MARISCO: Manejo Adaptativo de RIesgo y vulnerabilidad en Sitios de COnservación

Guía para la conservación de la biodiversidad basada en ecosistemas mediante un enfoque de adaptación y resistencia frente al riesgo

Editado por
Pierre L. Ibisch y Peter Hobson
Centre for Econics and Ecosystem Management

MARISCO
METHOD

Pie editorial

© 2014
Pierre L. Ibisch y Peter R. Hobson

Centre for Econics and Ecosystem Management
de la Universidad para el Desarrollo Sostenible Eberswalde
Alfred-Moeller-Str. 1
16225 Eberswalde, Alemania

Todos los derechos reservados.

MARISCO. Manejo Adaptativo de RIesgo y vulnerabilidad en Sitios de COnservación.
Guía para la conservación de la biodiversidad basada en ecosistemas mediante un enfoque de adaptación y resistencia frente al riesgo.
Pierre L. Ibisch, Peter R. Hobson (editores)
Centre for Econics and Ecosystem Management, Eberswalde
2014

Citación recomendada:
Ibisch, P. L. y P. R. Hobson (eds.) 2014, MARISCO. MAnejo Adaptativo de RIesgo y vulnerabilidad en Sitios de COnservación. Guía para la conservación de la biodiversidad basada en ecosistemas mediante un enfoque de adaptación y resistencia frente al riesgo, Centre for Econics and Ecosystem Management, Eberswalde (ISBN 978-3-00-045232-1).

Traducción de la versión inglesa al español por José Contreras, María Santaeufemia Otero y María Garstein.
Maquetación: die Basis | Ideenwerk. Kommunikation. Design.

Todas las fotografías de Pierre L. Ibisch, excepto en las figuras 55 y 64, de Christoph Nowicki.

ISBN 978-3-00-045232-1

MARISCO: Manejo Adaptativo de RIesgo y vulnerabilidad en Sitios de COnservación

Guía para la conservación de la biodiversidad basada en ecosistemas mediante un enfoque de adaptación y resistencia frente al riesgo

Índice

A. Introducción y guía general 8

1. ¿Por qué se elaboró esta guía? 8
2. ¿A quién está dirigida esta guía? 11
3. ¿Cuál es la estructura y el contenido de la presente guía? 12
4. De qué manera están cambiando los desafíos relacionados con la conservación de la biodiversidad y por qué se necesitan nuevas herramientas y enfoques 17
   - Biodiversidad: la calidad y función de los sistemas de sustentación de la vida 17
   - La crisis de la biodiversidad existente y sus consecuencias en la conservación eficaz 28
   - ¿No existen ya enfoques y herramientas que facilitan el manejo de la compleja y continua crisis de la biodiversidad?, ¿de qué trata la metodología MARISCO y cuáles son los efectos de los ejercicios MARISCO? 42

B. Guía técnica 44

1. ¿De qué manera desea trabajar con MARISCO?, ¿cómo quiere utilizar este manual? 44
2. ¿En qué consiste un ejercicio MARISCO y cuáles son sus componentes básicos? 45
3. Cómo comenzar: información y materiales necesarios 50
   - Requisitos generales 50
   - Información requerida 50
   - Equipo de planificación 50
   - Talleres 51

4. Aplicación de la metodología MARISCO 52

I. Preparación y conceptualización inicial 52

- 0 Análisis Diagnóstico del Ecosistema 56
- 1 Definición del alcance geográfico de la gestión 64
- 2 Determinación de los objetos de conservación: objetos de biodiversidad 66
- 3 Determinación de los objetos de conservación: objetos de bienestar humano (que dependen de la biodiversidad) 68
- 4 Definición de la visión inicial de la gestión 71

II. Análisis sistémico de la vulnerabilidad y los riesgos 72

- 5 Evaluación del estado actual de los objetos de biodiversidad 76
  - Determinación de los atributos ecológicos clave y la funcionalidad de los sistemas destino 76
- 6 Amenazas: comprender los vectores que impulsan el estrés y la vulnerabilidad que causan en los objetos de biodiversidad 85
- 7 Identificación de los factores que contribuyen a las amenazas 91

8 Organización, revisión y finalización del modelo conceptual sistémico 94
9 Análisis espacial y establecimiento de prioridades 98
10 Evaluación de la criticalidad de los estreses, las amenazas y los factores contribuyentes 100
11 Desarrollo de escenarios futuros 107
12 Análisis de la criticalidad futura de estreses, amenazas y factores contribuyentes 110
13 Análisis de la actividad sistémica y la relevancia estratégica de estreses, amenazas y factores contribuyentes 111
14 Análisis del conocimiento y de la manejabilidad de estreses, amenazas y factores contribuyentes 115
15 Comprensión de los actores y los grupos de interés relevantes 117
16 Revisión y validación 125

III. Evaluación exhaustiva, priorización y formulación de estrategias 126
17 Identificación de estrategias existentes y «mapeo de estrategias» 134
18 Evaluación y priorización de estrategias existentes 138
19 Visualización de las relaciones sistémicas de las estrategias existentes con otros elementos en el modelo conceptual 153
20 Análisis y colmado de vacíos estratégicos: el desarrollo de estrategias complementarias 156
21 Evaluación y priorización de estrategias complementarias 158
22 Visualización de las relaciones sistémicas de las estrategias complementarias con otros elementos en el modelo conceptual 158
23 La coherencia y plausibilidad generales de las estrategias, los requisitos espaciales para la aplicación de estrategias, y la revisión del alcance y la visión de la gestión 158
24 Redes de resultados, establecimiento de metas y objetivos, concepción del monitoreo 160

IV. Implementación y gestión del (no) conocimiento 170
25 Planificación operativa y aplicación de medidas 172
26 Monitoreo de resultados, impactos e investigación 172
27 Gestión del conocimiento y del no conocimiento 173
28 Organización del aprendizaje institucional e intercambio con otros proyectos/iniciativas 175
29 Evaluación y revisión del concepto subyacente 176

Anexo I: Copias maestras de las tarjetas de moderación utilizadas en el modelo conceptual 178
Anexo 2: Copias maestras de las tarjetas de moderación utilizadas en el modelo conceptual 180
Editores y autores 185
Índice 186
Notas al final 191

Agradecimientos

El método MARISCO es el resultado de varios años de una labor de colaboración en la que han participado un nutrido grupo de personas, así como numerosas instituciones. El fruto de nuestros esfuerzos se basa en modelos existentes y juegos de herramientas ya utilizados en la planificación de la conservación, incluida la *Planificación para la Conservación de Áreas*, y los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación con su software *Miradi™*. Deseamos expresar nuestro agradecimiento a todas aquellas personas inspiradoras que han introducido el manejo adaptativo en la conservación, y por lo tanto, han sentado las bases de nuestra labor. Queremos dar especialmente las gracias a Nick Salafsky (Foundations of Success), Jora Young y Dan Salzer *(The Nature Conservancy)* y, en particular, a Ilke Tilders *(Foundations of Success)*.

Sin la intensa cooperación con la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, que nos brindó la oportunidad de poner en práctica proyectos piloto de la metodología MARISCO, realizados en nombre del Ministerio Federal alemán de Cooperación Económica y Desarrollo, y la Iniciativa *Internacional para la Protección del Clima* (ICI)[1] del Ministerio Federal alemán de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear desarrollada en China, Ecuador, Perú y Costa Rica, no hubiéramos podido llevar a la práctica ni perfeccionar el método MARISCO. Específicamente, queremos dar las gracias al proyecto «Jiangxi» en China; «BIOMARCC» en Costa Rica; y el proyecto «El Sira» en Perú por todos los esfuerzos dedicados para hacer posible multitud de talleres MARISCO. Asimismo, merece todo nuestro reconocimiento la colaboración con el proyecto GIZ «GESOREN», así como con el KfW y GOPA en Ecuador.

El apoyo continuado del programa sectorial «Implementación de la Convención sobre Diversidad Biológica» ha sido un vector importante que ha impulsado el desarrollo de MARISCO. Asimismo queremos agradecer de manera muy especial la labor de Isabel Renner.

Gracias a OroVerde, en Bonn, así como a los *Defensores de la Naturaleza*, en Guatemala, por invitarnos a colaborar con ellos en el preproyecto REDD para el *Parque Nacional Sierra del Lacandón*, financiado por la ICI y la UE, un valioso sitio de pruebas para el desarrollo de MARISCO. En particular, queremos dar las gracias a Elke Mannigel por la gran labor de cooperación. Del mismo modo, queremos agradecer las oportunidades que se nos han brindado para seguir desarrollando y probando el método en el contexto del componente de proyecto INKA BB orientado a la adaptación de la conservación administrativa de la naturaleza al cambio climático (financiado por el Ministerio Federal alemán de Educación e Investigación, BMBF).

Pierre Ibisch desea manifestar su agradecimiento por la cátedra de investigación «Biodiversidad y gestión de los recursos naturales ante el cambio climático» concedida por la *Universidad para el Desarrollo Sostenible Eberswalde*, que ha permitido dedicar tiempo y esfuerzos en investigación de cara al proyecto.

Deseamos expresar, asimismo, nuestra gratitud a Christoph Nowicki y Stefan Kreft, quienes han contribuido al desarrollo pionero del método. Además, queremos manifestar nuestro reconocimiento por las valiosas aportaciones en forma de debates y sugerencias de Axel Schick y Steffen Reichle, así como por todos los participantes en los talleres y los estudiantes de la Universidad Eberswalde. Queremos, asimismo, dar las gracias a los siguientes coaches, que nos brindaron su ayuda para aplicar y desarrollar MARISCO en varios proyectos: Daniela Aschenbrenner, Felix Cybulla, Laura Geiger, y Lena Strixner. Asimismo, la investigación llevada a cabo por los estudiantes que utilizaron el método MARISCO en casos prácticos (p. ej. los trabajos de fin de carrera (Bachelor) de Elena Baumanns y Teresa Reubel, los trabajos de fin de carrera (Máster) de Daniela Aschenbrenner, Nicolas Boenisch, Felix Cybulla, Laura Geiger, Franziska Tucci) nos ha resultado enormemente valiosa. Por último, queremos agradecer a Jelena Leontjeva su revisión crítica del manuscrito y sus inestimables correcciones.

Pierre Ibisch y Peter Hobson

[1] Desde 2008, la Iniciativa Internacional para la Protección del Clima (ICI) del Ministerio Federal alemán de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear ha financiado proyectos de clima y biodiversidad en países en vía de desarrollo o recientemente industrializados, tanto como en países en transición. Anualmente, en base de una decisión del parlamento alemán (Bundestag), una suma de 120 milliones de euros está disponible para el uso por la iniciativa.

A. Introducción y guía general[2]

Los numerosos problemas ligados a un clima que cambia a gran velocidad también han suscitado en la comunidad científica una comprensión totalmente nueva de la dinámica de los sistemas complejos.

1. ¿Por qué se elaboró esta guía?

La Cumbre de Río celebrada en 1992 dio inicio a un proceso de evolución radical de la práctica de la conservación de biodiversidad a nivel mundial, que se pone de manifiesto en los cambios fundamentales que se han producido en la relación entre los seres humanos y el medio ambiente y el resto de la diversidad. Frente a los problemas planteados en la Cumbre, en relación con la explotación incesante de los recursos naturales, la sociedad se ha visto obligada no solo a hacer un balance de los bienes y servicios que los ecosistemas y la biodiversidad le proporcionan, sino también a examinar más detenidamente los valores éticos humanos presentes en la naturaleza. La *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio* (*Millenium Ecosystem Assessment*)[I] completada en 2005 marcó un hito en lo que respecta a nuevas estrategias y enfoques para el tratamiento del medio ambiente o, más precisamente, en lo tocante a la forma en que han de abordarse las actividades humanas. Una de las conclusiones inequívocas que surgieron de la evaluación –así como de muchos otros programas científicos en curso[II]– hizo hincapié en los problemas profundamente complejos e impredecibles que ocurren en la naturaleza, como resultado directo de la intervención humana.

El problema de origen humano que se situó en el centro del debate fue el cambio climático, no porque sus efectos sean graves y evidentes a escala local, sino debido a los enormes impactos a largo plazo que probablemente tendrá en las generaciones presentes y futuras. Los numerosos problemas ligados a un clima que cambia a gran velocidad también han suscitado en la comunidad científica una comprensión totalmente nueva de la dinámica de los sistemas complejos, siendo algunas de las cuestiones más problemáticas la incertidumbre, las tendencias indeterministas y las propiedades emergentes, así como las relaciones no lineales y los procesos de retroalimentación. Antiguamente, muchos científicos y profesionales de la práctica describían el mundo a través de principios y

[2] Los autores de esta sección son Pierre L. Ibisch y Peter Hobson.

conceptos basados en creencias previsibles y deterministas, que concebían el planeta como un sistema en estado estacionario en el que la estabilidad viene dada por el equilibrio. La ciencia y la práctica de la conservación también se vieron atrapadas en este «paradigma del equilibrio»: se planificaron y desarrollaron estrategias en torno a principios de estado estacionario, bajo la ingenua creencia de que el equilibrio se restablecería una vez que todos los elementos del sistema hayan sido corregidos mediante la manipulación o la restauración.

En los años transcurridos desde la Cumbre de Río han surgido nuevas estrategias que se centran en mayor medida en enfoques interdisciplinarios y transdisciplinarios, así como en la gestión transversal de los sistemas. El énfasis puesto en trabajar con expectativas reales de incertidumbre e incógnitas ha impulsado la aplicación de medidas de adaptación. La gestión adaptativa no es un término o concepto de nuevo cuño a nivel social, puesto que el pensamiento adaptativo y su práctica han sido una parte inherente de la supervivencia y la existencia humana a lo largo de toda la historia. La *gestión adaptativa* intenta proporcionar un marco moderno y estandarizado para una práctica de la conservación que pueda aplicarse en todos los diferentes sistemas socioecológicos.

En el ámbito de la conservación se ha iniciado el proceso de implantación de una nueva estrategia. Existen ya numerosos ejemplos que muestran la integración del enfoque de conservación en los sistemas de planificación y gestión de más vasto alcance, como la silvicultura, la agricultura y el diseño urbano. Al mismo tiempo, se están poniendo en práctica acciones de conservación en la gestión sostenible de áreas protegidas –las reservas de la biosfera, los parques nacionales y otras áreas designadas– para determinar de qué manera estos sitios pueden proporcionar productos y servicios para las comunidades locales.[III, IV] Muchas de estas iniciativas se han desarrollado de un modo bastante ad hoc y sin el apoyo y la orientación de un proceso sistemático.

Nuestro origen y las experiencias que constituyen la base para la creación del presente manual.

La organización *The Nature Conservancy* (TNC) desarrolló el enfoque *Planificación para la Conservación de Áreas* (PCA)[V] como un conjunto de normas y un marco para la planificación sistemática de la conservación adaptativa de la naturaleza. La PCA constituye la versión de la TNC de los Estándares Abiertos para la Práctica de Conservación, formulados por la *Alianza para las Medidas de Conservación* (CMP, por sus siglas en inglés).[VI]

Ambos métodos comparten las mismas características:

- un incremento de la participación y representación de los grupos de interés;
- un enfoque multidisciplinario para el análisis de la situación y la planificación estratégica;
- un proceso basado en la comunidad, abierto y transparente;
- un proceso que no está limitado por la falta de conocimiento científico basado en la evidencia (sin olvidarse de tener en cuenta el no conocimiento).

