependencia de la aplicación específica o del caso objeto de estudio.

**Tabla 5: Convertir las probabilidades en categorías**

Término	Probabilidad del resultado
Virtualmente cierto	99-100% de probabilidad
Muy probable	90-100% de probabilidad
Probable	66-100% de probabilidad
Tan probable como improbable	33-66% de probabilidad
Improbable	10-33% de probabilidad
Muy improbable	1-10% de probabilidad
Excepcionalmente improbable	0-1% de probabilidad

12 Adaptado de Mastrandrea et al. 2010.

## 5.5 TRES EJEMPLOS DE CURVAS DE UN ESCENARIO DE TSA

Las tres situaciones hipotéticas que aparecen en esta sección ofrecen ejemplos elaborados de cómo un ana-

lista llenaría las curvas de escenarios BAU y SEM en tres TSA diferentes. En el Recuadro 10 figuran posibles fuentes de costos y beneficios asociados con BAU y SEM.

### Recuadro 10. Los costos de BAU en contraposición con los beneficios de SEM

A continuación aparecen algunos ejemplos de los costos posibles en caso de que se mantenga un escenario BAU y los beneficios posibles si se transita hacia SEM. No se trata en modo alguno de una lista exhaustiva de todos los costos y beneficios posibles, ni tampoco de una tipología completa de los tipos de costos y beneficios que puedan generarse en estos escenarios. Cada TSA tendrá sus propias características específicas y costos y beneficios. Esta no debe considerarse una lista de verificación completa que deba emplearse al realizar un TSA.

#### Costos de BAU

Entre los costos a los que deben hacer frente los sectores debido a la degradación de los servicios de los ecosistemas como resultado de las prácticas de producción de BAU figuran:

- **Reducción de la productividad por la disminución de los servicios de los ecosistemas:** En la medida en que se degraden los ecosistemas y se dificulten los efectos de la sustitución (por ejemplo, la fertilidad del suelo y el empleo de fertilizantes), se elevarán los costos de BAU.
- **Costos fuera del sitio o aguas abajo:** Donde los costos de BAU no tengan implicaciones financieras para las empresas que los externalizan (por ejemplo, la escorrentía agrícola de productos agroquímicos en reservorios de agua potable), no habrá incentivo directo para que las empresas reduzcan dichos costos y transiten hacia las prácticas de SEM.
- **Subvenciones e incentivos perversos:** Las subvenciones, otros incentivos y los mecanismos creados para lidiar con la falta de regulación (y aplicación) y prevenir externalidades pueden traducir los importantes costos de BAU en pequeños desembolsos financieros que pueden distorsionar las señales del mercado y prolongar o ampliar las prácticas BAU más allá de las necesidades del mercado.
- **Pérdida de ingresos del sector público:** Este es el costo de determinadas subvenciones e incentivos, además de la pérdida de fondos públicos que se pierden por los bajos tipos de imposición fiscal y las tarifas por uso y concesión, entre otras.
- **Aumento de los costos futuros:** Muchos de los costos de BAU, que ahora son pequeños, aumentarán con el paso del tiempo, lo que hará que la transición a SEM sea más onerosa en el futuro (por ejemplo, la sedimentación de los embalses debido a la tala continua de bosques). Podrían producirse otros gastos de BAU por el colapso irreversible de un ecosistema y sus productos y servicios asociados.
- **Incrementos de los presupuestos públicos:** Con frecuencia, cuando la capacidad para hacer cumplir la ley es limitada, las externalidades negativas son internalizadas por la sociedad mediante el aumento del gasto público (por ejemplo, los gastos en sistemas de salud pública, la restauración del medio ambiente, la descontaminación de masas de agua y la reintroducción de especies nativas, entre otros).

Como muestran estos costos de BAU, hay determinadas pautas de utilización de los recursos que, aunque aún generan beneficios económicos netos, disminuirán su eficiencia económica con el paso del tiempo. El abordaje de estos problemas terminará siendo más costoso de lo que serían las posibles inversiones en prácticas que mantienen los insumos de los servicios de los ecosistemas en la actualidad. También hay casos en los que un sector afecta un ecosistema que tiene repercusiones en otro; por ejemplo, el hábitat esencial de los peces puede verse degradado por actividades que se originan fuera de la pesca propiamente dicha, incluida la destrucción directa del hábitat, como la tala de manglares. La dependencia sectorial de los servicios de los ecosistemas, que a su vez se ven afectados por otros sectores, muestra la necesidad de la colaboración y cooperación intersectoriales en el manejo de ecosistemas.

### Beneficios de SEM

Existen muchas prácticas SEM que pueden ser viables desde el punto de vista financiero, particularmente en mercados cambiantes. Entre estos beneficios figuran:

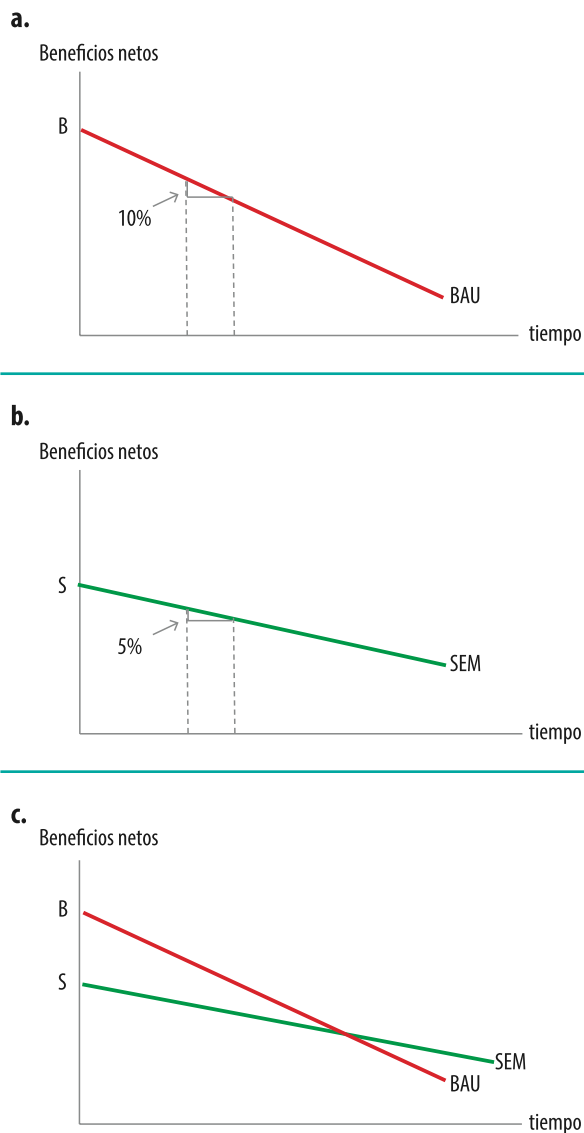
- **Rendimientos financieros directos resultantes del aumento de la productividad y la reducción de los costos:** A medida que los procesos de producción prescinden del empleo excesivo de insumos nocivos (por ejemplo, de productos agroquímicos) y se introducen tecnologías más eficientes como parte de SEM, la productividad aumentará y los costos disminuirán.
- **Pago por los servicios de los ecosistemas (PSE) e ingresos por concepto de almacenamiento de carbono:** Los procesos de producción menos contaminantes y más eficientes pueden constituir incentivos para partes nacionales y mundiales.
- **Diversificación de las corrientes de ingresos:** Con frecuencia, SEM comprende un sistema de producción más diversificado que combina, por ejemplo, varios tipos de cultivos en una parcela agrícola determinada.
- **Reducción de riesgos y evitación de costos generados por desastres naturales:** Un enfoque SEM puede contribuir a evitar los daños ocasionados por un sistema productivo excesivamente vulnerable que depende de una base de recursos naturales sometidos a una degradación constante.
- **Nuevas oportunidades para los mercados ecológicos:** SEM podría generar nuevas oportunidades de mercado para empresas e industrias, como es el caso de los productos orgánicos certificados.
- **Aumento del empleo local:** El fortalecimiento de los mercados ecológicos a menudo genera empleos locales, al establecerse cadenas de suministro basadas en productos de la biodiversidad que se cultivan, cosechan, transportan y comercializan por las poblaciones locales.