Durante los últimos quince años, los autores de este manual han puesto en práctica tanto la PCA como los Estándares Abiertos establecidos por la CMP y, además, han adaptado el proceso para su aplicación en talleres profesionales sobre áreas protegidas y entornos más amplios. A través de años de práctica, evaluación y adaptación, el equipo ha desarrollado una versión modificada de los Estándares Abiertos que pone mayor énfasis en la dinámica y el cambio del sistema, haciendo especial hincapié en los efectos y problemas relacionados con el cambio climático. Hasta hace poco, este modelo «derivado» de los Estándares Abiertos no había recibido ningún nombre.

El método se desarrolló en colaboración con una serie de instituciones y colegas de sitios de conservación en China, Costa Rica, Guatemala, Perú, Ucrania y el Reino Unido, entre otros.

El método abarca ahora diversas competencias y actividades adicionales, entre ellas el análisis espacial, el Análisis Diagnóstico del Ecosistema y una evaluación más exhaustiva de los estreses. También se han incluido la planificación de escenarios y el concepto de vulnerabilidad en el manejo adaptativo de la conservación. Gran parte de este desarrollo surgió a partir del trabajo realizado en talleres internos y tesis de estudiantes y como parte del proceso de aprendizaje experiencial y mejora en el marco de talleres profesionales llevados a cabo de manera conjunta con organizaciones del sector (por ejemplo con la Reserva de la Biosfera de los Cárpatos en Ucrania[VII]). En paralelo con este trabajo se formuló el concepto de manejo del riesgo, que se integró posteriormente en el enfoque de manejo adaptativo.[VIII] Los nuevos avances en este ámbito incluyeron trabajos sobre la evaluación de la vulnerabilidad de las áreas protegidas mediante indicadores (con relación al cambio climático o el cambio global).[IX] La experiencia de trabajo de planificación de la conservación llevada a cabo en Bolivia fue particularmente importante para el desarrollo de habilidades y enfoques de planificación de la conservación más dinámicos y funcionales que, además, tienen en cuenta el cambio climático.[X] A medida que los impactos y los riesgos relacionados con el cambio climático se tornan cada vez más evidentes,[XI] resulta pertinente afirmar que el manejo adaptativo es un requisito necesario para la gestión eficaz de la conservación.[XII] Tras el debate colaborativo con un grupo de trabajo de TNC en torno a la adaptación al cambio climático y la metodología *Planificación para la Conservación de Áreas* (PCA),[XIII] se desarrolló una metodología preliminar («PRO-PCA») para dotar a la PCA de un carácter más anticipatorio y proactivo, proporcionando una orientación sobre cómo incorporar el cambio climático en las distintas etapas de la planificación.[3]

Finalmente el método revisado se probó y se desarrolló con mayor profundidad en una serie de sitios de conservación en China, Costa Rica, Ecuador y Perú, en colaboración con la *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH*,[XIV] y en Guatemala, junto con la organización OroVerde.[XV] A este proceso práctico y semicuantitativo se sumó el programa GIZ para la aplicación del Convenio sobre la Diversidad Biológica,[XVI, XVII] que posteriormente dio origen a la propuesta concreta de la metodología

3 Un enfoque comparable se incluyó en el manual de los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación (Versión 3.0) publicado en 2013

MARISCO (*Manejo Adaptativo de Riesgo y vulnerabilidad en Sitios de Conservación*).[XVIII] La versión más reciente del enfoque de manejo adaptativo de la conservación se ha puesto en práctica en una serie de talleres llevados a cabo con diversos grupos destinatarios, entre ellos estudiantes de posgrado de la Universidad para el Desarrollo Sostenible de Eberswalde[XIX] y de Writtle College,[XX] estudiantes de Albania, Kosovo y Montenegro[XXI] y, en menor medida, responsables de conservación en Alemania,[XXII] Kazajistán y Rusia.[XXIII] Esta guía ofrece la versión más reciente y comprobada de la metodología MARISCO y tiene como objetivo contribuir a mejorar la gestión de la conservación en todo el mundo mediante la combinación de los beneficios que supone la planificación gradual y sistemática de la conservación adaptativa y la gestión del riesgo.

Para los profesionales y estudiantes que deseen profundizar sus conocimientos sobre el enfoque eficaz y moderno de la gestión de la conservación en el contexto del cambio global, y que deseen ser capaces de demostrar cómo integrar la gestión de la vulnerabilidad y el riesgo en el proceso.

2. ¿A quién está dirigida esta guía?

El contenido y la estructura del presente manual están dirigidos a los profesionales y, en especial, a los planificadores que ya han adquirido un cierto nivel de conocimiento en la conservación de la biodiversidad y que deseen poner en práctica la metodología MARISCO en sus propios sitios. El manual no proporciona el abanico completo de competencias que se requieren para realizar los ejercicios de planificación y los talleres de la metodología MARISCO; para ello es necesario contar con una mayor experiencia y formación. No obstante, se puede utilizar como recurso didáctico para la formación de los «*coaches*» (orientadores o asesores personales) que luego estarán a cargo de la formación en la metodología MARISCO. El texto también ha sido diseñado como un importante recurso didáctico para los programas de educación universitaria en las áreas de conservación, vulnerabilidad del medio ambiente y gestión de riesgos.

El objetivo de la metodología MARISCO no es únicamente proponer un proceso de planificación, sino también poner en práctica los principios de la adaptación al cambio basada en ecosistemas, en todos los aspectos de la gestión de la conservación.

Los profesionales que ya cuentan con experiencia en impartir formación sobre los Estándares Abiertos podrán aprender rápidamente los elementos adicionales propios de la metodología MARISCO y, de este modo, llevar a cabo las sesiones o los talleres de capacitación de manera satisfactoria. Al igual que con los Estándares Abiertos, MARISCO suscribe los principios

Figura 2. Los ejercicios adecuados de la metodología MARISCO promueven la participación de manera inclusiva y democrática, y ayudan a identificar los equipos de trabajo y las partes interesadas para los sitios de conservación.

Figura 1. Los talleres de MARISCO ofrecen excelentes oportunidades para desarrollar las competencias de comunicación y liderazgo. Por este motivo se utilizan comúnmente para el aprendizaje aplicado a la práctica de la conservación y para el intercambio entre el ámbito académico y profesional. Aquí, un grupo de estudiantes albaneses presenta los resultados de un análisis de vulnerabilidad y estratégico de un paisaje lacustre a responsables de la conservación.

de conservación de la biodiversidad y requiere que los facilitadores cuenten con una sólida base de conocimientos y comprensión en materia de ecología. Los ejercicios que contempla la metodología MARISCO pueden realizarse en diferentes niveles de detalle y comprensión a nivel científico. En la mayoría de los casos, el grupo de interés está conformado por un amplio espectro de actores. En consonancia con el espíritu de los Estándares Abiertos, el proceso debe demostrar transparencia y un alto nivel de participación. Inevitablemente habrá diferencias marcadas entre los participantes en términos de competencias, experiencia y formación, pero el conocimiento colectivo compartido entre los expertos y las partes interesadas debe proporcionar el marco de amplitud y profundidad necesario para hacer frente a problemas complejos de naturaleza multidisciplinaria. Se espera que el grupo cuente con la participación de expertos representantes de diversos campos de la ciencia. Es importante que esta cohorte de científicos incluya personas con experiencia en el ámbito de las ciencias ecológicas.

Los ejercicios de planificación MARISCO, especialmente los relacionados con las tres primeras fases de trabajo (véase más adelante), también brindan una base de conocimientos y comprensión acerca de un enfoque de desarrollo y gestión basado en ecosistemas, la adaptación al cambio y la planificación sistemática, participativa y adaptativa. La metodología MARISCO ha demostrado su utilidad para desarrollar las capacidades de los futuros profesionales en el ámbito de la conservación, así como de aquellos que ya trabajan en este campo, debido a que promueve el uso y el desarrollo de ciertas competencias profesionales como el trabajo en equipo, el liderazgo, la documentación y la comunicación.

3. ¿Cuál es la estructura y el contenido de la presente guía?

Es importante exponer la filosofía y los principios rectores de la metodología MARISCO antes de profundizar los conceptos. Aunque comparte ciertas ideas y prácticas con los *Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación*, también posee una serie de diferencias distintivas. Una de las características que definen el método MARISCO es el contexto en el que se lleva a cabo el análisis de la situación. En la estructura del proceso se encuentran arraigados los principios de la adaptación al cambio basada en ecosistemas, a diferencia del método empleado en los Estándares Abiertos. El enfoque adoptado está profundamente enraizado en la ecología y la teoría de los ecosistemas. Lo mismo cabe afirmar en lo que respecta al enfoque original para el manejo adaptativo, pero en el caso de MARISCO, hay otros elementos que rigen tanto el análisis de la situación como la formulación de las estrategias. Las siguientes secciones, que contienen la información necesaria para facilitar la comprensión, constituyen un material de lectura recomendado antes de pasar a la guía técnica.

La primera parte del presente manual, de carácter conceptual (páginas 2–43), describe brevemente los conceptos básicos en materia de biodiversidad y también va un poco más allá de los puntos de vista tradicionales que ofrecen las descripciones basadas en las especies y los hábitats. La perspectiva de la biodiversidad adoptada se basa, en mayor medida, en conceptos relativos a la estructura, la dinámica y la función de los ecosistemas, ya que se considera que este es un punto de partida más adecuado para comprender y poner en marcha estrategias para la gestión de los ecosistemas.

Se recomienda leer las siguientes secciones iniciales, en primer lugar, antes de comenzar a leer la guía técnica concreta.

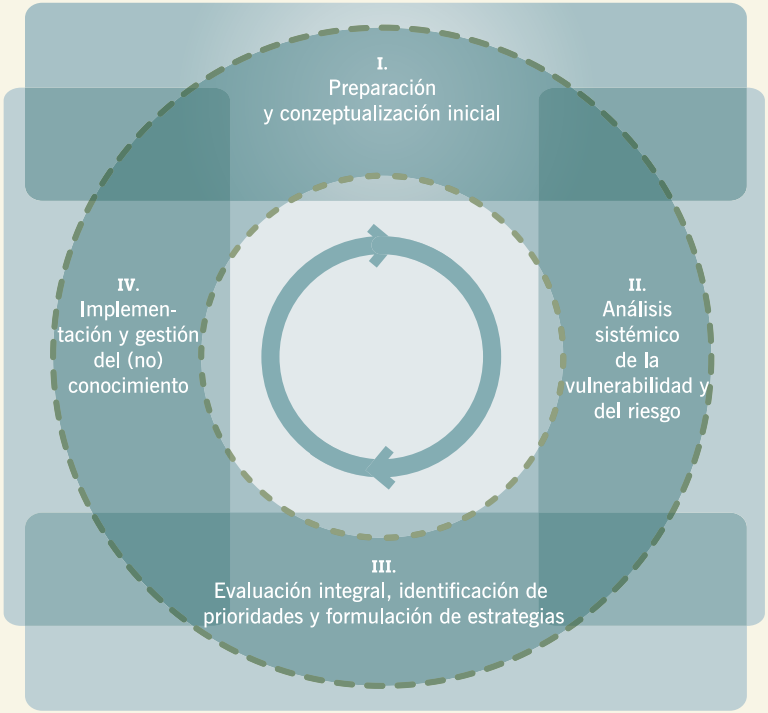


Figura 3. Resumen de las cuatro fases de la metodología MARISCO: (I) Preparación y conceptualización inicial, (II) Análisis sistémico de la vulnerabilidad y del riesgo, (III) Evaluación integral, identificación de prioridades y formulación de estrategias y (IV) Implementación y gestión del conocimiento y el no conocimiento.

Una perspectiva más holística de la biodiversidad anima a las partes interesadas a pensar en la naturaleza y el medio ambiente como una entidad profundamente compleja. En este contexto, el término complejidad no es sinónimo de «complicado», sino que hace alusión a la intrincada conexión e interrelación que caracteriza a los genes, las poblaciones, las especies y los ecosistemas, y a la biodiversidad en todos sus niveles de organización. Las propiedades emergentes y la incertidumbre son inherentes a esta complejidad. Por ello el reto de la conservación consiste en elaborar estrategias y producir efectos mensurables en este contexto de incertidumbre e incógnitas. Es importante destacar que la metodología MARISCO afirma y demuestra que dicha meta es asequible, y que la incertidumbre y el riesgo son factores comunes que deben tenerse en cuenta a la hora de planificar el manejo adaptativo.

La segunda parte de la guía, de carácter técnico (páginas 44–170), describe concretamente la metodología para desarrollar un plan de manejo adaptativo, que tome en cuenta el riesgo y la vulnerabilidad. La totalidad del proceso comprende cuatro fases interrelacionadas:

→ **En la Fase I** (página 52) comienza el ejercicio con un Análisis Diagnóstico del Ecosistema (ADE). Además se incluyen otras actividades, como la recopilación de la información disponible, la definición del alcance geográfico del proyecto y la selección de los objetos de conservación, que abarquen tanto objetos de biodiversidad como objetos de bienestar humano dependientes de los ecosistemas

→ **La Fase II** (página 72) implica la realización de un complejo análisis de la situación, a fin de comprender en profundidad la situación actual de los objetos de conservación e identificar los estreses, las amenazas y los factores contribuyentes existentes y potenciales. Todos estos elementos se evalúan en función de los estados de criticalidad, la dinámica y los niveles de conocimiento y manejabilidad, y se establece su relación con las partes interesadas.

→ **La Fase III** (página 126) comprende un análisis de las estrategias existentes y el desarrollo sistemático de nuevas estrategias que permitan mejorar de forma efectiva la funcionalidad de los objetos, la reducción de las amenazas y la prevención o mitigación de la vulnerabilidad y el riesgo. También incluye pautas para comprobar la coherencia y la complementariedad de las estrategias y elaborar asimismo un plan de seguimiento.

→ **La Fase IV** (página 170) abarca la implementación del plan estratégico e incluye la gestión estratégica del conocimiento y la evaluación del proceso de implementación.

En la figura siguiente se muestra la secuencia de pasos completa.

Figura 4. Este diagrama de ciclo de la metodología MARISCO ilustra todos los pasos metodológicos importantes.

4. De qué manera están cambiando los desafíos relacionados con la conservación de la biodiversidad y por qué se necesitan nuevas herramientas y enfoques

Biodiversidad: la calidad y función de los sistemas de sustentación de la vida

Cambio en la percepción de la biodiversidad

La ética y los valores humanos son los principales vectores que impulsan la conservación. A raíz de los datos recientes que dan cuenta de las crisis ambientales que se están desarrollando actualmente, la opinión pública ha reorientado su atención hacia el valor de los bienes y servicios que la humanidad recibe de los ecosistemas, sin que por ello hayan desaparecido por completo las motivaciones más abstractas que subyacen a la conservación de la naturaleza, tales como los valores intrínsecos o existenciales, aunque este punto de vista no cuenta con un amplio respaldo por parte del público en general.

MARISCO es **un enfoque de conservación de la naturaleza basado en ecosistemas y el desarrollo sostenible**. De ahí que sea necesario comprender qué es en realidad un ecosistema. La idea popularizada de un «ecosistema»[XXV] es, para algunas personas, un concepto abstracto que hace referencia a algo que, en realidad, no existe en la naturaleza. Para otras representa la naturaleza en estado puro: sistemas de naturaleza indómita que son cada vez más escasos en

todo el planeta, y que incluyen representaciones icónicas de fronteras forestales, ríos, humedales, praderas, sabanas, paisajes polares y repertorios de especies carismáticas. De hecho, el concepto es científico y se refiere al «hogar» (del griego antiguo «oikós» = «economía doméstica») en el que complejos organismos interconectados viven y evolucionan donde quiera que existan ciertas condiciones abióticas mínimas.

MARISCO es un enfoque de conservación de la naturaleza basado en ecosistemas, por ello es necesario comprender qué es en realidad un ecosistema.

Las primeras investigaciones biológicas se centraron en las especies, los animales y las plantas de forma individual, pero no analizaron las relaciones de estos organismos con su entorno, entre otros elementos. Las descripciones técnicas y el conocimiento más profundo de las redes, las funciones, las estructuras y los bucles de retroalimentación continúan siendo terreno exclusivo de un puñado de científicos. Hoy sabemos que ninguno de los elementos de la biodiversidad del planeta puede entenderse de manera aislada. La politización de la biodiversidad ha hecho posible, en cierta medida, que se modifiquen las percepciones populares de los ecosistemas y la diversidad biológica, al facilitar la comprensión de la interdependencia de la vida en la Tierra y de la relación de la humanidad con la biodiversidad.

La investigación ecológica y el surgimiento de la teoría de sistemas han contribuido significativamente a mejorar nuestra comprensión de los ecosistemas. Los sistemas se presentan como estructuras anidadas –uno o muchos sistemas operan dentro de sistemas más grandes, que, a su vez, operan en sistemas de mayor envergadura y así sucesivamente– y todos ellos interactúan en los distintos niveles de solapamiento y a través de ellos. Los sistemas que interactúan pueden producir fuerzas y propiedades emergentes que no equivalen a la suma de las partes de un sistema. Por decirlo de otro modo, no es posible caracterizar con precisión un sistema simplemente mediante la descripción de sus partes constituyentes. Un sistema se compone más bien de las interacciones que se ejercen entre sus partes.

Del mismo modo, un ecosistema es mucho más que la suma de sus especies. En los ecosistemas las especies interactúan continuamente, y dichas interacciones están relacionadas con el intercambio de energía, materia e información. En el nivel más básico, **la energía es el motor de todos los fenómenos de la naturaleza**. De hecho, los ecosistemas funcionan como «biorreactores» que captan y utilizan la energía de la radiación solar y la convierten en energía química o, mejor dicho, «ecoenergía». El resultado final de este proceso de conversión es la creación de moléculas elaboradas y complejas con biomasa y función, que también tienen la capacidad de almacenar la energía residual e incluso transferirla a través de y entre los sistemas. Esta ecoenergía captada puede almacenarse en organismos más longevos como los árboles o en compuestos orgánicos en los suelos, o bien en sedimentos fósiles, pero también puede utilizarse para el mantenimiento de las redes alimentarias, entre ellas los llamados productores, consumidores y descomponedores o

Los ecosistemas promueven el autoordenamiento y se tornan más complejos y más funcionales.

desintegradores.

Al utilizar la energía en estructuras coalescentes, los ecosistemas promueven el ordenamiento autónomo y se tornan más complejos y más funcionales. Este proceso de ordenamiento de la materia conduce a una acumulación de información biológica que se almacena y se procesa, en última instancia, como información genética.

La presencia de sistemas vivos altera drásticamente el estado físico del sistema terrestre. Por ejemplo, una acumulación de estructura y biomasa modifica la absorción de la luz y la capacidad de reflexión de la superficie de la Tierra y esto, a su vez, influye en la temperatura de la superficie y en la temperatura ambiente. La presencia de organismos también favorece la capacidad de retención de agua y la recirculación sobre la superficie y bajo el nivel del suelo. Una vez más, esto influye en los climas locales y regionales y determina la dinámica de los incendios de origen natural y antropogénico. Aquí tenemos ejemplos de procesos sistémicos originados por la interacción entre los elementos del sistema, que pueden desencadenar nuevas interacciones y propiedades emergentes o bien efectos de refuerzo. Al mismo tiempo, esto puede generar bucles de retroalimentación positiva o negativa, así como efectos de escalamiento o sinergias.

La biodiversidad es la variabilidad de la vida, que abarca todos sus elementos, patrones y procesos. En

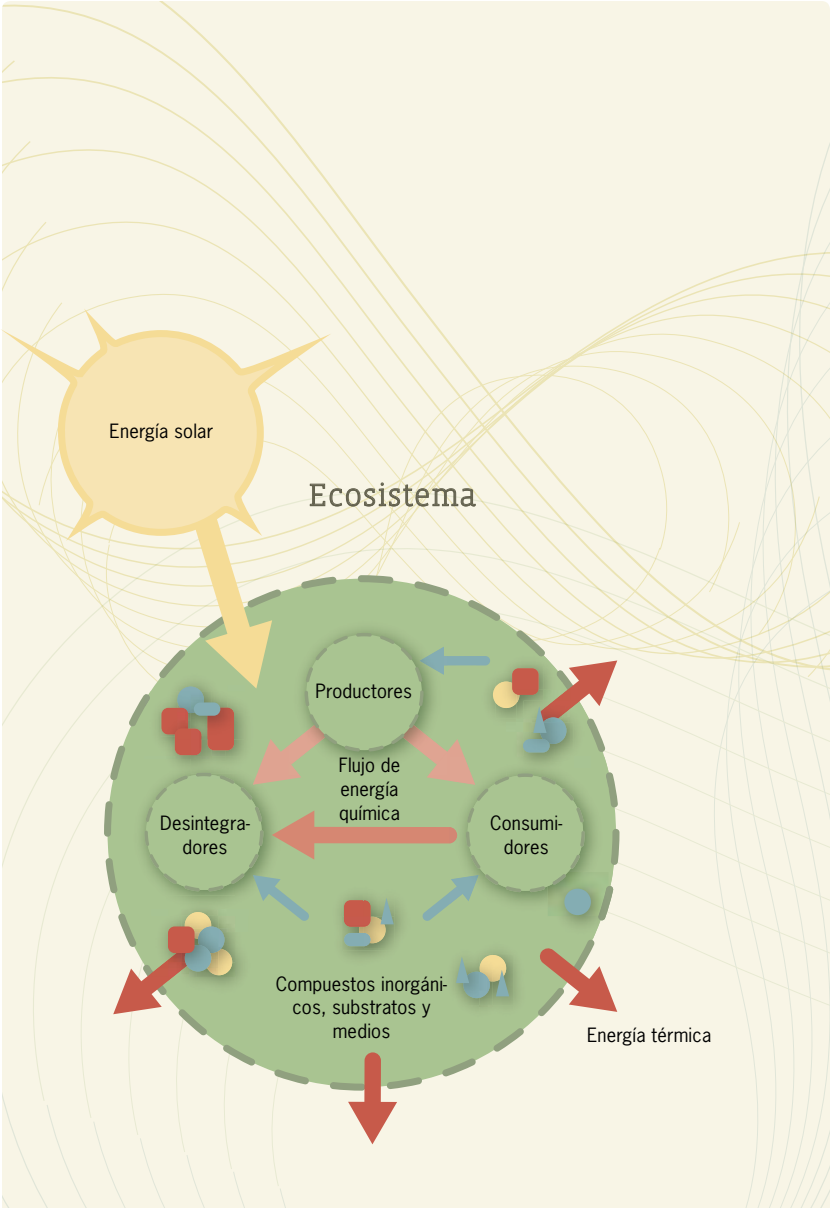


Figura 5. Los ecosistemas son biorreactores definidos por las reservas y los flujos de energía y materia.

el contexto descrito anteriormente, la biodiversidad asume un papel muy funcional en el desarrollo del planeta.

Las complejas relaciones que existen entre todas las formas vivientes y también entre los entornos biológicos y no biológicos contribuyen a la regulación y sustentación de los procesos dinámicos.

Evolución ecológica

La evolución biológica viene acompañada de la evolución ecológica y ambos procesos, naturalmente, interactúan entre sí.

La evolución ecológica es el proceso de autoorganización de los sistemas biológicos, que han sido concebidos, de por sí, para crear un mayor nivel de orden y complejidad e incrementar, de ese modo, la capacidad de los sistemas de captar y almacenar la energía, el agua y los nutrientes entrantes. Esto garantiza la disponibilidad de los recursos para el creciente número de formas vivientes que se integran en el sistema, lo que resulta finalmente en un cambio en el entorno del sistema.

La eficiencia de la biodiversidad en cuanto a la ejecución de todas las funciones relacionadas con los flujos y las reservas de energía, materia y agua está regulada por la evolución biológica. A lo largo del proceso evolutivo, la composición y la función de las especies se vuelven cada vez más complejas y ello contribuye a una mayor captación de energía y un mayor grado de eficiencia de almacenamiento en el ecosistema. El suministro continuo de energía solar permitió que se establecieran las formas tempranas de vida y comenzara el proceso de crecimiento cuantitativo. Esta fase inicial de génesis dio origen a las primeras estructuras eficaces de captación y almacenamiento energético que, en el curso del proceso evolutivo, aceleraron la generación de la biodiversidad. A la vez que la biodiversidad desarrolló formas más sofisticadas y conexiones complejas a través de las escalas temporales y espaciales, evolucionó la capacidad de la naturaleza para aprovechar y almacenar la energía. La vida en la Tierra demostraba así su capacidad de autoorganización y sus propiedades autorreferenciales. Esta «descarga» de energía solar hacia la superficie de la Tierra ofreció cada vez más posibilidades de albergar abundantes y diversas formas de vida. El proceso de «construcción biológica» o autoordenamiento dio lugar a la evolución de sistemas cada vez más sofisticados, que funcionaron con mayor eficiencia como subsistemas semicerrados anidados dentro del ecosistema global más amplio.

En esta explicación bastante simplificada de los ecosistemas, la biodiversidad y la evolución ecológica se trazan algunos principios fundamentales que sustentan la filosofía del método MARISCO basado en ecosistemas.

A continuación se presenta un resumen de los principios fundamentales.

- › La biodiversidad es la variabilidad de los sistemas vivos, y abarca tanto los componentes del sistema como sus interacciones.
- › Las funciones y los servicios de los ecosistemas dependen de la «forma y función» de una biodiversidad intacta.

› La función de los ecosistemas y la biodiversidad son interdependientes en cuanto a la regulación del flujo de «ecoenergía», agua y materia.
› La función de la diversidad biológica depende de la biomasa, la información y la conectividad dentro de un sistema.
› La sensibilidad y la vulnerabilidad al cambio, junto con la resistencia ante las perturbaciones y la capacidad de adaptación (véase más adelante) son propiedades de la biodiversidad que sustentan los procesos de autoordenamiento y evolución.

Puntos clave que sustentan la filosofía del método MARISCO basado en ecosistemas

Principios y beneficios de una perspectiva sistémica de la biodiversidad para la gestión de la conservación basada en ecosistemas

¿Por qué se incluye este curso intensivo sobre ecología en el primer capítulo del presente manual? Creemos que el profundo entendimiento y la aceptación de las teorías y los principios ecológicos que sustentan las estrategias y la práctica de la conservación constituyen el mejor medio para poner en práctica medidas adecuadas y eficaces. La metodología MARISCO sostiene que la biodiversidad no viene determinada solamente en términos de cantidad de individuos y especies, sino que, más bien, representa una condición esencial de la función biológica y un proceso que propicia la evolución y la competencia en los sistemas de la Tierra.

Se emplea la siguiente descripción de la función de la biodiversidad:

› orientar nuestra comprensión de los ecosistemas y los servicios que brindan a los seres humanos,
› como la base para comprender la vulnerabilidad de la biodiversidad a la perturbación y el cambio, y
› como orientación para establecer prioridades a la hora de determinar cuáles son nuestros objetos de conservación verdaderamente importantes.

Una perspectiva sistémica de la ecología y la biodiversidad reconoce el planeta como el ecosistema superior, conformado por una red de subsistemas interrelacionados. La naturaleza compleja y anidada de los ecosistemas a menudo suscita una confusión generalizada entre los responsables de conservación y los profesionales que trabajan en este ámbito. Los ecosistemas son unidades de paisaje funcionales sin una distinción espacial definida. Representan relaciones compositivas y conformacionales en fragmentos delimitados espacialmente en el paisaje. En efecto, los ecosistemas son entidades con límites permeables, solapados y continuamente cambiantes. Algunos ecosistemas parecen tener límites más claramente definidos, tales como los lagos y ríos, mientras que otros son menos discernibles, como las sabanas o los humedales. Esto ayuda a comprender que los sistemas naturales espacialmente ordenados pueden ser relativamente cerrados o abiertos.

Es importante no caer en la trampa de un enfoque excesivamente compartimentado de la naturaleza. Como ya se ha indicado, la interdependencia y la interacción son características de la naturaleza que van más allá

de la idea de componentes que funcionan de forma independiente dentro de un sistema. Como ejemplo tomemos los humedales. Muchos de los humedales importantes en diversas partes del mundo están formados por la fusión de masas de agua, pantanos, pastizales y bosques húmedos.

Los límites son difíciles de distinguir y cualquier intento de hacerlo puede menoscabar el interés en la biodiversidad del ecosistema en cuestión. La adopción de una perspectiva a mayor escala –por ejemplo, considerar los humedales en su totalidad (pantanos, pastizales y bosques)– sería una medida adecuada para afianzar los valores ecológicos colectivos del ecosistema. Esto no necesariamente dificulta el proceso de la metodología MARISCO.

Al analizar los ecosistemas a la luz de la metodología MARISCO, es oportuno tomar en cuenta y analizar la naturaleza anidada de los sistemas compuestos por subsistemas que abarcan otros subsistemas, y así sucesivamente. Este «anidamiento» es una característica importante de la biodiversidad que las definiciones convencionales no siempre describen de forma suficiente. Los sistemas naturales son entidades autorreguladas, conformadas por componentes más pequeños, pero, al mismo tiempo, son parte de un conjunto más amplio. La idea de describir un ecosistema estableciendo una analogía con una muñeca

Los sistemas naturales son entidades autorreguladas conformadas por componentes más pequeños que, al mismo tiempo, forman parte de un sistema íntegro mayor.

Considerar la biodiversidad desde la perspectiva de los sistemas proporciona a la sociedad un enfoque mucho más realista de la importancia de la naturaleza.

rusa supone que cada muñeca funciona de forma independiente y, por consiguiente, como un sistema autónomo con capacidad de autorregulación. Este enfoque no podría estar más alejado de la verdad, ya que todos los subsistemas anidados están profundamente interconectados, y la supervivencia del macrosistema superior depende de las dinámicas y funciones interdependientes de los subsistemas más pequeños que alberga en su interior.

Un enfoque más holístico y sistémico de los ecosistemas permite a los profesionales comprender mejor la relación entre las necesidades de bienestar humano y la función y los servicios que brinda la biodiversidad. Las representaciones más convencionales de la biodiversidad pueden presentar «puntos ciegos» –por ejemplo, una incapacidad de establecer conexiones entre el valor de los superpredadores, la regeneración continua de los árboles en los paisajes y la evitación de la erosión del suelo–.