#### 5.5.1 Ejemplo 1: Erosión del suelo en una explotación cafetalera

La Figura 17 muestra el TSA realizado para un agricultor que trata de decidir qué hacer con la erosión existente en su explotación cafetalera. El objetivo declarado del TSA es determinar si tiene sentido, desde el punto de vista financiero, aplicar prácticas de conservación de suelos (plantar arbustos, barreras vivas y árboles) en las zonas de la propiedad más propensas a la erosión del suelo y a las grietas, lo que provoca pérdida de productividad y pérdida total de tierras cultivadas. BAU, definido por el analista y el decisor, significa mantener el manejo actual, es decir, toda la tierra sembrada con cafetos. Con SEM se procura dedicar zonas específicas de la explotación (identificadas como las más vulnerables) a la aplicación de las prácticas antes mencionadas. El criterio que sustenta esta decisión es de carácter financiero, y el indicador seleccionado es beneficio neto. Tanto la curva BAU como la SEM figurarán en los gráficos: el tiempo en el eje X (como siempre sucede en el TSA) y los beneficios netos en el eje Y.

El analista ha determinado que necesita dos datos específicos para generar la curva del escenario BAU. Primero, debe saber cuáles son los beneficios netos en la actualidad, sobre la base de los beneficios actuales y de los costos en virtud de BAU. Esta información puede ofrecérsela el agricultor. Segundo, debe estimar el efecto de la erosión del suelo y de las posibles grietas en los beneficios netos. Al revisar la bibliografía halla que la erosión reduce las ganancias netas en un 10% anual y que, probablemente, las grietas de las zonas más vulnerables se produzcan una vez cada 10 años. A partir de estos dos datos, el analista puede generar una curva del escenario BAU (Gráfico A de la Figura 17) que muestra cómo disminuyen los beneficios netos debido a la erosión del suelo. También podría elaborar una descripción de la incertidumbre respecto de las tierras cultivadas en las zonas más vulnerables de la explotación.

**Figura 17. TSA sobre la erosión del suelo en una explotación cafetalera**



Para generar la curva del escenario SEM, el analista también requiere dos datos: primero, estimar los costos de inversión necesarios para transitar hacia SEM sobre la base de la definición elaborada en el Paso 2 (Capítulo 3). Esta información determinará el punto de partida de la curva, que es igual a los beneficios actuales de BAU menos los costos de inversión. A continuación, a partir del asesoramiento especializado, el analista determina que, si el agricultor siembra árboles, puede reducir las pérdidas ocasionadas por la erosión en un 50% anual, con lo que los beneficios netos se reducen a la mitad

sin tener que emplear más productos agroquímicos; en otras palabras, las ganancias disminuirán solo en un 5% anual. Esta información le permite al analista generar la curva del escenario SEM (Gráfico B de la Figura 17), que muestra que los beneficios netos siguen disminuyendo, aunque a un ritmo más lento, como resultado de SEM.

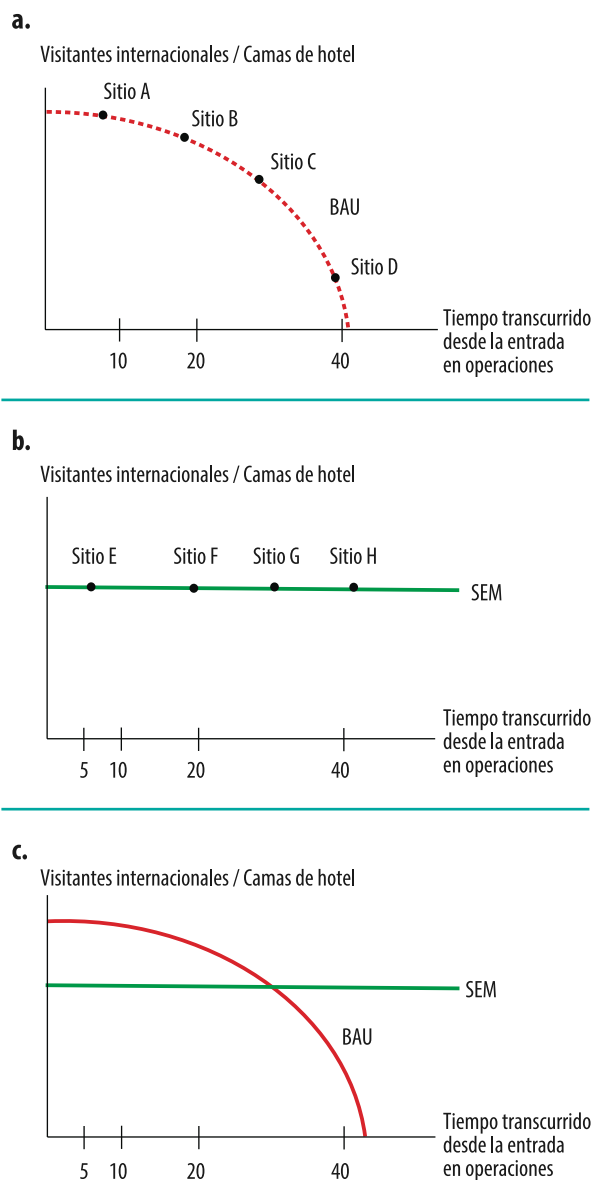
Por último, el analista puede colocar las dos curvas juntas (Gráfico C de la Figura 17) para mostrar los beneficios de SEM en contraposición con BAU. En este TSA en particular, el análisis se basa por completo en una revisión de la bibliografía y el proceso de entrevistas mixtas o semiestructuradas mediante conversaciones orientadas con el agricultor y los expertos, y los datos existentes a nivel de explotación.

### 5.5.2 Ejemplo 2. El sector del turismo costero

En la Figura 18 se muestra el TSA destinado a un decisor gubernamental que trata de decidir si su país debería fomentar el ecoturismo en pequeña escala o el turismo tradicional de sol y playa en gran escala en una zona costera particular. El objetivo manifiesto del TSA es determinar qué tipo de turismo sería el más adecuado para la zona. BAU se define como la modalidad tradicional de turismo de sol y playa en gran escala y SEM, como el turismo ecológico en pequeña escala. Entre los indicadores seleccionados figuran el número de visitantes alojados en hoteles internacionales por cama y beneficios netos (sobre la base de la tarifa media por cama). Para concluir este examen, el analista realiza una comparación entre sitios mediante el uso de sitios comparables, preferiblemente del mismo país. Al introducir los resultados de sitios comparables en un gráfico, el analista puede hacerse una idea de cómo serían los escenarios BAU y SEM. En el gráfico A de la Figura 18 se muestra la curva BAU, creada con el empleo de datos provenientes de importantes destinos de sol y playa existentes. Esta curva muestra que, al cabo de muchos años, el número de visitantes ha disminuido porque la zona se ha visto demasiado concurrida y el entorno y los atractivos locales se han degradado. La curva del escenario SEM (gráfico B de la Figura 18) utiliza datos de los pequeños sitios de ecoturismo existentes para mostrar que los niveles de visitas se mantienen bastante equilibrados. Al colocar juntas ambas curvas (gráfico C de la Figura 18), se mostrará la comparación entre BAU y SEM. Es posible crear un segundo conjunto de curvas con un indicador financiero (por ejemplo,

beneficios netos o precio / inversión) al utilizar la información sobre los costos de inversión por cama de hotel o la tarifa media por cama de hotel.

**Figura 18. TSA sobre el sector del turismo costero**



A los efectos de este análisis, los datos empleados para rellenar las curvas pueden obtenerse de la revisión de las bases de datos existentes y las entrevistas realizadas a representantes de institutos de turismo y expertos. Este tipo de análisis requerirá mucho tiempo y recursos monetarios.

### 5.5.3 Ejemplo 3: Cultivo de camarón en manglares

En la Figura 19 se muestra el TSA destinado a un decisor que trata de comprender los beneficios netos del cultivo de camarón con manglares y sin ellos. El objetivo declarado del TSA es determinar si tiene sentido, desde el punto de vista financiero, mantener algunos manglares y reducir la densidad de las explotaciones camaroneras. BAU se ha definido como la tala de todos los manglares, la creación de lagunas y el establecimiento de explotaciones camaroneras en toda la zona. SEM se ha definido como la conservación de algunos manglares y la disminución de la densidad de las explotaciones, así como el empleo menos agresivo de plaguicidas y productos agroquímicos.

El analista solo cuenta con un presupuesto de 10.000 dólares y un mes para realizar el TSA. Con el objetivo de ajustarse a este presupuesto, el analista decide entrevistar a los expertos sobre las ventajas y desventajas del cultivo del camarón en los manglares. Al elaborar la curva del escenario BAU, el analista halla que cinco de cada diez expertos consideran que las ganancias netas en virtud de BAU comienzan a disminuir significativamente después de determinado momento (punto de inflexión), pues el recurso comienza a degradarse con celeridad sin la presencia de los manglares. De los otros expertos entrevistados, dos de cada diez estiman que los beneficios disminuyen de manera poco significativa después de este punto y tres opinan que los beneficios se reducirán aún más. Además, también hay desacuerdo respecto de cuándo se producirá el punto de inflexión. En general, se considera que aparecerá en un plazo que oscila entre cinco y ocho años después del establecimiento de la explotación camarонера. Esta incertidumbre puede reflejarse en el gráfico BAU elaborado para el decisor (gráfico A de la Figura 19).

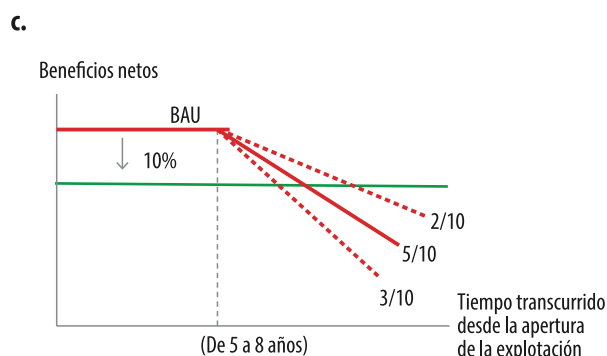
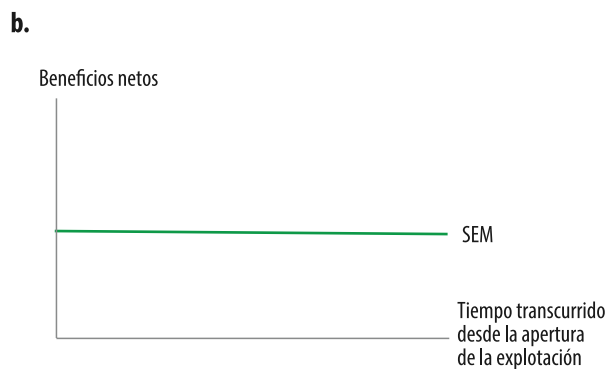
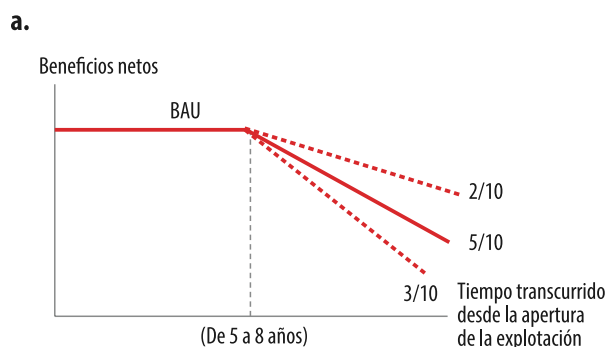
Para elaborar la curva SEM, el analista se reúne con los mismos expertos. Estos coinciden en que la reducción del empleo de productos químicos, de la densidad del camarón y de la zona que ocupan estas explotaciones traerá como resultado una disminución de los beneficios de un 10%. Sin embargo, también coinciden en que, debido a que los manglares conservados ayudarán a regular el ecosistema, las explotaciones no sufrirán una reducción equivalente de los beneficios después de cierto momento, como ocurre en virtud de BAU. Esto da lugar a una curva de nivel SEM, con be-



beneficios originales más reducidos, pero más coherentes con el paso del tiempo (gráfico B de la Figura 19). Al combinar ambas curvas en un gráfico (gráfico C de la Figura 19), se mostrarán los beneficios de SEM en contraposición con BAU.

Como el analista solo recibió 10.000 dólares para realizar el TSA, la principal fuente de información fueron los expertos y la revisión bibliográfica. Como resultado de ello, existe cierta incertidumbre en cuanto a los resultados.

**Figura 19. TSA sobre el cultivo de camarón en manglares**



Empero, con un presupuesto de 150.000 dólares, el mismo TSA podría comprender un estudio de mercado sobre los nichos existentes para el cultivo sostenible de camarón; un estudio integral SEM en las explotaciones camaroneras, incluida la estimación de los costos para disponer de una panorámica más adecuada de los efectos reales en los beneficios; un estudio de la voluntad de pagar por servicios relacionados con la explotación camaronera en virtud de SEM, como los manglares existentes y sus usos; y una revisión de los datos históricos sobre el cultivo del camarón para hacerse una idea más adecuada del punto de inflexión cuando comienzan a disminuir los beneficios. Estos análisis complementarios ayudarían al analista a rellenar con mayor precisión las curvas BAU y SEM, estimar con mayor exactitud donde se sitúa el punto de inflexión cuando los beneficios comienzan a disminuir en virtud de BAU, y ofrecer resultados más precisos al decisor.

## 5.6 SUGERENCIAS SOBRE LA FORMA DE ORGANIZAR LOS RESULTADOS DEL TSA

En este momento, el proceso de TSA está prácticamente concluido. Lo que queda es presentar los resultados en el formato que prefiera el decisor (véase el capítulo siguiente). Si bien el TSA no es tarea sencilla, es probable que las complejidades técnicas asociadas con el enfoque no sean mayores que aquellas relacionadas con las de un análisis costo-beneficio o un ejercicio de valoración con múltiples hipótesis difíciles de justificar. Es importante organizar y presentar los resultados de manera eficaz para que sean leídos, valorados y, con suerte, aplicados cuidadosamente en el proceso de adopción de decisiones.

Los resultados finales del TSA pueden oscilar entre una descripción muy sencilla de los datos existentes y conocimientos técnicos especializados y un ejercicio avanzado de modelación y valoración econométrica. En cualquier caso, el analista debe tratar de no ir más allá de lo necesario para presentar el caso al decisor pertinente. Por ejemplo, si este se preocupa solo por

los resultados financieros, no será necesaria una valoración extremadamente compleja de los cambios en el bienestar humano. Al mismo tiempo, habría que informar al decisor sobre cualquier hipótesis o limitación del análisis.

En el proceso de conclusión del TSA, es probable que el analista recopile datos de diversas fuentes. Por ello, es importante dar seguimiento a esas fuentes, especialmente a las hipótesis formuladas para adecuar los datos existentes o cualquier resultado previo a la situación objeto de examen. De igual modo, es importante dar seguimiento a cualquier unidad de medida o conversión realizada para que los datos se correspondan con el tema particular que se analiza en el TSA (por ejemplo, la conversión de millas a kilómetros, de kilogramos a libras, o de dólares de 1979 a dólares de 2013).

Por último, la sugerencia más importante que pueda formularse con objeto de garantizar que se acepten de buen grado los resultados del TSA es cerciorarse de que los resultados se transmitan de manera convincente y bien fundamentada.



# 6

## **PASO 5 – FORMULAR UNA RECOMENDACIÓN NORMATIVA O DE GESTIÓN BIEN FUNDAMENTADA**

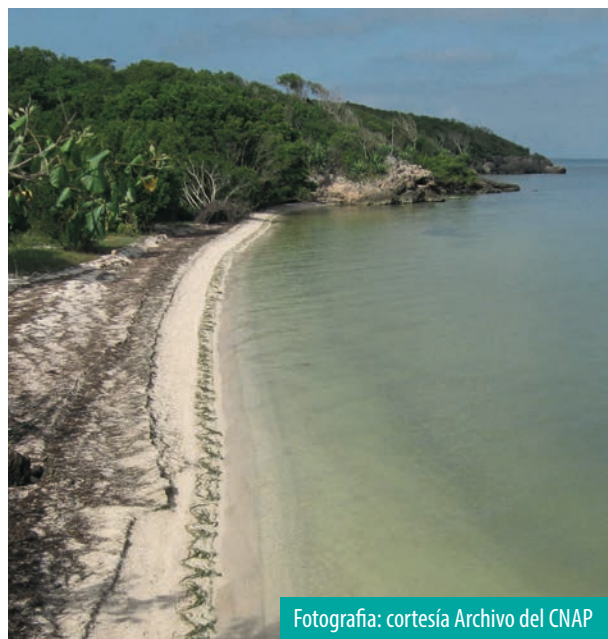
Fotografía: Dina del Río

## CAPÍTULO 6: PASO 5 – FORMULAR UNA RECOMENDACIÓN NORMATIVA O DE GESTIÓN BIEN FUNDAMENTADA

Una vez que el analista de políticas entienda la relación de causalidad existente entre las intervenciones normativas y los resultados, haya calculado la magnitud de los resultados posibles de cada una de estas intervenciones y haya evaluado estos resultados respecto de los criterios seleccionados, la tarea siguiente es presentar esta información a los decisores para que les ayude a seleccionar el tipo de intervención más adecuado. En otras palabras, ha llegado el momento de formular una recomendación sobre la elección entre BAU y SEM.