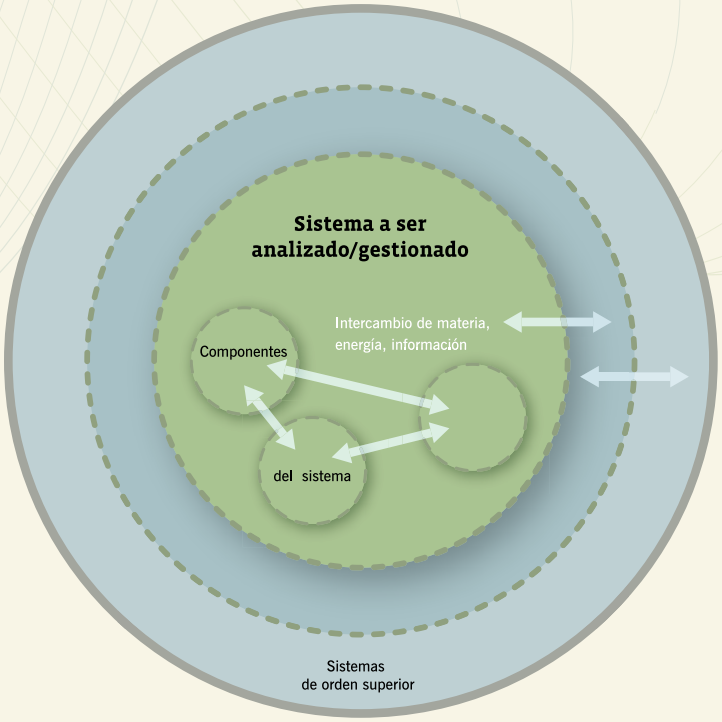


Figura 6. A pesar de que pueden asemejarse a las muñecas rusas, los sistemas biológicos y ecológicos están formados por componentes más pequeños que forman parte de un sistema más grande y, al mismo tiempo, interactúan con él.

Funcionalidad y vulnerabilidad de los ecosistemas

Existe una familia completa de términos y conceptos para describir los problemas que las amenazas y la vulnerabilidad al cambio le plantean a la biodiversidad. La **funcionalidad de un ecosistema describe un cierto** estado de los ecosistemas. Está caracterizado por estructuras propias y una dinámica y funciones ecológicas que dotan al ecosistema de las siguientes condiciones:

→ la eficiencia necesaria (energética, material e hídrica) y

→ la flexibilidad para demostrar el desarrollo de resiliencia, sin cambiar abruptamente las propiedades o la distribución geográfica del sistema, y la capacidad de responder de manera flexible a los cambios externos.[XXVI]

Durante el proceso de sucesión natural, los ecosistemas se vuelven más eficientes, regulados y cerrados; y también más resilientes

Pensemos en ello a partir de este ejemplo: al inicio de la evolución ecológica de un sitio, las bacterias en la superficie de una roca no pueden detener el escurrimiento del agua; parte de la materia se desprende de la roca y la superficie queda expuesta a fluctuaciones de temperatura bastante pronunciadas entre el día y la noche. Esto ocurre porque la energía solo queda almacenada en las rocas en forma de calor, y se irradia de nuevo al medio ambiente durante la noche. Sin embargo, las bacterias pioneras pueden preparar el terreno para la formación de líquenes y musgos que, al mismo tiempo, facilitan la colonización de otras plantas y dan lugar así a la formación del suelo. Finalmente puede formarse un bosque, con una gran cantidad de biomasa y una gruesa capa de humus que almacena agua incluso cuando no se producen precipitaciones. La vegetación bastante densa que cubre el suelo evita la rápida escorrentía y, por consiguiente, reduce la erosión del suelo y la pérdida de nutrientes. La energía (solar) entrante no se almacena en forma de calor en las rocas, sino más bien como energía química contenida en los sistemas vivos o en forma de calor latente en el agua del ecosistema retenida por los organismos y sus detritos. El proceso mediante el cual los ecosistemas se tornan cada vez más regulados, eficientes y cerrados (en términos de mantenimiento de energía, materia y agua dentro de los límites del sistema) puede manifestarse como un proceso de sucesión natural tras la perturbación de los ecosistemas maduros (por ejemplo, la deforestación) o en nuevos hábitats primarios, tales como las dunas de arena o las rocas volcánicas.

Una funcionalidad más desarrollada de los ecosistemas implica también una mayor capacidad de autorregulación y autoordenamiento. Esto indica que pueden contribuir activamente a su propio mantenimiento y no dependen pasivamente de su entorno.

Figura 7. La diversidad de formas de vida seguirá aumentando siempre que las condiciones climáticas permanezcan relativamente estables y permitan el crecimiento de la vegetación a largo plazo. Las múltiples especies que habitan los ecosistemas diversos representan vías de descarga, almacenamiento y degradación de la energía solar. El resultado de esta actividad es una cantidad cada vez mayor de biomasa, que es fundamental para el funcionamiento del ecosistema.

Figura 9. El crecimiento de máxima eficiencia de las plantas en los bosques productivos puede conducir a la degradación natural y pequeños colapsos. Los árboles con epifitas o los mantos vegetales que se forman en las rocas pueden llegar a ser demasiado pesados y provocar la caída de árboles o leves deslizamientos de tierra. De este modo se crean hábitats para plantas pioneras que iniciarán nuevamente el proceso de sucesión. El proceso es parte de la dinámica natural y los ciclos de adaptación de los ecosistemas que conducen a un equilibrio entre la eficiencia y la resiliencia.

Figura 8. En los sistemas de bosques tropicales biodiversos, la eficiencia en la captación de la energía se maximiza permanentemente. El crecimiento de la vegetación es tridimensional y fractal. Las epifitas viven sobre otras plantas y, al mismo tiempo, sus hojas son colonizadas por epifitas de segundo y tercer orden (en la imagen: briofitos epifilos).

La resiliencia funcional y operativa de un ecosistema puede describirse, en su expresión más simple, mediante los principios de la teoría de ecosistemas.

Los ecosistemas se vuelven más eficientes y funcionales cuando:

- albergan una mayor cantidad de biomasa;
- contienen más información y
- poseen una organización más compleja, con un alto grado de conectividad entre los componentes del sistema.

La funcionalidad de los ecosistemas depende de la disponibilidad de factores maestros abióticos, así como de la biomasa, la información y el grado de interacción y conectividad incluidos.

Figura 11. La funcionalidad del ecosistema depende de la disponibilidad de factores maestros abióticos (aporte de energía solar, agua, nutrientes abióticos), así como de la biomasa, la información y el grado de interacción y conectividad incluidos.

Figura 10. Un enorme deslizamiento de tierra causado por la extracción de madera o leña y el pastoreo. Este tipo de degradación de los ecosistemas (la perturbación y la eliminación de biomasa, información y conectividad), de origen antropogénico, puede provocar la pérdida a gran escala de las funciones de regulación y estabilización.

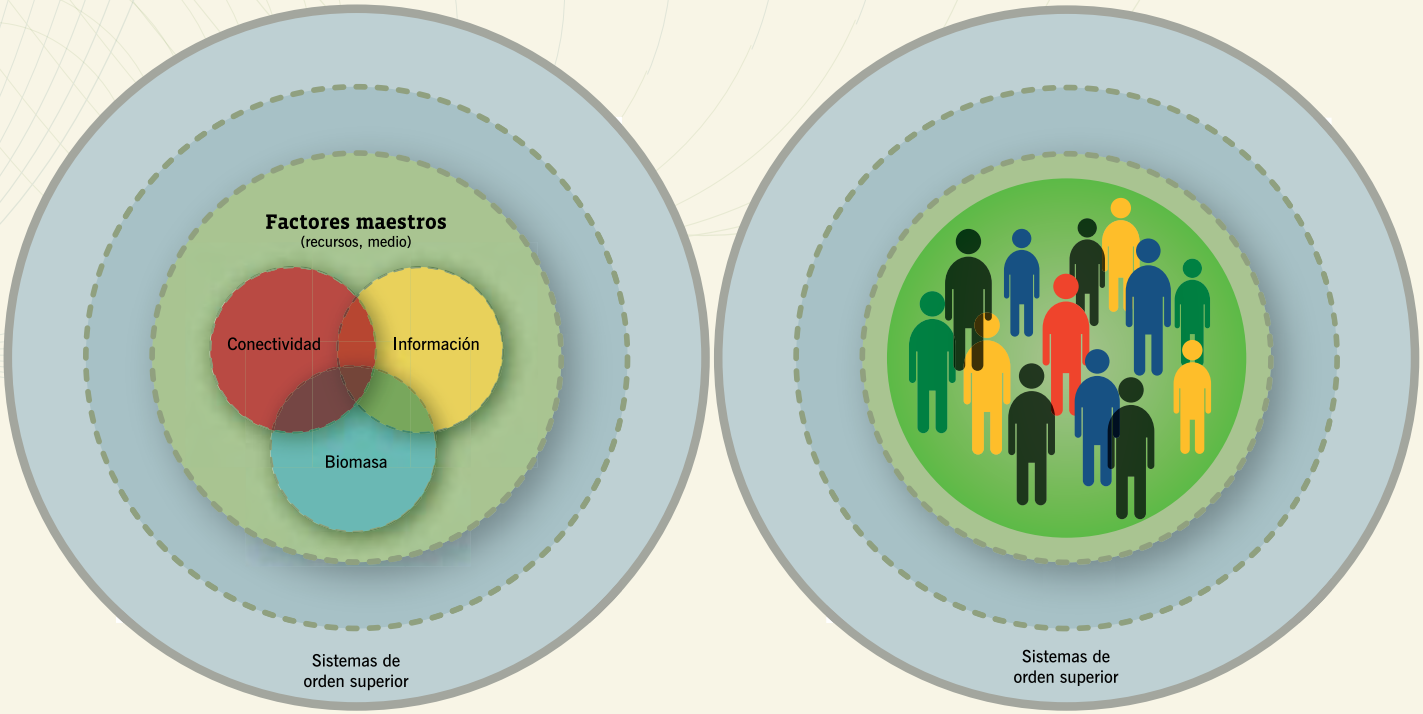
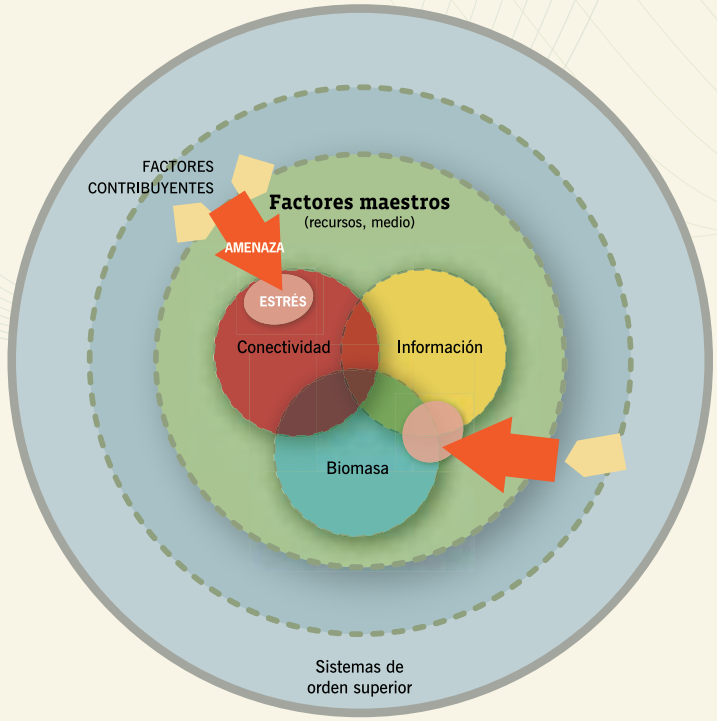


Figura 12. La funcionalidad de los sistemas sociales también depende claramente de la masa (el número de personas), la diversidad (por ejemplo, los diferentes tipos de conocimiento y profesiones, la diversidad genética), la conectividad (la interacción, por ejemplo, mediante el intercambio de información y materia, el apoyo mutuo) y las condiciones de los sistemas de orden superior (otros sistemas sociales como los estados y los ecosistemas).

Siempre que un sistema ecológico se encuentra sometido a **perturbaciones**, se produce un cierto grado de **degradación** de sus atributos ecológicos básicos y fundamentales (biomasa, información y/o conectividad). La magnitud de esta pérdida influye en el grado de funcionalidad, que abarca la resiliencia restante del sistema. Este cambio negativo en las características causa **estrés** en el sistema. El exceso de degradación y el consiguiente estrés provocan, de manera irremediable, el cambio e incluso la caducidad del sistema. Una perturbación que provoca un cambio negativo en los atributos ecológicos fundamentales y causa estrés en un sistema biológico o ecológico se denomina **amenaza.**

Figura 13. El estrés en un ecosistema es causado por las amenazas externas que reducen la disponibilidad de los factores maestros, la biomasa, la información y/o la conectividad y, por consiguiente, conllevan una pérdida de funcionalidad.



Los ecosistemas que han sufrido algún nivel de degradación como resultado de un impacto pueden tornarse vulnerables a otros cambios y verse por ello en peligro. La **sensibilidad** junto con el **cambio de exposición** en un ecosistema constituye el **impacto de una amenaza**. Algunos ecosistemas son naturalmente menos vulnerables a las amenazas que otros, y han desarrollado la capacidad para reducir la sensibilidad.

Por ejemplo: un bosque vulnerable al cambio climático

Según los principios expuestos anteriormente, un ecosistema forestal suele demostrar una mayor sensibilidad y vulnerabilidad ante las amenazas relacionadas con el cambio climático si ya se encuentra sometido a estrés. Puede haber un número indeterminado de factores que contribuyan a su estado de estrés, entre los que se incluye la extracción de *biomasa* (p. ej. la extracción de madera, la tala para leña), lo cual, a la vez, reduce la productividad. Como consecuencia de la explotación forestal, se forman zonas abiertas en el dosel arbóreo y el suelo queda expuesto a la radiación y precipitación. Esto acarrea la pérdida de agua y nutrientes por la erosión del suelo, por ejemplo. También podría debilitarse la capacidad reguladora del bosque debido a la menor cantidad de agua almacenada en el ecosistema. La pérdida de agua en el ecosistema forestal puede acabar afectando la regulación microclimática.

Otra forma de estrés puede ser la pérdida de *información*, como consecuencia de la extinción de los superpredadores o la pérdida de la diversidad de especies de plantas debido a la contaminación. Estos cambios pueden alterar radicalmente la función

Figura 14. Recirculación de precipitaciones. Interacción de los ecosistemas forestales intactos con el sistema climático. El bosque contribuye a la regulación local y regional del clima, necesaria para el mantenimiento del ecosistema forestal (Petén, Guatemala).

reguladora de un ecosistema forestal, así como el ciclo de nutrientes y la dinámica de poblaciones. En un bosque, la función de *conectividad* puede alterarse por la introducción de especies exóticas que a menudo trae aparejada la pérdida de especies nativas. El desplazamiento de especies nativas causa una ruptura en la estructura trófica, que afecta no solo a la producción primaria, sino también a la cadena alimenticia en general. Cuando esto sucede, disminuyen los procesos de sostén y regulación de los bosques y la resiliencia del ecosistema se deteriora. Las perturbaciones que afectan a los bosques pueden adoptar la forma de trastornos físicos y barreras, como las densas redes viales. Los bosques pueden fragmentarse y provocar, de ese modo, una pérdida de permeabilidad para muchas especies.