### 6.1 CONOCER CUÁNDO FORMULAR UNA RECOMENDACIÓN

Los analistas deben conocer bien a sus clientes para decidir cuál será la mejor manera de presentar los resultados de su trabajo. Quizás algunos encargados de adoptar decisiones deseen conocer la opinión del analista o buscar una recomendación directa acerca de qué intervención normativa seleccionar sobre la base del TSA. Pueden fomentar el debate entre sus asesores y acoger con beneplácito un argumento apasionado que respalde una intervención normativa en detrimento de otra. Tal vez otros prefieran una presentación menos apasionada de los “hechos” y opten por permitir que lleguen a sus propias conclusiones sobre la selección de la intervención normativa.



Fotografía: cortesía Archivo del CNAP

En ambos casos, el analista debe presentar los resultados de todos los indicadores a todas las partes interesadas afectadas de forma tal que el decisor pueda comparar y contrastar las ventajas y desventajas de las diferentes intervenciones respecto de diferentes criterios y consecuencias para distintos grupos. Deben destacarse las principales ventajas entre indicadores e interesados, sin presentar una intervención preponderante o un número único que indique cuál intervención “debe” seleccionarse. Una vez presentados el análisis y la información, el analista puede formular una recomendación específica si el decisor la solicita. Si este no solicita una recomendación, el TSA puede concluir con la presentación de los gráficos para que el decisor llegue a sus propias conclusiones y formule sus propias recomendaciones.

#### 6.1.1 Otros factores que deben integrarse en la presentación final de los resultados

Independientemente de si el decisor desea o no una recomendación de su personal y de los analistas externos de políticas, en las observaciones finales debe figurar un recuento cuidadoso de las limitaciones de datos, las notificaciones importantes que aparezcan en el análisis y las incertidumbres subyacentes.

Además, si las consecuencias de la realización de una intervención determinada rebasan la autoridad o el mandato del decisor previsto, ello debe figurar en el informe de TSA. Por ejemplo, si la creación de la red regional de zonas marinas protegidas en sitios clave resulta más económica que la situación de sobreexplotación pesquera que prima en virtud de BAU, la autoridad regional encargada de las pesquerías debe recibir instrucciones para que consulte a la autoridad regional encargada del turismo, pues la protección de las zonas marinas podría traer aparejados importantes beneficios para el sector

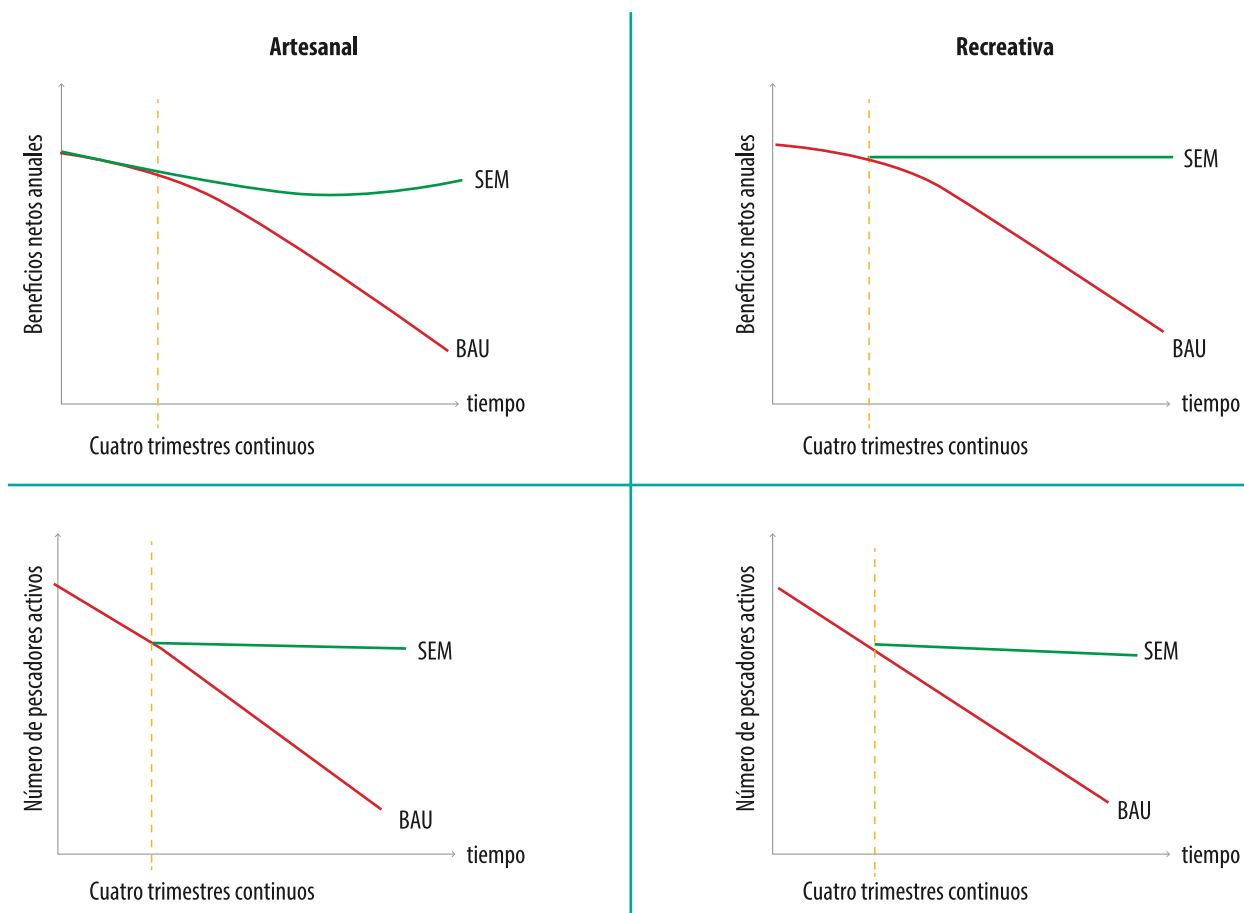
del turismo. También en este caso el analista debe describir cuidadosamente la intervención normativa propuesta y prever sus posibles consecuencias, al tiempo que debe destacar la necesidad de lograr una colaboración estrecha y garantizar la comunicación constante entre las autoridades pesqueras y turísticas.

## 6.2 PRESENTAR RESULTADOS CONTRADICTORIOS

En la Figura 20 se ilustra una situación en la que se evalúa una política SEM (aplicación de una cuota de

pesca negociable) para una pesquería local. Se tienen en cuenta dos partes interesadas, a saber, pescadores artesanales y recreativos, y el decisor se preocupa por criterios financieros, captados en los beneficios netos, y por criterios no monetarios relacionados con el empleo. Este ejemplo muestra una situación mutuamente beneficiosa en la que, desde la aplicación de la política SEM, ambos grupos disfrutaron de una mejor situación en virtud de ambos criterios. En este caso, es muy evidente que el formulador de políticas debería aplicar la política.

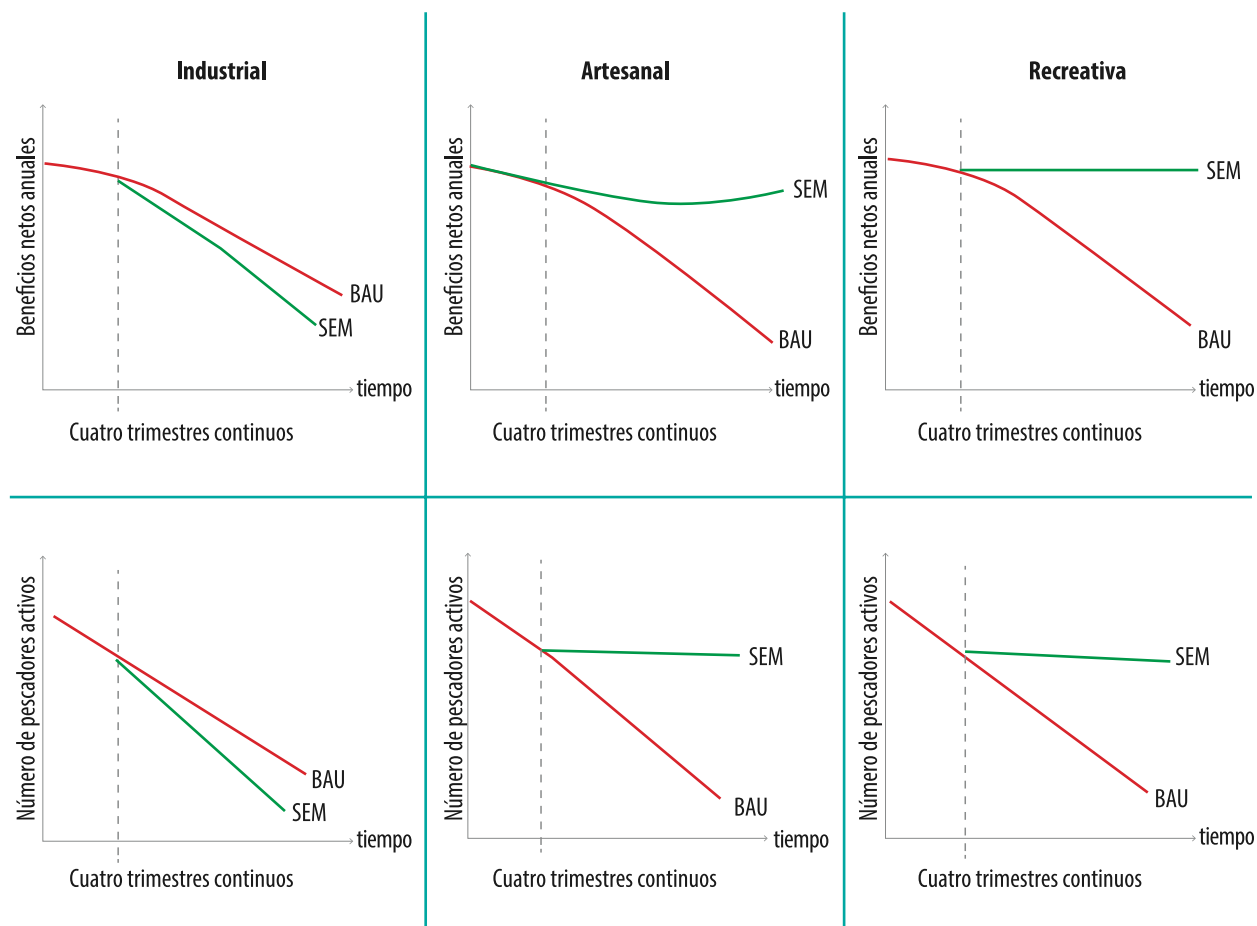
**Figura 20. Dos criterios dirigidos a los pescadores que practican la pesca recreativa y artesanal**



Aunque los ejemplos de este tipo de situación mutuamente beneficiosa son sorprendentemente abundantes en materia de política ambiental, no siempre ocurre así, y el analista debe estar preparado para hacer frente a recomendaciones normativas mucho más complejas, sobre todo, porque el número de grupos, criterios e intervenciones aumenta. En la figura 21 se ofrecen más detalles del ejemplo anterior y se integra la pesca industrial. Supóngase que las cuotas de pesca negocia-

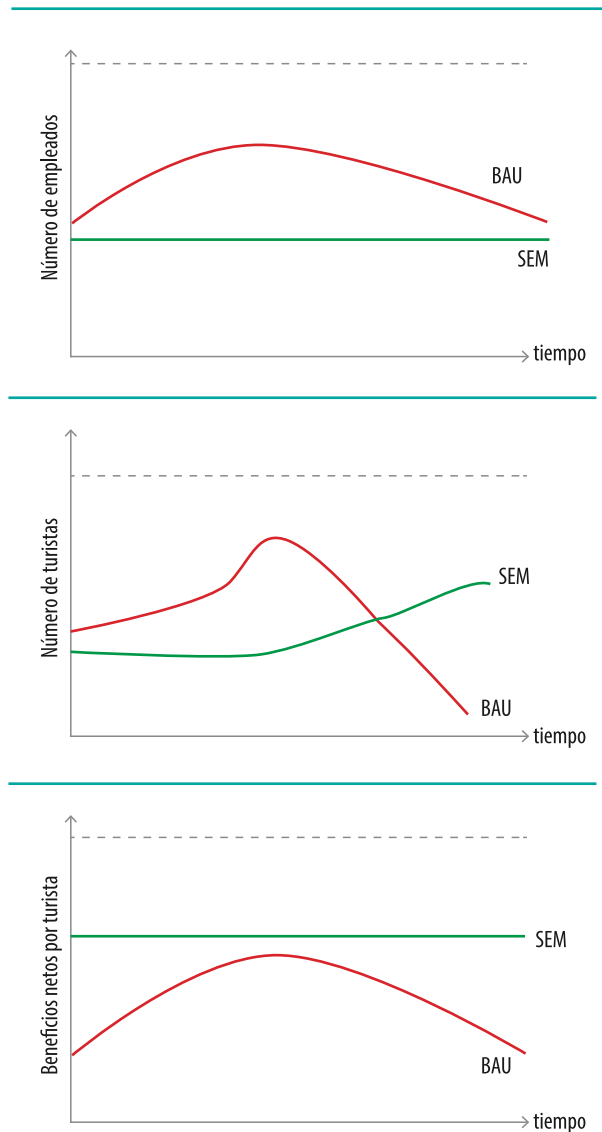
bles constituyen una limitación real para los pescadores industriales, que se traduce en una reducción de las ganancias y de la propia industria. La recomendación normativa es ahora mucho menos directa y podría requerirse información complementaria sobre las nuevas oportunidades de empleo en otros sectores de la economía y la transferencia de dinero para facilitar la transición de la pesca industrial a otras actividades productivas, incluida la pesca artesanal y recreativa.

**Figura 21. Dos criterios dirigidos a los pescadores que practican la pesca recreativa, industrial y artesanal**



También es posible que algunas partes interesadas reciban beneficios en virtud de algunos criterios y sufran pérdidas en virtud de otros, lo que hace que la recomendación normativa sea aún menos directa. En la figura 22 se presenta un escenario generalizado para SEM y BAU en el sector del turismo con tres indicadores: ingresos por turista, número de turistas y número de empleados. El Informe del PNUD correspondiente a 2010 señala que, si bien el ecoturismo suele fomentarse en menor escala que el turismo de masas convencional, los beneficios a menudo son mayores. Este hecho se capta en la figura.

**Figura 22. Escenarios generalizados de SEM y BAU en el turismo**



Una vez más, es difícil extraer una conclusión directa del resumen que aparece en esta figura y el decisor, en este caso, un planificador social, debe utilizar su propio juicio de valor para decidir si el turismo en virtud de BAU o de SEM ofrece la mejor opción para este lugar. Los mapas y medios visuales pueden ser de utilidad a la hora de complementar o explicar en detalle la información brindada en las curvas BAU y SEM.

### 6.3 OBSERVACIONES FINALES DIRIGIDAS A PROFESIONALES Y ENCARGADOS DE ADOPTAR DECISIONES<sup>13</sup>

La presente guía requiere un nuevo enfoque de la valoración ambiental. El Análisis de escenarios objetivo (TSA) es una suerte de prolongación del enfoque más tradicional del análisis de costo y beneficio, cuya esencia no es una estimación estrictamente monetaria sino una descripción más integral de los escenarios BAU y SEM, sus resultados respecto de indicadores clave y las formas de proceder que propician estos resultados. El análisis de la incertidumbre, conjuntamente con el período de planificación, resulta crucial para describir estas formas.

Evidentemente, la realización adecuada de un TSA requiere tiempo y fondos suficientes. Con suma frecuencia, las limitaciones de tiempo y de recursos financieros hacen que los analistas evadan el análisis de costo-beneficio y emprendan nuevamente un análisis descriptivo de las condiciones de referencia mediante la aplicación de un enfoque de valoración. Si existen las mismas restricciones de tiempo y financiación para el TSA, será muy poco probable que pueda hacerse un análisis adecuado.

Asimismo, el decisor objetivo quizás no solicite un estudio de valoración de un ecosistema en particular sino un análisis sectorial. Si el cliente desea que se utilice un enfoque de valoración convencional, se requerirá tiempo y esfuerzo para convencerlo de los beneficios que se obtendrán si se amplía el enfoque. En la mayoría de los casos, corresponderá a los organismos de financiación y al analista mostrarle al cliente las ventajas del

13 Las conversaciones sostenidas con Camille Bann, Marlon Flores y Andy Drumm permitieron enriquecer esta sección de manera muy especial.

TSA. Incluso en estas circunstancias, no habrá forma de garantizar que el cliente acoja con beneplácito el enfoque aquí propuesto.

En resumen, el tipo de análisis descrito en la presente guía requiere un cambio de mentalidad, no solo del decisor, sino también de los organismos y las instituciones que suelen financiar los estudios de valoración de los ecosistemas. El analista necesitará tiempo, tanto en el terreno como en otros lugares de debate con el decisor, para que el resultado final sea un informe que facilite directamente el proceso de adopción de decisiones. Si se elabora de manera adecuada, el TSA puede influir en las decisiones normativas y de gestión, al generar información en el formato que normalmente se emplea cuando se adoptan decisiones en el sector privado o en las instituciones oficiales.