Si se toma en cuenta el cambio climático, el deterioro de la capacidad de resiliencia causada por los demás tipos ambientales de estrés implica que el sistema está menos apto para hacer frente a los patrones climáticos impredecibles (por ejemplo, eventos de temperaturas extremas, sequías o fuertes precipitaciones). Existen suficientes datos científicos que sugieren que cualquier pérdida sustancial o cambio de los atributos estructurales o la composición natural del bosque puede menoscabar su capacidad para atenuar las temperaturas locales. Tales cambios podrían exponer a las especies y los procesos sensibles a los impactos negativos de las fluctuaciones extremas de temperatura.

Desde una perspectiva de paisaje más amplio, si ya se ha producido la degradación o pérdida de hábitats, entonces las oportunidades de escapar y buscar otros entornos forestales que tienen las especies con mayor movilidad probablemente se vean limitadas por la pérdida de conectividad y permeabilidad.

Es preciso entender y analizar la vulnerabilidad de manera sistémica, como un fenómeno de procesos que interactúan de manera compleja. Los estreses, las amenazas y los factores contribuyentes –ya sean relacionados o no al cambio climático– no pueden entenderse de manera aislada.

Es preciso entender y analizar la vulnerabilidad de manera sistémica, como un fenómeno de procesos que interactúan de forma compleja.

La crisis de la biodiversidad existente y sus consecuencias en la conservación eficaz

Más compleja, más globalizada y menos predecible

Las condiciones en la mayoría de los ecosistemas del planeta han sufrido distintos grados de alteración, a causa del impacto provocado por el rápido crecimiento demográfico. Gracias a nuestro entendimiento científico de estos cambios, podemos comprender más profundamente la dependencia de la humanidad respecto de la biodiversidad, así como la vulnerabilidad de la existencia humana cuando no se controla la pérdida y degradación de los ecosistemas globales. Esta comprensión deja al descubierto la complejidad de la naturaleza y de nuestra relación con ella. Las nuevas directrices para la conservación se han nutrido de un enfoque más sofisticado de los ecosistemas y del tratamiento que se debe dar a la forma en que el género humano depende de ellos (sin por ello disminuir o perder su función y servicios). Las estrategias anteriores en materia de conservación que contemplaban modelos más simples de protección de las especies y los hábitats ya no ofrecen soluciones adecuadas para resolver los complejos desafíos a los que se enfrenta el mundo actual.

Es importante pensar y actuar con amplitud de miras, más allá del ámbito local.

En épocas anteriores, la conservación hacía referencia generalmente a la mitigación de las amenazas individuales que se generaban a nivel local, tales como la caza excesiva de una población cinegética o la contaminación local de un río. Con el desarrollo humano –caracterizado por el crecimiento de la población, la demanda, el desarrollo de infraestructura y el uso de los recursos– la tendencia va de los impactos individuales en la biodiversidad a nivel local a situaciones de amenaza más complejas que abarcan procesos regionales e incluso globales. Por ejemplo, antes, habría sido relativamente fácil prevenir la degradación local de la biodiversidad en los sitios de conservación situados en zonas muy remotas. No obstante, hoy en día, los vectores que impulsan la globalización, como la demanda mundial de productos agrícolas o el cambio climático global, no pueden pasarse por alto, ni siquiera en esos sitios remotos.

Una cosmovisión de la dependencia humana de los ecosistemas globales impulsa un cambio en la manera de gestionar los sistemas y las actividades humanas, insta a alejarse de las soluciones tradicionales a los problemas desde una perspectiva de «causa y efecto» y a desarrollar estrategias que traten de hacer frente a los complejos problemas que plantean las relaciones no lineales y los bucles de retroalimentación asociados a las perturbaciones ocasionadas por la actividad humana.

La incertidumbre ocupa un lugar destacado en los sistemas complejos, por ello establecer metas y objetivos a la hora de formular planes estratégicos siempre plantea problemas a los agentes responsables de la conservación. La solución a esta incertidumbre no estriba en tratar de eliminarla, ya que esto implicaría negar su importancia en la dinámica de los sistemas. En cambio, el mejor enfoque es abarcarla como parte del sistema. Cuando se trabaja con incógnitas, la escala y la perspectiva constituyen una parte importante de

la comprensión de la indeterminación. Con frecuencia, lo que parece oculto e incierto en un nivel de resolución se pone de manifiesto en otro. Cuando se trabaja en el plano del sitio y del paisaje, a menudo ocurre que, al adoptar una perspectiva más amplia de la situación (es decir, al situarse en un contexto más amplio), algunos de los factores que contribuyen a la incertidumbre específica de un sitio determinado pueden ponerse de manifiesto.

La conservación «conservadora» que procura mantener el estado actual de las cosas se torna más difícil, por no decir imposible.

No es posible predecir el comportamiento de los sistemas *complejos* sometidos *complejamente* a diversas fuentes de estrés. Esto significa que, en la práctica de la gestión, la indeterminación y la incertidumbre deben reflejarse en la conceptualización y la planificación. Los enfoques de gestión metasistémicos identifican y trabajan con los factores interrelacionados que inciden en las amenazas a la biodiversidad. No propugnan la gestión de los componentes individuales de los ecosistemas a escala local, sin tomar en cuenta el panorama más amplio. Esto parece indicar que es importante pensar y actuar con amplitud de miras, más allá del ámbito local –incluso si la legislación vigente y los regímenes de gestión no lo facilitan–.

Cada vez más rápido…

El rápido desarrollo de la tecnología ha generado un crecimiento exponencial de la explotación humana de los recursos naturales. Muy poco queda del ecosistema global original sin aprovechar o utilizar. El crecimiento socioeconómico acelerado contribuye en gran medida a la incertidumbre, puesto que los sistemas del planeta responden a esta tendencia de forma cada vez más impredecible e irregular. Debido a estos rápidos cambios en las condiciones, las políticas de gestión en todos los ámbitos, y en particular en el de la conservación, deben modificarse y adaptarse constantemente a las nuevas circunstancias que van surgiendo. Esto representa un enfoque muy diferente a las estrategias anteriores que suponían establecer las condiciones y la resistencia deseadas. En consecuencia, la conservación «conservadora» que procura mantener el estado actual de las cosas se torna más difícil, por no decir imposible.

El manejo adaptativo de amenazas y riesgos en los sistemas naturales y sociales

Las prácticas de conservación convencionales se rigen por los principios del manejo reactivo (de las crisis), una conservación de «contramovimiento». La estrategia consiste, habitualmente, en reparar los daños producidos en los ecosistemas o hábitats por la degradación o manipulación: un enfoque que caracteriza en cierto modo a la mayoría de las formas de gestión humana. Hasta cierto punto, este tipo de manejo reactivo también es adaptativo, ya que se basa en las experiencias anteriores.

Los sistemas de vida complejos se caracterizan por la capacidad intrínseca de adaptarse a las perturbaciones y los cambios y, en ese sentido, se esfuerzan por lograr la óptima explotación de los recursos. Para alcanzar un estado de alta resiliencia y capacidad funcional máxima, un sistema debe invertir en el crecimiento de tres atributos ecológicos fundamentales: biomasa, información y conectividad. Durante la *etapa*

de crecimiento se logra un aumento en cualquiera de estas tres formas de crecimiento cuando las condiciones ambientales –los factores maestros que incluyen la disponibilidad de agua, nutrientes y temperatura– son óptimas. Un ecosistema en crecimiento típico es un bosque joven que almacena cantidades cada vez mayores de biomasa en árboles y suelos, se torna más rico en especies y más complejo, incrementando así su capacidad regulativa.

Ciclos adaptativos: todos los sistemas de vida complejos se caracterizan por la capacidad intrínseca de hacer frente a las perturbaciones y los cambios.

Una vez que los recursos se vuelvan escasos y las condiciones se deterioren, el sistema se ajusta en un *modo de conservación*, que identifica un período de eficiencia energética, material e hídrica más elevada en el ciclo. En esta etapa el sistema debería haber desarrollado un grado de resiliencia suficiente para poder soportar ciertos niveles de impacto y perturbación. Ningún sistema permanece inmune a las perturbaciones y los cambios, una vez que ha alcanzado un cierto umbral que representa la escasez de recursos y la merma de oportunidades. Es inevitable que se produzca un colapso o una fase de liberación, tras lo cual un sistema puede reorganizarse o adoptar un nuevo régimen.

En los sistemas naturales, la selección biológica evoluciona hacia una mejor capacidad de adaptación.

Un colapso en un sistema no siempre se traduce en la pérdida de información valiosa que se ha acumulado con el tiempo. Por ejemplo, los incendios forestales catastróficos pueden destruir gran parte de la vegetación que crece sobre el nivel del suelo y provocar la extinción local de numerosas especies animales. Resulta llamativo, sin embargo, la rapidez de la recuperación que se observa en estos bosques, lo que subraya la información residual y el material biológico que se almacena en el sistema: los bancos de semillas, los troncos sin quemar y otros tipos de refugios genéticos.

Después de un período de perturbación, el sistema demuestra su capacidad de recuperación. Esta fase del ciclo de un sistema se conoce como *fase de restauración*. Los componentes residuales del sistema construyen nuevas estructuras y conexiones para restaurar el suprasistema y recuperar su funcionalidad. Muy probablemente, el sistema «restaurado» será diferente a su matriz original en términos de sus estructuras de información y de conectividad. Asimismo, podría estar mejor preparado para los tipos de perturbaciones que desencadenaron la fase inicial de liberación.

En cierta medida, los sistemas sociales humanos imitan los patrones observados en la naturaleza. Las organizaciones políticas, los países y los imperios han atravesado ciclos de rápido crecimiento impulsados por el aprovechamiento agresivo de los recursos, seguidos de períodos de relativa estabilidad socioeconómica y, tras ello, disturbios, inestabilidad y colapso. En la mayoría de los casos, un cúmulo de fuerzas imprevistas provocó la decadencia y el ocaso inesperados de las civilizaciones o de la integridad de los Estados. La recuperación no siempre se hace efectiva,

pero, cuando esto ocurre, el nuevo orden sociopolítico es invariablemente diferente del original. Al igual que en los sistemas naturales, los ciclos de crecimiento y liberación se producen en todos los niveles y escalas de resolución. Si de alguna manera es posible estructurar y moderar dichos ciclos –esto es, «organizarlos» estratégicamente en vez de dejarlos librados al azar–, entonces estamos ante una «gestión adaptativa».

La **gestión adaptativa** puede definirse con exactitud como el proceso mediante el cual es posible producir microcolapsos dentro de un sistema, cada vez que una perturbación externa indica que el sistema requiere reorganización. La gestión adaptativa es un enfoque de manejo que admite los errores, ya que promueve el aprendizaje sistemático de los errores con el fin de crear sistemas más eficientes y resilientes.

El enfoque se basa en la convicción de que al adoptar los principios de la gestión adaptativa, la tarea de proteger la biodiversidad resultará fortalecida y más resiliente. En algunos casos, este proceso puede requerir una reestructuración completa de las estrategias de conservación existentes. La gestión adaptativa no consiste únicamente en el aprendizaje efectivo a partir de la experiencia, sino que también puede incluir un desaprendizaje para reorganizar los conocimientos necesarios para llevar a cabo una gestión eficaz. Dichas medidas radicales implican que la gestión adaptativa es algo más que una modalidad potencial de la práctica de la conservación, más bien es una nueva forma de abordar la **gestión del conocimiento** y es una filosofía distintiva que sienta las bases para una forma alternativa de interpretar y hacer las cosas.

De los datos y la información al conocimiento y la inteligencia

Como se ha dicho antes, la información es uno de los atributos clave de los ecosistemas. El desarrollo de la información y el conocimiento es una característica inherente no solo de la cultura humana, sino también de los ecosistemas en evolución y la evolución biológica. La formación y el crecimiento de los ecosistemas representan un proceso de transición desde un inicio caótico hacia crecientes estados de orden. A pesar de que el concepto puede parecer extraño, los organismos y ecosistemas generan, almacenan y utilizan información permanentemente. De hecho, esta es una característica vital necesaria para el mantenimiento de la funcionalidad. Por lo tanto, una gestión eficaz basada en ecosistemas tomará en cuenta la información disponible en el ecosistema y la utilizará de manera inteligente.

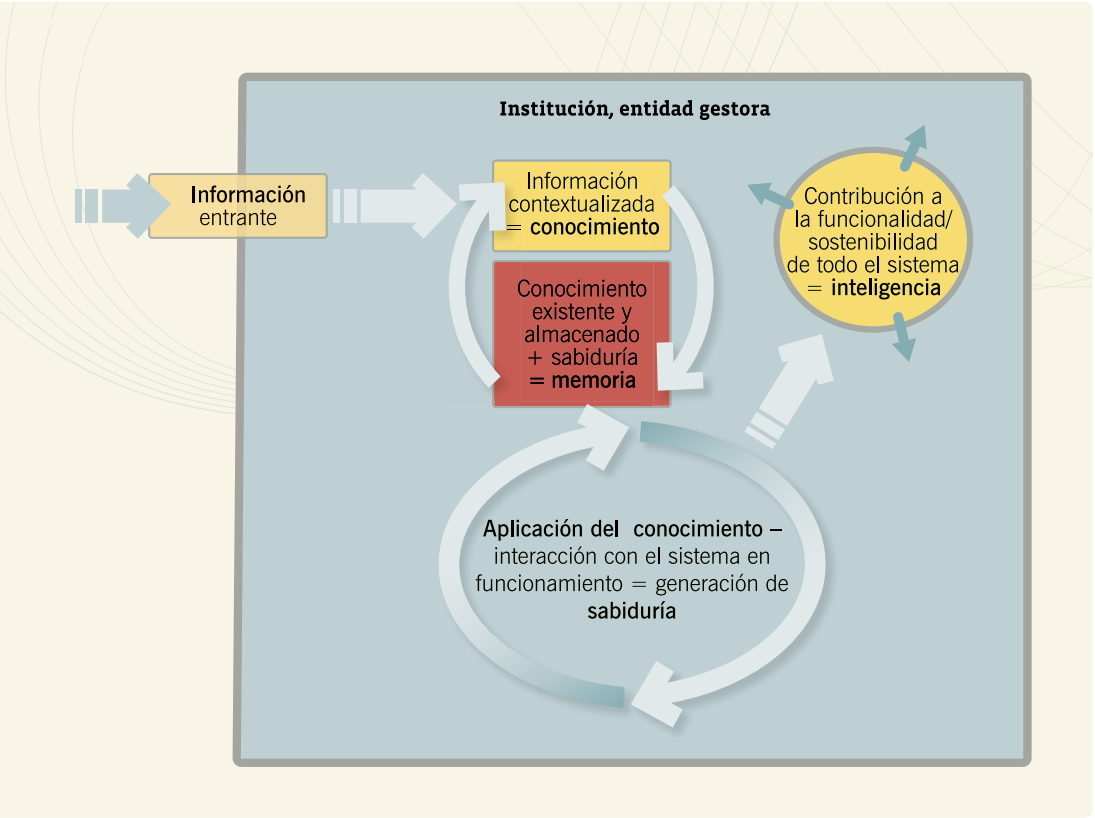
La materia prima de la información son los **datos**. Los datos son una representación (simbolizada) de las condiciones, las ideas o los objetos que pueden ser percibidos y utilizados como información por los correspondientes receptores. Los datos se convierten en **información** cuando un sistema receptor utiliza dichos datos de manera significativa. La información es un mensaje que puede provocar una reacción en el receptor.