# ANEXOS

Fotografía: Dina del Río

---

# ANEXO 1: DIRECTRICES PARA LA ELABORACIÓN DE LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA DEL ANÁLISIS DE ESCENARIOS FOCALIZADO

---

## ANTECEDENTES

- Identificar al decisor
- Determinar el sector que constituye el centro del análisis
- Incorporar cualquier otra información que sea pertinente para el tema normativo o de gestión específico

## OBJETIVO PRINCIPAL DE LA CONSULTORÍA

Elaborar un estudio de caso mediante la comparación de dos escenarios alternativos de manejo habitual (business as usual o BAU, por sus siglas en inglés) en contraposición con el manejo sostenible de los ecosistemas (SEM, por sus siglas en inglés) para una actividad económica durante un período de 10 años (o más). La comparación debe centrarse en criterios e indicadores que resulten pertinentes para el decisor.

## PRODUCTO FINAL PRINCIPAL

1. Estudio de caso que compara el manejo habitual (BAU) con el manejo sostenible de los ecosistemas (SEM) para una actividad económica mediante el empleo de datos históricos reales y de los escenarios futuros proyectados sobre la base de la metodología de Análisis de Escenarios Focalizado (TSA, por sus siglas en inglés).

## ANTECEDENTES CONCEPTUALES

Ofrecer referencias a la presente guía.

## TAREAS PRINCIPALES

1. Antes de emprender el trabajo sobre el terreno, describir los antecedentes, incluidas todas las interrelaciones posibles entre el sector de producción o consumo específico objeto de estudio y la base de recursos naturales.
  - a. Elaborar un modelo conceptual de todas las interacciones existentes entre el ecosistema objeto de estudio y el sector productivo que se analiza. El modelo debe ser conciso y descriptivo, y no analítico ni matemático.
  - b. Identificar, sobre la base del modelo conceptual, los insumos ambientales reales y posibles que el ecosistema brinda al sector productivo.
  - c. Determinar, sobre la base del modelo conceptual, los bienes y servicios ambientales reales y posibles que el ecosistema brinda al sector productivo.
2. Definir, sobre la base de las consultas con el decisor y los principales interesados, el tema normativo o de gestión. Brindar antecedentes sobre cómo se llevó a cabo el proceso y cómo se abordó el tema normativo o de gestión.
  - a. Seleccionar, en consulta con el decisor, los temas principales que se analizarán.

3. Brindar, sobre la base de la información existente y los resultados de los cursos prácticos, los grupos de debate y las entrevistas realizadas a expertos, una descripción de la intervención BAU y las intervenciones normativas o de gestión SEM propuestas. Describir el proceso de logro de acuerdos.

a. Brindar una descripción detallada de BAU.

b. Brindar una descripción detallada de SEM.

4. Seleccionar y justificar los criterios e indicadores pertinentes del TSA para el tema específico objeto de examen.

a. Seleccionar, en consulta con el decisor, los criterios e indicadores pertinentes que puedan captar el cambio de los criterios correspondientes. Ofrecer una justificación sólida y defendible.

b. Mencionar, para cada indicador, la relación prevista entre el ecosistema objeto de estudio y los cambios del indicador.

5. Ofrecer una revisión breve de la información existente y de las diferencias identificadas en materia de datos.

6. Construir los escenarios normativos o de gestión de BAU y SEM. Proceder de igual manera con cada indicador. Brindar, siempre que se recopilen datos primarios, una descripción detallada de la metodología de valoración empleada y de la forma como los valores estimados responden a los cambios de las dimensiones temporales y espaciales. Así, podrán ofrecerse antecedentes del carácter generalizable de los resultados.

a. Describir la incertidumbre del análisis.

7. Brindar una recomendación normativa. Dicha recomendación debe comprender un conjunto de mensajes sencillos pero contundentes dirigidos al decisor, respaldados por datos fidedignos extraídos de los resultados del análisis que se incorporarán en la conclusión del estudio de caso.

## COMPETENCIAS Y FACTORES INDISPENSABLES PARA GARANTIZAR EL ÉXITO

Al describir las competencias pertinentes, los términos de referencia deben tener en cuenta que, en la mayoría de los casos, el análisis será realizado por un equipo. Un miembro importante de dicho equipo será la persona que posea conocimientos profundos del contexto o del tema normativo o de gestión específico que el equipo debe examinar. Ello resulta esencial pues el análisis de las intervenciones normativas y de gestión requiere que se domine la relación de causalidad existente entre la invención normativa y las consecuencias (resultados). Por ejemplo, supóngase que un gobierno ha encargado al analista que examine las ventajas y desventajas de las intervenciones normativas realizadas con objeto de mejorar una pesquería afectada por una tendencia descendente en materia de captura y rentabilidad. El conocimiento científico profundo de las pesquerías en general y de la pesquería objeto de estudio en particular es necesario para estimar cómo se afectarían las poblaciones de peces y las posibles capturas si se realizaran diferentes intervenciones normativas con el fin de proteger la pesquería. Poseer experiencia previa en el sector de que se trate también facilitaría la creación de un equipo adecuado de expertos y la asignación del presupuesto requerido.

---

## ANEXO 2: ESTUDIO DE CASO SOBRE GANADERÍA SOSTENIBLE, COLOMBIA

AUTORA: IRENE MONTES LONDOÑO

---



Fotografía: cortesía de "Targeted Scenario Analysis"

### PASO 1: DEFINIR EL OBJETIVO DEL ANÁLISIS

La explotación Pinzacuá se encuentra en el municipio de Alcalá, departamento colombiano del Valle del Cauca. Propiedad de Olimpo Montes Botero, la explotación de 45 hectáreas es una empresa familiar dedicada a la cría de vacas Brangus de alta calidad para la reproducción o la producción de carne. Pinzacuá también produce yuca y café orgánicos, así como carbón vegetal, obtenido de la poda de árboles que conforman el sistema silvopascícola y agroforestal aplicado por el Sr. Montes desde hace más de un decenio.

#### Definir el problema

¿Acaso tuvo sentido aplicar un sistema silvopascícola (para reducir la erosión del suelo y la degradación de la tierra) en la explotación ganadera con el fin de aumentar los ingresos con el paso del tiempo?

#### Definir el alcance del análisis

- Escala espacial: Superficie ocupada por la explotación (45 ha)
- Marco temporal: 10 años, período de tiempo suficiente para observar los cambios
- Alcance jurídico y reglamentario: El análisis se llevó a cabo en el marco jurídico y reglamentario existente, en el supuesto de que no haya cambios en las políticas nacionales o regionales.

#### Evaluar y verificar los datos disponibles

El agricultor proporcionó datos históricos que había recopilado durante todo el período objeto de análisis, entre ellos: a) el número de animales que la explotación mantiene cada año (total de animales); b) la capacidad de carga de cada hectárea (animales/ha); c)

el rendimiento en kg por animal en un mes, que es el peso ganado por animal en un mes (kg/animal/mes); d) el precio de mercado por kg (precio/kg); e) las ventas por hectárea (ventas/ha); f) los ingresos de las ventas por hectárea; g) los costos por hectárea; y h) los ingresos por hectárea.

## PASO 2: DEFINIR LA LÍNEA DE REFERENCIA BAU Y LA INTERVENCIÓN SEM

### ¿Qué es BAU?

#### *Ganadería convencional (1993-1998)*

De 1993 a 1998 toda la superficie de la explotación (45 ha) fue sembrada con pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*) y una exposición total al sol. Las 45 hectáreas se dedicaron a la producción de carne y no se destinaron zonas a la conservación.

Mientras la explotación siguió el modelo de ganadería convencional, se utilizaron las prácticas siguientes:

- **Desmonte:** Se eliminó la vegetación nativa a fin de cultivar pastizales con exposición total al sol.
- **Deforestación de las zonas ribereñas:** No se protegieron los tres arroyos lentos que atraviesan la explotación. El ganado tenía libre acceso a los tres arroyos y, como resultado de ello, se convirtieron en depresiones pisoteadas y fangosas.
- **Pastoreo intensivo:** Se mantuvieron 400 cabezas de ganado en la explotación, con un total de entre ocho y diez animales por hectárea.
- **Uso intensivo de productos agroquímicos (fertilizantes, plaguicidas):** Se utilizó una tonelada de urea por hectárea al año.

Aunque se suponía que las prácticas descritas con anterioridad generaran mayores beneficios, lo que hicieron realmente fue provocar pérdidas debido al alto costo de los fertilizantes requeridos para mantener el volumen de pasto necesario y poder alimentar 400 cabezas de ganado en la explotación.

### Motivos por los que las prácticas BAU condujeron a la degradación del ecosistema

- El pastoreo intensivo provoca la compactación del suelo, lo que hace que disminuya su fertilidad (Hamza y Anderson, 2005);
- El desmonte provoca la erosión del suelo, el agotamiento de los nutrientes y la pérdida de biodiversidad, regulación del microclima y control de plagas (Bianchi, Booij y Tschardtke, 2006); y
- El uso intensivo de fertilizantes y plaguicidas provoca la acidificación del suelo, la contaminación del agua, la pérdida de amortiguadores ribereños y las emisiones de gases de efecto invernadero (R. Zeckoski et al., 2007).