Podemos definir el **conocimiento** como «información en contexto», la capacidad de interpretar la información recibida en el contexto de la información y el conocimiento previamente procesado y almacenado, es decir, la memoria. La capacidad de un organismo para adquirir y almacenar conocimiento y, en una etapa posterior, demostrar un comportamiento

Figura 15. De la información a la inteligencia: el conocimiento debe probarse mediante su aplicación en la práctica, para generar soluciones y sostenibilidad. Una institución exitosa no solo lleva adelante la gestión de la información y el conocimiento, sino que también trabaja activamente para generar sabiduría e inteligencia[XXVIII].

adecuado a determinada situación es parte de la **inteligencia** inherente a la naturaleza. En los organismos, la inteligencia es el resultado de la aplicación permanente del conocimiento y la información para resolver problemas evolutivos y así mantener la funcionalidad y una existencia sostenible.

Durante el funcionamiento continuo de un sistema, este conocimiento almacenado se aplica y se pone a prueba reiteradamente. La **sabiduría** sería el conocimiento cuya utilidad se ha probado y validado satisfactoriamente en el contexto de funcionamiento del sistema. La inteligencia sería la aportación de



Los seres humanos se caracterizan por su capacidad de reflexionar sobre las situaciones futuras y de actuar, de manera preventiva, para evitar las crisis.

sabiduría, conocimiento e información para mantener la funcionalidad de un sistema y su existencia sostenible. En diversos niveles de organización, la naturaleza desarrolla respuestas de resiliencia y adaptación a las perturbaciones y los cambios ambientales.[XXVII]

Una institución o un proyecto exitoso han de ser plenamente conscientes de la importancia de generar no solo información y conocimiento, sino también sabiduría e inteligencia. El conocimiento puede ser teórico, y puede adquirirse a través de la lectura. La sabiduría y, fundamentalmente, la inteligencia se generan mediante la aplicación práctica de los conocimientos. Si se considera debidamente este mensaje, puede concluirse que en materia de gestión, la mera generación de bases de datos o de un volumen de conocimiento cada vez mayor no es suficiente. También cabe concluir que la gestión del conocimiento no puede externalizarse ni delegarse a terceros, como investigadores o profesionales experimentados en tecnologías de la información. La gestión del conocimiento y la inteligencia debe ser parte integrante de cualquier programa de gestión.

Al comparar los sistemas naturales y culturales, también es importante destacar los contrastes que existen entre ellos. Los sistemas no humanos en la naturaleza responden a los desastres y las perturbaciones menos destructivas generando resiliencia a través de los

procesos de evolución y adaptación. Ambas estrategias surgen de las reacciones o respuestas de los genes frente a factores de forzamiento, y estas perturbaciones pueden ser intermitentes y catastróficas o, más comúnmente, constantes y moderadas. La naturaleza instintiva de esta relación causa-efecto contrasta radicalmente con las tendencias más deterministas que caracterizan a los sistemas culturales. La capacidad humana para planificar y analizar las condiciones actuales y compararlas con las del pasado, o bien evaluarlas a la luz de los conocimientos teóricos y así prever las consecuencias futuras permite configurar el entorno del ser humano. El comportamiento humano y los paisajes culturales se ven muy influidos por las tendencias proactivas en relación con la aversión al riesgo.

La **gestión del riesgo** surgió en ámbitos en los que la prevención de daños se consideraba muy importante, como en el caso de la prevención de desastres, la gestión de la seguridad o el negocio de los seguros. En términos generales, un riesgo no es otra cosa que un acontecimiento futuro con un cierto nivel de probabilidad, que puede causar un cierto impacto en un sistema. Si bien puede tener un efecto positivo o negativo, los populares conceptos del riesgo suponen un cierto nivel de amenaza.

Gestión adaptativa del riesgo[4]

La gestión del riesgo se compone de tres elementos principales:

- búsqueda y percepción del riesgo,
- evaluación del riesgo,
- respuesta al riesgo.

La búsqueda y percepción del riesgo se refiere a la primera etapa importante en el proceso de identificación o anticipación del mayor número posible de riesgos potenciales para los objetos de conservación. Como sucede a menudo en el ámbito de la conservación, los riesgos se detectan recién después de haber surgido como *amenazas concretas*. Incluso hay una serie de ejemplos de casos que están sucediendo a nivel mundial, como la acidificación de los océanos debido al exceso de CO_2 atmosférico. Del mismo modo, la dramática pérdida de hielo marino del Ártico sorprendió a la mayoría de la comunidad científica porque la magnitud que se observa actualmente no se había contemplado en las proyecciones.

La práctica de la conservación debe adoptar un enfoque adaptativo, que proporcione respuestas rápidas para la resolución de los problemas. Debe estar mejor preparado para hacer frente a los cambios inesperados que se producen en el medio ambiente.

También hay ejemplos de riesgos no detectados, a nivel de especie, que se han convertido rápidamente en problemas. Por ejemplo, en el noreste de Alemania, el roble, que normalmente es resistente a las sequías,

[4] Autores: Pierre L. Ibisch, Peter R. Hobson y Laura Geiger

sufrió un proceso degenerativo inesperado a gran escala después de una sucesión de veranos secos y cálidos. Antes del surgimiento del problema los científicos no previeron la enfermedad compleja que hoy está afectando al roble.

La política europea en materia de «protección del clima» constituye otro ejemplo de la infructuosa percepción del riesgo en el ámbito de la conservación. Durante la última década, el fomento de las fuentes de energía renovables, como los biocombustibles, trajo aparejados grandes cambios rápidos e imprevistos en la agricultura y el paisaje. Cuando los agentes responsables de la conservación intervinieron, los cambios ya eran bastante evidentes.

La capacidad de percibir y evaluar de manera realista los riesgos es importante, pero a menudo se requiere un cambio en la mentalidad (de gestión).

Muchos de los problemas que se plantean hoy en día en el ámbito de la conservación son inesperados y producen efectos rápidamente. El enfoque tradicional que supone la implementación de planes de gestión de índole empresarial, que permanecen inalterados durante cinco o diez años, ya no basta para hacer frente a la incertidumbre imperante. La práctica de la conservación debe adoptar un enfoque adaptativo, que proporcione respuestas rápidas para la resolución de los problemas y que esté mejor preparado para hacer frente a los cambios inesperados que se producen en el medio ambiente. Para ello, se deben poner en práctica medidas proactivas y preventivas basadas en distintos escenarios para abordar la incertidumbre y el cambio rápido.

No basta con trabajar para mitigar las amenazas reconocidas y efectivas. Estar más preparados para prever los riesgos y las sorpresas, y anticipar los escenarios más desfavorables podría revestir una mayor importancia estratégica. Los estudios sobre el cambio climático que se iniciaron formalmente después de la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro suscitaron en la comunidad científica la necesidad de ser más intuitivos a la hora de realizar investigaciones acerca de la incertidumbre. A partir de ese momento, la metodología de prueba basada en escenarios surgió como una vertiente creíble de la ciencia medioambiental. Es comprensible que, frente a tanta incertidumbre, cualquier intento de formular una hipótesis y diseñar ensayos experimentales de seguimiento probablemente implique un cierto grado de especulación y subjetividad. Después de todo, esa es la naturaleza de la metodología de prueba basada en escenarios. Existe una tendencia en la comunidad científica de optar por el escenario más optimista y menos desfavorable. Esto ocurrió sin duda alguna en los primeros tiempos de la investigación sobre el impacto del cambio climático. La aparición posterior de los datos que prueban los impactos del cambio climático puso de manifiesto que este optimismo era infundado. La tendencia hacia el optimismo es un rasgo profundamente humano que ha contribuido a la supervivencia de nuestra especie, y puede comprenderse con más facilidad en el contexto de anteriores períodos menos complicados de la civilización. No obstante, en el mundo actual, la mayoría de los ecosistemas naturales se modifican y se comportan de maneras cada vez más impredecibles. También debemos cambiar la base de referencia

desde la que actuamos por una de una mayor cautela y precaución.

Por una parte, el optimismo alimenta la motivación para emprender acciones encaminadas hacia el progreso y, por otra parte, el no conocimiento de los riesgos puede dar lugar a la ineficacia o incluso el fracaso. La capacidad de percibir y evaluar de manera realista los riesgos es importante, pero a menudo se requiere un cambio en la mentalidad (de gestión).

No resulta una tarea fácil cambiar el rumbo y alejarse de la corriente científica que ha nutrido a la conservación con evidencia conveniente de la existencia de una relación lineal de causa y efecto. El panorama se complica aún más cuando se plantean suposiciones «vagas» e imprecisas sobre los impactos o los riesgos potenciales de determinadas amenazas a la conservación de la biodiversidad. La falta de disposición de los conservacionistas científicos para formular hipótesis sin base real sobre los riesgos futuros puede ser un gran obstáculo a la hora de elaborar una sólida

La gestión del riesgo consiste en adoptar una actitud general en lugar de llevar a cabo procedimientos de trabajo simples.

Figura 16. El manejo adaptativo es cíclico, y revisa constantemente su diseño conceptual y su eficacia. La gestión adaptativa del riesgo es un proceso paralelo e interrelacionado que permite comprobar dónde aparecen los riesgos o dónde pueden generarse, mediante la aplicación de estrategias en cualquier fase del ciclo de proyectos.

evaluación de los riesgos. Se podría discutir la filosofía que subyace a la ciencia y lo que constituye la «buena» ciencia, pero esto supondría desviar la atención de las inquietudes planteadas en este manual. Por el momento, vamos a utilizar el término «ciencia posnormal» para describir la filosofía que sustenta los principios de manejo adaptativo aplicados en la metodología MARISCO.

El manejo adaptativo pone en práctica los principios de la ciencia posnormal, en tanto que reconoce plenamente la enorme incertidumbre y la indeterminación inherentes a los sistemas complejos. Para los profesionales, la incertidumbre se traduce en «no conocimiento» y condiciones impredecibles que a menudo dan lugar a sorpresas y errores inevitables. En algunos casos, lo que se supone que es evidencia científica rigurosa puede llegar a resultar engañoso. La respuesta es no abandonar la práctica científica existente, ya que hacerlo sería insensato e imprudente. Se requiere, en cambio, un enfoque más pluralista que incluya los conceptos adecuados y los principios aplicados de la ciencia.

Todas las cuestiones planteadas hasta el momento ofrecen un contexto para la evaluación de riesgos y para la tarea más amplia de la gestión de los riesgos. Ahora tenemos una idea más clara de la naturaleza de la incertidumbre y la necesidad de ser más receptivos frente a ella, en lugar de adoptar una actitud más reacia. Un enfoque de gestión del riesgo basado en el no conocimiento también está arraigado en el principio de precaución, que postula que es mejor prepararse para afrontar un riesgo poco probable que resulta estar basado en suposiciones erróneas, que ser sorprendido negativamente por un riesgo que no haya podido modelarse a partir de la evidencia existente.

La labor de identificación de riesgos requiere una estructura y un pensamiento lógico; para ello, es importante dar prioridad a los factores críticos tanto concretos como potenciales a la hora de adoptar medidas. La gestión del riesgo es la base para un manejo adaptativo eficaz en un mundo caracterizado por las rápidas transformaciones. Reconocer que la incertidumbre traerá consigo errores en la conservación promueve un entorno favorable a una cultura de gestión adaptativa que admite los errores. También requiere un enfoque de gestión iterativo que utiliza un proceso gradual de acción, seguimiento, evaluación, aprendizaje y adaptación.

Si los agentes responsables de la gestión reconocieran plenamente la incertidumbre y el «nivel de riesgo» inherentes a los sistemas complejos, no solo realizarían ejercicios de escrutinio del horizonte («*horizon scanning*») y de escenarios de amenazas de riesgo de manera continua, sino también estarían menos seguros de sus propias acciones. Un enfoque de manejo adaptativo que admite los errores estaría constantemente preparado para detectar fallos en los conceptos subyacentes, las metas y las actividades de gestión, que pueden dar lugar a la ineficacia o incluso daños –lo que podrían denominarse «riesgos inducidos por el manejo»–. Por lo tanto, un enfoque de gestión del riesgo eficaz y adaptativo cuenta con mecanismos y medidas para la autocrítica y la autoevaluación.

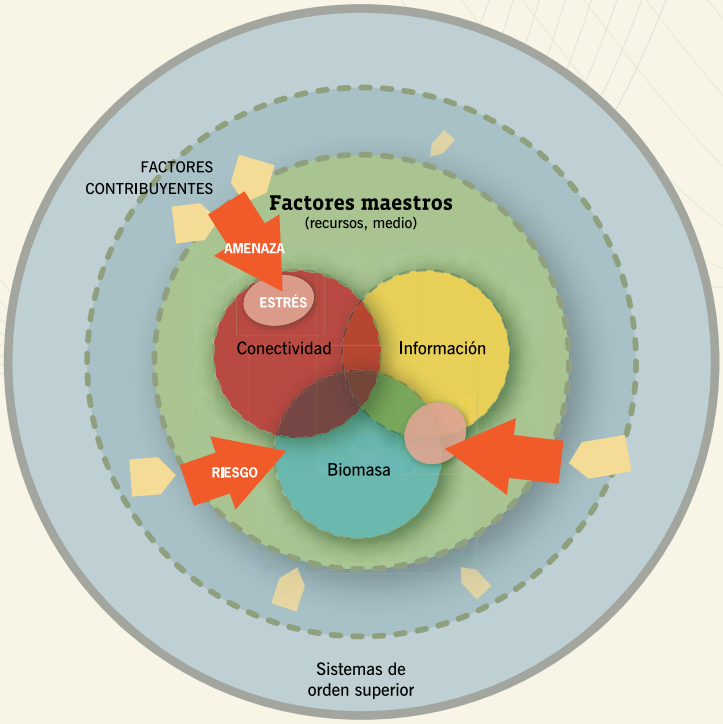


Figura 17. Modelo conceptual de los aspectos y factores relevantes para el manejo adaptativo y proactivo de la vulnerabilidad. Además de las amenazas que causan estrés por la degradación de los factores maestros o los atributos ecológicos clave, es importante reconocer y gestionar los riesgos –y las causas fundamentales– que potencialmente pueden evolucionar hasta convertirse en amenazas reales.

Además de las amenazas que causan estrés por la degradación de los factores maestros o los atributos ecológicos clave, es importante reconocer y gestionar los riesgos que potencialmente pueden evolucionar hasta convertirse en amenazas reales.

Desde la gestión del riesgo al manejo adaptativo de la vulnerabilidad en la conservación basado en ecosistemas

El manejo de la vulnerabilidad en la conservación está relacionado con la gestión del riesgo, pero se trata de un proceso más amplio, funcional y dinámico. En él se reconoce:

- la importancia de los riesgos dinámicos e interrelacionados;
- diferentes puntos de incorporación de las estrategias que abordan problemas específicos o mejoran la viabilidad de los objetos de conservación mediante el fortalecimiento de su capacidad de resiliencia y de adaptación. Procura alcanzar este objetivo **centrándose en los atributos ecológicos fundamentales de los ecosistemas**: biomasa, información y conectividad.

¿Qué significa realmente **«adaptación al cambio basada en ecosistemas»** para un responsable de la conservación? Merece la pena referirse a algunos de los principios del «enfoque ecosistémico (radical)», que constituyen directrices simples no prescriptivas para las acciones de adaptación abiertas (*heurísticas*) y que también tienen su origen en la teoría de los ecosistemas y la ecología.