### Estrategias de enfrentamiento a estos efectos

- Elevación de la dosis de fertilizantes y plaguicidas;
- Riego; y
- Disminución del número de cabezas de ganado.

### ¿Qué es SEM?

#### *Sistema silvopascícola (desde 1998 hasta el presente)*

En 1998, el Sr. Montes decidió modificar todo el modelo de producción, después de luchar contra los efectos de BAU durante varios años. Comenzó por sembrar árboles dispersos en los pastizales y crear corredores ribereños que permitieran eliminar el acceso del ganado a los arroyos. Con objeto de abandonar las prácticas BAU y revertir o reducir sus efectos, se adoptaron las prácticas siguientes:

- Emplear un enfoque paisajístico para planificar y manejar la tierra de acuerdo con sus potencialidades y limitaciones. Ello condujo a la división de la explotación en las zonas siguientes: a) pastizales con alta densidad de árboles (20 hectáreas); b) silvicultura sostenible (15 hectáreas); c) agrosilvicultura (5 hectáreas); y d) zonas protegidas (5 hectáreas);

- Fomentar el cultivo de árboles nativos dispersos en los pastizales, incluida la siembra de 200 árboles nativos de diversas especies (especialmente leguminosas) en los pastizales, con la guama (*Inga edulis*) como especie principal;
- Crear zonas ribereñas mediante el vallado de los arroyos y la siembra de guadua (*Guadua angustifolia*)<sup>14</sup> y otras plantas nativas entre los arroyos y sus riberas;
- Mejorar la ordenación y rotación de los pastizales mediante el incremento de los períodos de descanso en potreros. La poda constante de los árboles también contribuye a mantener una proporción adecuada de luz solar y sombra en los pastizales;
- Ajustar el pastoreo a la disponibilidad de tierra, con solo cuatro a cinco cabezas de ganado por hectárea;
- Abstenerse de utilizar fertilizantes químicos y plaguicidas o no depender de ellos;
- Fomentar la producción de frutas, semillas, leña, miel y madera; y
- Comercializar especies nativas y exóticas, como la vainilla, el café cultivado a la sombra, la yuca, las flores y el maracuyá.

### Consecuencias asociadas con la adopción de la intervención SEM

La aplicación de estas prácticas propició que se mejorara la prestación de servicios de los ecosistemas y, en última instancia, la obtención de beneficios netos. Entre los cambios que se introdujeron figuraron los siguientes:

- La reducción de los costos de producción (productos agroquímicos) en un 70 por ciento;
- El incremento de la productividad;
- La diversificación de los flujos de ingresos;
- La disminución de la vulnerabilidad ante la inestabilidad de los mercados y los fenómenos meteorológicos extremos.

14 La guadua es una especie nativa de bambú de alto valor comercial que cuenta con un mercado sólido en la región.



Fotografía: cortesía de "Targeted Scenario Analysis"

### Costos de inversión y mantenimiento asociados con la adopción de la intervención SEM

El sistema silvopascícola se ha aplicado gradualmente cada año, a partir de los propios ingresos de la explotación. Con el paso del tiempo, la explotación ha aplicado diferentes métodos de manera experimental con el fin de proteger los árboles contra el ganado durante los primeros años de crecimiento (entre los tres y cuatro años). En total, la explotación gastó 60.000 dólares de los Estados Unidos en 10 años.

En la Tabla 1 se resumen los costos de siembra de árboles mediante los diferentes métodos experimentados durante cada período.

Tabla 1. Costos de ejecución<sup>15</sup> del sistema silvopascícola

Período	Zonas (ha)	# de árboles	Costo total	Costo (ha)
2000-2003	3	300	2,874	64
2004-2005	5	500	1,730	38
2006-2008	17	2,040	6,783	151
2009-presente	20	22,000	48,320	1,074

15 El costo por hectárea se calcula dividiendo el "costo total" por 45 hectáreas (superficie total de la explotación).

## PASO 3: SELECCIONAR CRITERIOS E INDICADORES

### Seleccionar criterios

El agricultor está interesado en la rentabilidad general de su explotación.

### Seleccionar indicadores

El indicador más adecuado para comparar los sistemas de producción BAU y SEM, basados en los criterios seleccionados y los datos disponibles, es el ingreso anual por hectárea.

### Indicadores intermedios

- Se seleccionó el rendimiento en kg/ha como indicador intermedio de la fertilidad del suelo, en el supuesto de que la calidad y cantidad de alimentos disponibles para el ganado son resultado de la fertilidad del suelo y se reflejan, en última instancia, en los rendimientos.
- Se seleccionó el costo anual de los plaguicidas como indicador intermedio de control de plagas, en el supuesto de que, mientras mayor sea la cantidad de plaguicida empleada, mayor será el agotamiento del servicio del ecosistema.



Fotografía: cortesía de "Targeted Scenario Analysis"

## PASO 4: CONSTRUIR LOS ESCENARIOS BAU Y SEM

Con el fin de construir los escenarios, se reunieron datos históricos de los períodos en que la explotación se dedicó a la ganadería convencional (BAU) y a la ganadería sostenible (SEM). Los datos recopilados figuran en las Tablas 2 y 3. Ambas tablas comprenden: el número de animales con que contaba la explotación anualmente (total de animales); la capacidad de carga de cada hectárea (animales/ha);<sup>16</sup> el rendimiento en kg por animal en un mes o el peso ganado por animal en un mes (kg/animal/mes); el precio de mercado por kg (precio/kg); las ventas por hectárea (ventas/ha),<sup>17</sup> las ganancias por concepto de ventas por hectárea,<sup>18</sup> los costos por hectárea,<sup>19</sup> y los ingresos por hectárea.<sup>20</sup>

- 16 Esta cifra se obtiene dividiendo el número total de animales entre 45, que es la superficie total de la explotación en hectáreas.
- 17 Esta cifra se obtiene multiplicando animales/ha por animal/mes por precio/kg por 12 meses.
- 18 Esta cifra representa el 60% de las ventas/ha.
- 19 Los costos/ha comprenden la mano de obra y la administración, los fertilizantes y plaguicidas, y otros insumos (vacunas y salegares, entre otros).
- 20 Esta cifra se obtiene sustrayendo los costos/ha de los ingresos por concepto de ventas/ha.

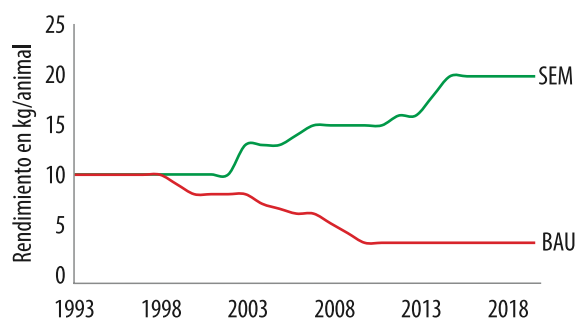
Tabla 2. Balance general de BAU (en dólares de los Estados Unidos)						
Año	1993	1994	1995	1996	1997	1998
<b>Total de animales</b>	400	400	400	400	400	400
<b>Animales/Ha</b>	8.89	8.89	8.89	8.89	8.89	8.89
<b>Kg/animal/mes</b>	10	10	10	10	8	10
<b>Precio/Kg</b>	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
<b>Ventas/Ha</b>	1,657	1,657	1,657	1,657	1,340	1,657
<b>Ingresos por ventas/ha</b>	994	994	994	994	804	994
<b>Costos/Ha</b>	759	811	837	916	1,334	1,378
<b>Ingresos/Ha</b>	236	184	157	79	-530	-383

Tabla 3. Balance general de SEM (en dólares de los Estados Unidos)													
Año	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Total de animales</b>	400	300	250	200	150	120	120	120	120	120	120	100	80
<b>Animales/Ha</b>	8.89	6.67	5.56	4.44	3.33	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.22	1.78
<b>Rendimiento/animal (Kg/mes)</b>	10	10	10	10	10	13	13	13	14	15	15	15	15
<b>Precio/Kg</b>	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.83	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09	2.09
<b>Ventas/Ha</b>	1,657	1,243	1,036	829	622	760	868	868	953	1,002	1,002	829	669
<b>Ingresos por ventas/Ha</b>	994	746	622	497	373	456	521	521	561	601	601	497	401
<b>Costos/Ha</b>	1,378	436	436	436	392	340	340	340	340	340	340	340	311
<b>Ingreso/Ha</b>	-383	310	186	61	-19	116	181	181	221	261	261	157	90



Para construir escenarios, hay que formularse la pregunta siguiente: ¿Y si? Las figuras 1 y 2 muestran lo que habría sucedido con la fertilidad del suelo y el control de plagas si el agricultor no hubiese introducido prácticas SEM.