Un enfoque ecosistémico radical[XXIX y XXX]

Los ecosistemas como sistemas con un complejo entramado anidado que cambian constantemente y de manera dinámica

→ **Principio 1:** El «superecosistema terrestre» es un sistema de orden superior formado por subsistemas complejos anidados y/o que se superponen e interactúan.

→ **Principio 2:** Los sistemas humanos (el antroposistema que comprende tanto la comunidad biológica como los sistemas sociales humanos) son una parte integral y dependiente del ecosistema global, y todas las leyes de la naturaleza que rigen el funcionamiento de este sistema deben aplicarse de igual manera al antroposistema. La biodiversidad, en particular, se beneficiará de la mejora de la eficiencia termodinámica del antroposistema.

El manejo de los ecosistemas naturalmente complejos debe llevarse a cabo con la debida consideración a las propiedades emergentes, los procesos no lineales y los bucles de retroalimentación, así como a los impulsores principales de la autoorganización y la evolución.

→ **Principio 3:** El manejo de los ecosistemas naturalmente complejos debe llevarse a cabo con la debida consideración a las propiedades emergentes, los procesos no lineales y los bucles de retroalimentación, así como a los impulsores principales de la autoorganización y la evolución. Las leyes de la termodinámica son de especial importancia para comprender el funcionamiento de los sistemas y los cambios que sufren.

→ **Principio 4:** El enfoque por ecosistemas debe aplicarse a las escalas espaciales y temporales apropiadas. En un mundo inmerso en un proceso de globalización, tanto de carácter socioeconómico como político, que se enfrenta a las amenazas inminentes que trae aparejadas el cambio ambiental mundial, la gestión de los ecosistemas debe aplicarse a escala local, nacional y global.

→ **Principio 5:** Habida cuenta de las diversas escalas temporales y los efectos retardados que caracterizan los procesos de los ecosistemas, se deberían establecer objetivos a largo plazo en la gestión de los ecosistemas.

→ Principio 6: En la gestión debe reconocerse que el cambio es inevitable.

Mantener el funcionamiento sostenible del ecosistema global como una prioridad clave

→ Principio **7:** Con el fin de mantener los servicios de los ecosistemas, la conservación de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas debería ser un objetivo prioritario del enfoque por ecosistemas. Mantener el funcionamiento del ecosistema global y evitar que se produzca un cambio significativo del sistema terrestre (que comprende todos los demás ecosistemas y especies, así como todos los sistemas sociales) a un estado diferente debe ser el objetivo primordial del desarrollo humano y la conservación de la biodiversidad.

→ **Principio 8:** Los ecosistemas se deben gestionar dentro de los límites de su capacidad funcional, y los administradores y las administradoras de ecosistemas deben tener en cuenta los efectos (reales o posibles) de sus actividades en los ecosistemas adyacentes y en otros ecosistemas. Los déficits ecológicos generados por el uso humano de los servicios de los ecosistemas no se deberían compensar mediante la externalización de los costos ambientales a otros sistemas, por el contrario, se debería procurar reducirlos mediante la búsqueda de la autosuficiencia (que incluya estrategias de decrecimiento sostenible en consonancia con la capacidad de carga de los ecosistemas que sustentan un sistema social determinado).

Una toma de decisiones participativa deberá tener en cuenta los intereses de las generaciones futuras.

→ Principio 9: Se deben tener en cuenta las interrelaciones entre los ecosistemas, en particular en el contexto del cambio ambiental global y la globalización humana. Ningún ecosistema debe tratarse de forma aislada; las estrategias de adaptación al cambio global deben ser una parte integral de la gestión de los ecosistemas, así como un medio para mitigar los efectos del cambio global.

→ Principio 10: En el enfoque ecosistémico se debe procurar el equilibrio apropiado entre la conservación y la utilización de la diversidad biológica. El uso de los ecosistemas y sus consecuencias no deben comprometer la funcionalidad del ecosistema global.

Participación social responsable, intereses económicos y generaciones futuras

→ Principio 11: La elección de los objetivos de la gestión de los recursos de tierras, hídricos y vivos debe quedar en manos de la sociedad. Una toma de decisiones participativa deberá tener en cuenta los intereses de las generaciones futuras, independientemente de las limitaciones de las oportunidades de desarrollo para las generaciones actuales y las partes interesadas.

→ Principio 12: Deben ponerse en práctica principios de gestión integral que reconozcan las ventajas y los beneficios de la evaluación económica de los ecosistemas. Del mismo modo, también se han de respetar los límites éticos y prácticos al realizar la valoración económica de la biodiversidad.

→ Principio 13: La gestión debe estar descentralizada al nivel apropiado más bajo, manteniendo la coherencia vertical entre los niveles de intervención más altos y la coherencia horizontal entre los sectores del desarrollo y las disciplinas científicas. En teoría, la estructura, el comportamiento y los acuerdos institucionales de los sistemas de gestión deberían reflejar la estructura anidada de los sistemas naturales complejos.

→ Principio 14: El uso de los servicios de los ecosistemas locales, regionales y globales deberá ajustarse al principio de la distribución equitativa de beneficios. Todos los aspectos del desarrollo humano deben ser regulados y medidos mediante indicadores apropiados de sostenibilidad ecológica y de distribución equitativa de beneficios. Estos indicadores

de sostenibilidad deberían reflejar la funcionalidad, la eficiencia y la resiliencia del ecosistema (los principios y medidas de eficiencia termodinámica se aplican también en este caso), así como la justicia social entre las generaciones actuales y futuras.

Los límites al conocimiento, los vacíos en los conocimientos, la incertidumbre y los puntos ciegos deben tenerse en cuenta en todos los aspectos de la práctica y la gestión.

El uso de la información, la gestión adaptativa proactiva y la ciencia posnormal

Principio 15: En el enfoque por ecosistemas deben tenerse en cuenta todas las formas de información pertinente, incluidos los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades indígena y científica, así como de la tradición local. Asimismo, en el proceso deben intervenir todos los sectores de la sociedad y las disciplinas científicas pertinentes. Los límites al conocimiento, los vacíos en los conocimientos, la incertidumbre y los puntos ciegos deben tenerse en cuenta en todos los aspectos de la práctica y la gestión. Mientras que en la gestión basada en la evidencia se demuestran las buenas prácticas, el tratamiento competente y consciente del no conocimiento es una parte fundamental de la gestión de los ecosistemas complejos. La gestión adaptativa debe ser lo más proactiva posible, y debe anticipar los impactos potenciales de los cambios futuros. Una perspectiva de la ciencia posnormal permite reconocer las limitaciones cognitivas de los seres humanos y aporta valiosas ideas y percepciones para la gestión de los sistemas complejos.

El conjunto de principios y condiciones expuestos anteriormente ha sido abordado como una forma de reducir la brecha entre la teoría y la práctica. Las siguientes pautas y condiciones aparecen contextualizadas para la puesta en práctica de la metodología MARISCO, haciendo especial hincapié en la adaptación al cambio de los ecosistemas y los sistemas dependientes. No es posible determinar un punto final en la comprensión de la evolución y la práctica de la adaptación basada en ecosistemas. Como expertos en las ciencias aplicadas, las experiencias novedosas y la exposición continua a los nuevos problemas que surgen nos obligan a replantear nuestros conceptos y modelos y ajustar, en consecuencia, las prácticas. Como ocurre en el mundo natural, estos constructos sociales cambian y se adaptan a las nuevas circunstancias; el conocimiento surge, evoluciona y, en algunos casos, perece.

- Los ecosistemas que no han sufrido alteraciones irreversibles son capaces de autoordenarse si los estreses se reducen significativamente.
- Es importante reconocer y aceptar que el reordenamiento y la adaptación natural de los ecosistemas al cambio o a los factores de forzamiento no se producirá de la manera deseada o predecible.
- Todos los ecosistemas, cualquiera sea su escala, dependen de las condiciones de los ecosistemas circundantes y también de los ecosistemas de orden superior o inferior.
- La resiliencia y la adaptación de los ecosistemas dependen de que se complementen a la perfección las tres «formas de crecimiento» de la biodiversidad: la biomasa, la información y la conectividad.
- No es posible describir ni comprender la complejidad de la naturaleza. Siempre habrá muchas incógnitas e incognoscibles.

- Es probable y plausible que la priorización y la conservación de los sistemas más viables y funcionales conduzca a una mayor eficacia respecto de la capacidad de un sistema para adaptarse y sobrevivir a los cambios ambientales rápidos e impredecibles. La planificación debe abarcar el ecosistema, en su totalidad, y su contexto (zonas circundantes).
- Asimismo, debe tener en cuenta la complejidad y no dar por sentado que unas pocas estrategias aisladas pueden producir soluciones fáciles.
- Comprender los procesos y las estructuras de la evolución ecológica es fundamental para todas las prácticas de gestión en materia de recursos naturales, sobre todo, en el actual contexto de cambio climático. La adaptación o mitigación basada en ecosistemas no se puede poner en práctica de forma aislada. Por el contrario, las estrategias deben adoptar un enfoque de manejo del clima basado en el ecosistema.
- En el contexto de la práctica, no se puede simplemente suponer que la acción depende de la existencia de pruebas, información o conocimientos concluyentes, ya que es un planteamiento poco realista.
- Tampoco se debe suponer que la práctica puede mejorar o sustituir los procesos de autoordenamiento natural con medidas de gestión prescritas.
- No se puede dar por hecho que la práctica puede restaurar o crear el «estado original» deseado del ecosistema, porque esto se contrapone a los principios fundamentales de la ecología: el cambio, la adaptación y la evolución.
- La práctica debe estar preparada para demostrar flexibilidad, voluntad de adaptarse a las circunstancias cambiantes y, sobre todo, aceptación de la incertidumbre.
- La práctica debe elaborar un fuerte componente de aprendizaje e integrarlo en la gestión (basado en la observación, el seguimiento y la evaluación).

Desarrollo sostenible basado en ecosistemas

Si se adopta un concepto más holístico de conservación de la biodiversidad y desarrollo sostenible basado en ecosistemas, que incluya la adaptación al cambio ambiental desde la perspectiva de los ecosistemas, la distinción artificial entre la mitigación y la adaptación deviene obsoleta. La metodología MARISCO puede facilitar la adaptación al cambio climático, pero solo si se integra en un concepto más amplio de **manejo del clima** y **desarrollo sostenible desde la perspectiva de los ecosistemas**.

¿No existen ya enfoques y herramientas que facilitan el manejo de la compleja y continua crisis de la biodiversidad?, ¿de qué trata la metodología MARISCO y cuáles son los efectos de los ejercicios MARISCO?

Ya existen otros enfoques de conservación que ofrecen versiones de manejo adaptativo. Estos enfoques incluyen conceptos y modelos teóricos, así como herramientas y métodos prácticos. Entre las prácticas reconocidas cabe mencionar: el trabajo con modelos conceptuales, la participación de los grupos de interés, la documentación continua, los procesos de toma de decisiones transparentes, los ciclos de revisión, la facilitación permanente del aprendizaje, la adaptación y la estandarización de términos y pasos metodológicos[5]. Lo que se necesitaba era un enfoque más dinámico, algo que no se limitara al análisis instantáneo actual, sino que generara más conciencia sobre los problemas reales que afectan a la biodiversidad. Se necesitaba más orientación hacia el futuro, más proactividad y más apetencia por el riesgo (disposición para identificar y abordar los riesgos, tanto en el análisis de la situación como en el diseño de la estrategia).

El método MARISCO se basa en los aciertos y puntos fuertes existentes de los *Estándares Abiertos para la Práctica de Conservación* de la Alianza para las Medidas de Conservación (CMP, por sus siglas en inglés), pero es mucho más que otro método práctico para la planificación de estrategias de adaptación para la conservación. Está respaldado por una sólida filosofía y plataforma teórica que incluye las teorías de ecosistemas y sistemas complejos y de la termodinámica del no equilibrio. En lugar de aplicar un principio de conservación concebido como un «libro de recetas», el método MARISCO exige una justificación y un fundamento para cada medida adoptada. Además, ofrece una gran capacidad de flexibilidad y cambio adaptativo.

Esta guía invita a los/las profesionales de la práctica a adoptar un enfoque de planificación gradual o escalonado. No se requiere, de manera preestablecida, aplicar todas las etapas en un solo ejercicio (véase la parte II).

Los efectos de MARISCO están diseñados para hacer frente, de manera efectiva, a los cambios y riesgos en diferentes escalas, incluido el uso local del suelo y el cambio climático. Los efectos concretos de un ejercicio completo de la metodología MARISCO comprenden:

- Un análisis sistémico y dinámico de la situación de los sitios y los objetos de conservación, que incluya la biodiversidad y los servicios ecosistémicos[XXXI]. También se mapea cualquier riesgo o amenaza que contribuya, de forma real o potencial, al estrés y la vulnerabilidad de los objetos de biodiversidad.
- Una definición del alcance geográfico de la gestión, teniendo en cuenta todas las fuentes de información, incluido el análisis sistémico de la situación.

En lugar de aplicar un principio de conservación concebido como un «libro de recetas», el método MARISCO exige una justificación y un fundamento para cada medida adoptada.

[5] Principalmente los Estándares Abiertos para la Práctica de Conservación de la Alianza para las Medidas de Conservación (CMP), y la anterior Planificación para la Conservación de Áreas, elaborada por la organización The Nature Conservancy (TNC).

→ Una estrategia global fundamentada en los principios del enfoque de conservación basado en ecosistemas, que incluya una visión, objetivos de gestión, estrategias y actividades específicas, además de un plan de seguimiento. También forma parte de este proceso una evaluación crítica de las estrategias actuales y de otras nuevas, para prevenir o reducir el riesgo de fracaso y los riesgos secundarios inducidos por la gestión.

MARISCO también constituye una oportunidad para aprender y compartir conocimientos. Promueve la concienciación general y el pensamiento crítico acerca de los riesgos y las vulnerabilidades de los ecosistemas y los objetos de conservación frente al cambio global. Los talleres cumplen la función de eventos de capacitación para los representantes de los sectores interesados y están destinados a generar un interés colectivo y la voluntad de entender los problemas ambientales, para tratar de resolverlos.

Los resultados de los ejercicios de MARISCO dependen de los conocimientos y los recursos colectivos de los participantes y las partes interesadas que intervienen en el ejercicio de planificación, así como de la voluntad del grupo para recurrir a la creatividad y desarrollar la «apetencia por el riesgo».

Los efectos de MARISCO están diseñados para hacer frente, de manera efectiva, a los cambios y riesgos en diferentes escalas, incluido el uso local del suelo y el cambio climático.

B.
Guía técnica

1. ¿De qué manera desea trabajar con MARISCO?, ¿cómo quiere utilizar este manual?[6]

Si bien en la introducción ya se describe el valor y el alcance de MARISCO, merece la pena reiterar el abanico de posibilidades de aplicación en el proceso de planificación que esta metodología ofrece. La metodología MARISCO ya se utiliza en el ámbito educativo para impartir a los estudiantes universitarios un conjunto de habilidades en materia de planificación y dirección de proyectos. El contexto específico utilizado es la conservación de la biodiversidad, pero esto no excluye su aplicación más amplia en estudios ambientales y sociales. En el sector de la conservación, MARISCO ha demostrado tener un valor considerable en las etapas de revisión y modificación de los planes de gestión existentes. Ha puesto a disposición de las prácticas de gestión en curso un medio eficaz para: alimentar el proceso, identificar los vacíos de conocimiento existentes, poner de relieve los riesgos potenciales y las áreas de incertidumbre y desarrollar resiliencia y adaptabilidad en la planificación de proyectos futuros. La combinación del mapeo de los conocimientos y la sensibilización respecto de la incertidumbre, así como la identificación de los posibles puntos ciegos, es el signo distintivo de MARISCO.