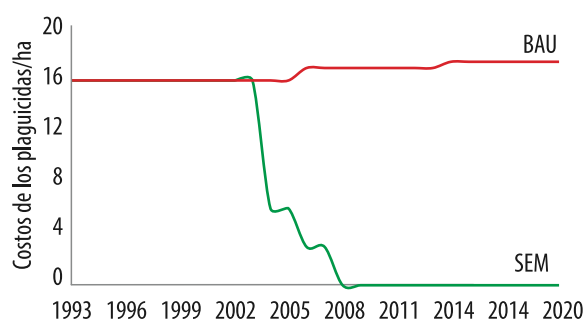
**Figura 1. Fertilidad del suelo, medida como rendimiento en kg/animal al mes (en dólares de los Estados Unidos). En virtud de SEM, la línea ascendente es reflejo de la mejora observada en la fertilidad del suelo. El agotamiento de la fertilidad del suelo conduce a menores rendimientos en virtud de BAU.**



- Para concluir la curva SEM, se utilizaron datos reales, de 1998 a 2010; los niveles exactos de producción (kg/animal) garantizan la fiabilidad de la curva. Desde 2010, se espera que el rendimiento (kg/animal) continúe aumentando gradualmente, siempre que la fertilidad del suelo y, por tanto, la calidad del pasto, también sigan elevándose (debido al efecto de los árboles).
- Al analizar el gráfico, puede esperarse que en 2015 se alcance el nivel máximo de rendimiento de 20 kg/animal, en el supuesto de que, para entonces, todo el sistema esté funcionado y todos los árboles hayan alcanzado su madurez, lo que beneficiaría a los pastos.
- La curva BAU se construyó a partir de valores reales de 1993 a 1998. Se supuso que, después de 1998, los rendimientos (kg/animal) habían seguido disminuyendo año tras año debido a la menor fertili-

dad del suelo, el pastoreo excesivo y la compactación del suelo. También se supuso que el empleo de fertilizantes químicos se había mantenido al mismo nivel durante todo el período.

**Figura 2. Control de plagas, medido en costos de pesticidas (en dólares de los Estados Unidos). En virtud de SEM, la línea descendente es resultado de la evitación de costos debido al control natural de plagas. Los paisajes simplificados conducen a una mayor dependencia de los insumos adquiridos.**



- La curva SEM se construyó a partir de los valores reales de los datos correspondientes al período comprendido entre 1998 y 2010. Desde 2010, los datos se proyectaron sobre la base de que la biodiversidad de la explotación continuaría aumentando y, por tanto, no sería necesario invertir en plaguicidas.
- La curva BAU se construyó a partir de los valores reales de los datos correspondientes al período comprendido entre 1993 y 1998. Desde 1998, los datos se proyectaron sobre la base de que los costos de los plaguicidas seguirían aumentando, pues este valor está vinculado económicamente con los precios del petróleo, que no han dejado de elevarse.

Para comparar los ingresos en ambos escenarios ganaderos, las curvas BAU y SEM deben comenzar con  $t=0$ . Las tablas 4 y 5 muestran los datos utilizados para crear las curvas que aparecen en la figura 3.

**Tabla 4. Balance general de SEM (en dólares de los Estados Unidos)**

Tiempo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Total de animales</b>	139	110	88	100	140	140	140	140	140	140	140
<b>Animales/Ha</b>	2.88	2.44	1.95	2.22	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11	3.11
<b>Rendimiento/ animal (Kg/mes)</b>	10	10	10	10	14	16	18	20	20	20	20
<b>Precio/Kg</b>	1.60	1.60	1.60	1.60	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
<b>Ventas/Ha</b>	553	468	374	426	1,097	1,254	1,411	1,567	1,567	1,567	1,567
<b>Ingresos por ventas/Ha</b>	332	281	226	256	658	752	846	940	940	940	940
<b>Costos/Ha</b>	1,572	321	321	321	341	341	341	341	341	341	341
<b>Ingreso/Ha</b>	-1,240	-40	-96	-65	317	411	505	599	599	599	599

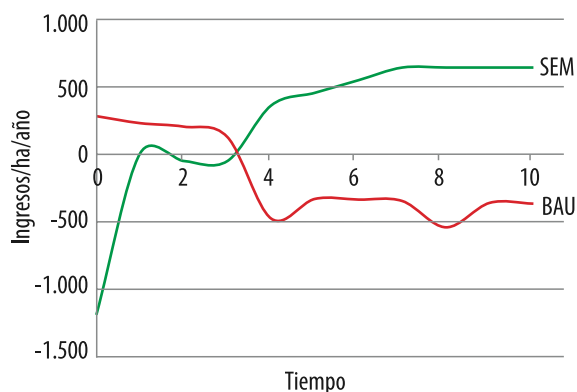
**Tabla 5. Balance general de BAU (en dólares de los Estados Unidos)**

Tiempo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Total de animales</b>	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
<b>Animales/Ha</b>	8.89	8.89	8.89	8.89	8.89	8.89	8.89	8.89	8.89	8.89	8.89
<b>Rendimiento/ animal (Kg/mes)</b>	10	10	10	10	10	8	10	10	8	10	10
<b>Precio/Kg</b>	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
<b>Ventas/Ha</b>	1,657	1,657	1,657	1,657	1,657	1,340	1,657	1,657	1,340	1,657	1,657
<b>Ingresos por ventas/Ha</b>	994	994	994	994	804	994	994	994	804	994	994
<b>Costos/Ha</b>	759	811	837	916	1,334	1,378	1,383	1,393	1,399	1,407	1,413
<b>Ingreso/Ha</b>	236	184	157	79	-530	0383	0388	-399	-595	-412	-419

La curva SEM se construyó a partir de los datos de la Tabla 4. Los datos se proyectaron sobre la base de que, cuando  $t$  fue igual a 0, los cambios se impusieron de inmediato y no se introdujeron de manera gradual, como sucedió realmente.

La curva BAU se construyó a partir de los datos de la Tabla 5. Los datos de esta tabla, de  $t=0$  a  $t=5$ , son los mismos que aparecen en la Tabla 2 para el período comprendido entre 1993 y 1998. Los datos de  $t=6$  a  $t=10$  se proyectan sobre la base de lo que podría haber sucedido con los ingresos si la explotación hubiese continuado aplicando las prácticas de gestión BAU.

**Figura 3. La curva BAU en contraposición con la curva SEM**



### Análisis

Lo primero que puede observarse en la Figura 3 es que los ingresos de SEM superan a los de BAU en un breve período de tiempo, incluso cuando BAU generó el

valor máximo de ingresos, a saber, 236 dólares/ha/año (cuando  $t=0$ ).

Es importante subrayar que SEM alcanzó estos valores con menos de la mitad del ganado existente en virtud de BAU y en una zona más pequeña, pues cinco hectáreas fueron convertidas en corredores biológicos y zonas de conservación en virtud de SEM y que en las 20 hectáreas dedicadas a la silvicultura, solo se permitieron dos animales por hectárea. Ello significa que, pese a que la producción de carne no aumentó, la productividad sí lo hizo.

Hasta el tercer año, SEM genera valores negativos, lo que significa que, durante este período inicial de puesta en marcha, el atractivo del sistema debe incrementarse mediante incentivos gubernamentales o privados. Los créditos y programas financieros, así como los incentivos fiscales gubernamentales son fundamentales para la supervivencia de cualquier proyecto basado en SEM.

### RECOMENDACIONES

La comparación entre las curvas BAU y SEM muestra que la proyección de la curva BAU conducirá, a la larga, a un fallo del sistema. Por otro lado, la curva SEM, pese a la ausencia o escasez de ingresos durante los primeros años de puesta en marcha, seguirá aumentando debido a un crecimiento adecuado y sostenible en un ecosistema equilibrado, que requiere insumos mínimos y más fuerza de trabajo. Por tanto, la Figura 3 permite concluir que SEM es más favorable para los ingresos que BAU, que el agricultor debe continuar con las prácticas SEM y que otros agricultores también deberían aplicarlas.







*Empowered lives.  
Resilient nations.*

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo  
One United Nations Plaza  
Nueva York, NY 10017  
[www.undp.org](http://www.undp.org)

Para más información, sírvase contactar a:  
Andrew Bovarnick  
Economista principal para el tema de los recursos naturales, PNUD  
[andrew.bovarnick@undp.org](mailto:andrew.bovarnick@undp.org)

Marlon Flores  
Asesor Técnico Global de TSA, PNUD  
[marlon.flores@undp.org](mailto:marlon.flores@undp.org)