¿Qué es un sitio de conservación?

MARISCO significa «Manejo Adaptativo de RIesgo y vulnerabilidad en Sitios de COnservación». ¿Implica el título su aplicación exclusiva en la gestión de áreas protegidas? En MARISCO, el uso del término «*sitio de conservación*» tiene un significado más amplio que el de «*área protegida*», que es un sitio de conservación definido legalmente según las categorías nacionales o internacionales típicas, tales como reserva de biosfera o parque nacional. El término «sitio de conservación» se puede aplicar a los paisajes, en cualquier escala, que susciten preocupación social por el estado de su biodiversidad. En este sentido, la denominación «*sitio de conservación*» puede aplicarse a una ecorregión, un biocorredor, un área protegida, una comarca, una provincia o un país. El enfoque utiliza un procedimiento anidado que se aplica por escalas en varios sitios que incluyen espacialmente a otro. No hay ninguna restricción en cuanto al tamaño o la escala. Inevitablemente, a medida que la escala aumenta, el detalle y la profundidad del análisis disminuyen.

Debido al extenso número de grupos objetivo, se requiere una estructura y un planteamiento abierto a la hora de aplicar el método MARISCO. Este manual se dirige a grupos que van desde profesores y docentes

[6] Pierre L. Ibisch y Peter Hobson

universitarios y estudiantes en los campos relacionados con la conservación y la planificación de la biodiversidad, a profesionales de la conservación que trabajan en áreas protegidas o en administraciones gubernamentales y organizaciones no gubernamentales encargadas de la conservación. La sólida teoría en la que se sustenta la metodología insta al mundo académico a profundizar la labor de investigación y desarrollo. Por consiguiente, el desarrollo de la base científica probablemente redundará en el perfeccionamiento gradual de la metodología. Del mismo modo, a medida que la aplicación del método se extienda a situaciones cada vez más variadas, los profesionales de la práctica desearán adaptar el proceso a casos específicos. En su forma actual, el manual está dirigido a *coaches* e instructores que facilitan los ejercicios de la metodología MARISCO y no a las personas que participan en los talleres o que toman las decisiones relativas al proyecto.

2. ¿En qué consiste un ejercicio MARISCO y cuáles son sus componentes básicos?

MARISCO es un proceso sistemático visualizado, diseñado para recopilar, ordenar y documentar los conocimientos y las incertidumbres relacionados con la biodiversidad, las amenazas y los vectores que impulsan el cambio, así como la gestión (previa) de la conservación de un sitio determinado. Refleja las percepciones, los supuestos y los conocimientos de las personas que participan en el ejercicio.

El método emplea un enfoque de planificación gradual y ordenado, de ahí que, en teoría, las organizaciones de conservación que trabajan para desarrollar estrategias para el manejo eficaz de los riesgos en las áreas protegidas o los paisajes designados deban completar todas las etapas del proceso. Sin embargo, rara vez se dan las condiciones ideales y, si el tiempo y los recursos son limitados, la metodología MARISCO se puede aplicar de forma flexible según las circunstancias del momento. Por ejemplo, si los miembros de un equipo de proyecto desean comprender más profundamente la situación en la que se encuentra el área bajo gestión (desde otra perspectiva), pueden optar por llevar a cabo únicamente las dos primeras fases del método.

Si el objetivo de la gestión es la planificación estratégica, entonces se recomiendan las tres primeras fases.

No obstante, la identificación del alcance, los objetos de conservación y sus estreses, las amenazas directas y los factores contribuyentes –así como la documentación de todo ello en un modelo conceptual que incluya las diversas calificaciones– son partes integrales del análisis y deben llevarse a cabo en cualquier caso. Algunos pasos se han de aplicar solo si hay suficientes recursos (de tiempo, conocimientos, dinero, etc.).

La metodología MARISCO supone un proceso continuo de revisión, información y mejora de las decisiones relativas a la zona de gestión mediante la aplicación de los principios y las prácticas del manejo adaptativo. El manejo adaptativo no es un método, sino una cultura de trabajo. MARISCO constituye un medio de aplicación y promoción de las mejores prácticas en el sector. Los cursos o talleres de corta duración, por tanto, pueden imbuir nuevas ideas en el proceso de gestión y proporcionar una orientación para revisar, con espíritu crítico, las prácticas actuales y reflexionar sobre ellas. Aunque el método puede adaptarse con bastante flexibilidad a las diferentes condiciones y necesidades, hay una serie de pasos clave que deben llevarse a cabo para satisfacer los requisitos de MARISCO. Si se omiten dichos pasos claves, no estamos en presencia de la metodología MARISCO. El enfoque de origen contrastado, los *Estándares Abiertos para la Práctica de Conservación*, de la CMP, también ofrece soluciones de gestión adaptativa eficaces, aunque no son tan complejas ni completas como las de la metodología MARISCO ni están tan arraigadas en «principios basados en los ecosistemas».

En la tabla 1 que figura a continuación se explican los distintos pasos metodológicos comprendidos tanto en los Estándares Abiertos como en MARISCO. Se incluye, asimismo, información sobre los pasos clave que se consideran indispensables para las fases de planificación y los correspondientes talleres (de formación) (verde oscuro):

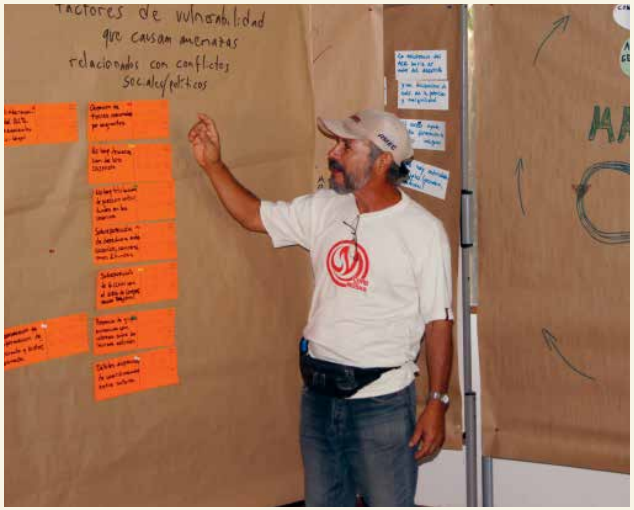


Tabla 1. Descripción general de los pasos metodológicos incluidos en los Estándares Abiertos y en MARISCO.

Elementos y pasos metodológicos de MARISCO	Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación	Paso clave de MARISCO	Paso opcional adicional de MARISCO	Comentario
0. Análisis Diagnóstico del Ecosistema		X	X	No se requiere, necesariamente, si se cuenta con una buena base de conocimientos acerca de los objetos de biodiversidad. Sin embargo, siempre es útil para establecer una comprensión común de los objetos y los problemas, y generar una visión compartida de los ecosistemas.
1. Alcance de la gestión y ámbito de estudio	X	X		MARISCO alienta, especialmente, a trascender los límites de gestión existentes y adoptar un enfoque ecosistémico.
2. Objetos de biodiversidad	X	X		MARISCO se centra en los objetos de ecosistemas (enfoque basado en ecosistemas) y representa las especies como objetos anidados. En general, se debe considerar una estructura de biodiversidad anidada (holárquica).
3. Servicios ecosistémicos/ objetos de bienestar humano	X	X		Un componente clave para la representación del desarrollo sostenible basado en ecosistemas. Es sumamente recomendable llevar a cabo una evaluación de los servicios ecosistémicos. Esto resulta de gran utilidad para la comunicación con las partes interesadas y la integración de la conservación de la biodiversidad y el desarrollo humano.
4. Visión inicial de la gestión	X	X		
5. Evaluación de la situación actual de los objetos de biodiversidad: - atributos clave - estreses	X	X	X	El análisis de los objetos de conservación puede ser un proceso muy extenso que requiere mucho tiempo. Los Estándares Abiertos ofrecen un modo de trabajo más simple que prescinde del análisis de viabilidad y de los estreses. En el contexto de MARISCO, los estreses revisten un papel sumamente importante y no deben omitirse. El análisis de funcionalidad (viabilidad) podría considerarse opcional para los equipos con buenos conocimientos en materia de ecología. La reflexión sobre los atributos ecológicos clave ayuda a los usuarios a entender mejor la sensibilidad y la capacidad de adaptación de los objetos de conservación.
6. Amenazas	X	X		
7. Factores positivos y negativos que contribuyen a la vulnerabilidad (factores contribuyentes)	X	X		
8. Agrupación de factores contribuyentes (biofísicos, socioeconómicos, de gobernanza, institucionales, espaciales)	X	X		Muy útil para un análisis más completo y sistemático de los factores contribuyentes. En los Estándares Abiertos no se clasifican los factores de acuerdo a los ámbitos, pero se clasifican las amenazas.
9. Análisis espacial y establecimiento de prioridades			X	Es muy recomendable incluir al menos algunos análisis espaciales simples de la distribución geográfica de los objetos de conservación y las amenazas dentro y fuera del alcance geográfico.

10. Análisis de criticalidad: - actualmente - 20 años atrás - tendencia actual		X		Los Estándares Abiertos solo incluyen calificaciones de la amenaza (solo pertinencia actual).
11. Escenarios futuros		X		Muy recomendable. La experiencia ha demostrado que puede ser difícil evaluar la futura criticalidad, sin llevar a cabo un paso previo que implica una reflexión más general acerca del futuro. Otras metodologías, como el «cambio empático de perspectiva», solo se podrían aplicar en los casos en que se disponga de mucho tiempo.
12. Análisis de la dinámica y los riesgos futuros: - criticalidad en 20 años - nuevos factores		X		Se recomienda a los usuarios de los Estándares Abiertos que tengan en cuenta, de manera implícita, las futuras amenazas y los factores contribuyentes que podrían surgir en los próximos diez años. Sin embargo, no se visualizan ni se tratan de manera diferente en el modelo conceptual.
13. Análisis de la actividad sistémica y la importancia estratégica		X		
14. Análisis de manejabilidad y conocimiento		X		Muy importante como aportación para la formulación de estrategias y para relativizar el conocimiento existente. Esto también significa que se puede evaluar la calidad general del análisis y desarrollar una visión más objetiva del grado de seguridad que el equipo tiene respecto de sus capacidades.
15. Análisis de los participantes y las partes interesadas			X	No necesariamente se requiere, pero se recomienda encarecidamente. Una extensión muy interesante es el «cambio empático de perspectiva por parte de las partes interesadas».
16. Revisión y validación			X	Un paso útil que mejora la calidad y también permite una mayor participación de otras partes implicadas.
17. Identificación de las estrategias existentes, incluido el mapeo en el modelo de vulnerabilidad		X		
18. y 21. Evaluación y establecimiento de prioridades **Viabilidad:** (a) recursos, (b) aceptación, (c) utilización de oportunidades, (d) efectividad frente a los riesgos, (e) adaptabilidad **Impacto:** (a) creación de conflictos, (b) contribución a la vulnerabilidad, (c) sinergias con estrategias, (d) conflictos con otras estrategias, (e) reducción de amenazas, (f) aumento de la funcionalidad de los objetos, (g) potencial arrepentimiento		X		Paso muy útil que, idealmente, no debería omitirse. Sin embargo, cuando hay escasos recursos de tiempo disponibles, la evaluación se puede simplificar. Nota: Este paso también puede utilizarse como un ejercicio independiente para la revisión de las carteras de estrategias existentes.

19. y 22. Visualización de las relaciones sistémicas de las estrategias con otros elementos del modelo conceptual		X		
20. Análisis de los vacíos estratégicos y modificación de estrategias y, si procede, formulación de estrategias complementarias		X		El análisis de los vacíos se aplica solo si se dispone de estrategias..
23. Coherencia global y viabilidad de las estrategias, requerimientos espaciales para la aplicación de las estrategias, revisión del alcance y la visión	X	X		
24. Redes de resultados, establecimiento de metas y objetivos, concepción del monitoreo	X	x	x	Es posible omitir este paso al realizar los análisis de la vulnerabilidad y la formulación de las estrategias. No obstante, cabe destacar que este paso constituye un elemento metodológico adicional para el control de la calidad y, además, facilita el aprendizaje y la comprensión de la complejidad y el riesgo que supone adoptar un pensamiento de gestión lineal..

En la fase de ejecución, prácticamente todos los pasos sugeridos son muy importantes y se complementan entre sí. Esto facilita el aprendizaje derivado de los éxitos y los fracasos y la puesta en marcha de la adaptación al cambio.

25. Planificación operativa y aplicación de medidas	X	X		
26. Seguimiento de los resultados, impactos e investigaciones	X	X		
27. Gestión del conocimiento y el no conocimiento (incluida la detección y gestión temprana de los riesgos, el aprendizaje a partir de los fracasos)		X		
28. Organización del aprendizaje institucional e intercambio con otros proyectos o iniciativas	X	X		
29. Evaluación y revisión del concepto subyacente	X	X		

3. Cómo comenzar: información y materiales necesarios

Requisitos generales

Al principio, es útil determinar un objetivo común que defina lo que su equipo de planificación desearía obtener del proceso o lograr durante el proceso. Este objetivo debe utilizarse, por consiguiente, como la base para decidir cuál será el procedimiento exacto del ejercicio MARISCO. Se deben seleccionar cuidadosamente todos los pasos a fin de satisfacer las necesidades del equipo de planificación.

Información requerida

Durante el ejercicio MARISCO, se necesitan diferentes tipos de información en diferentes puntos, para respaldar la toma de decisiones del equipo de planificación.

Para la primera parte del ejercicio, resulta útil recopilar la información disponible/pertinente relacionada con la biodiversidad y el contexto geográfico del área de gestión. Los mapas que muestran los tipos de ecosistemas, la distribución de las especies, las carreteras, los asentamientos, etc. –si se dispone de ellos– generalmente proporcionan información útil dado que permiten visualizar los diferentes aspectos de la zona. Para la segunda parte, es útil recopilar información acerca de los procesos socioeconómicos, políticos y biofísicos pertinentes al área de gestión.

En cuanto a la última parte, es importante entender mejor la estructura y el funcionamiento de la entidad gestora y adquirir, asimismo, conocimientos colectivos acerca de la entidad a través de las medidas de conservación anteriormente aplicadas y del rendimiento de la entidad.

Equipo de planificación

El equipo de planificación se compone de un núcleo específico de profesionales que se encargan de diseñar, implementar y monitorear un proyecto. Este grupo puede incluir responsables de gestión, representantes de las partes interesadas, personal de investigación y de operaciones y otras personas clave encargadas de la ejecución del plan.

La conformación de un equipo con participantes muy diversos garantiza que se cubra o se tenga en cuenta toda la gama de perspectivas e intereses relacionados con el área del proyecto. Se recomienda incluir en el equipo personas que tengan un conocimiento cabal de la zona de gestión para satisfacer las necesidades del método de recopilación de datos del proyecto. En particular, estas personas deben tener la capacidad de tomar decisiones y, además, asegurar su disponibilidad para participar con regularidad.

Quienes estén al frente del proyecto se encargarán de formar el equipo de planificación preliminar. Por ello, es fundamental que se debata la composición del grupo en las primeras reuniones del proyecto. El ejercicio MARISCO también se puede implementar de forma iterativa con diferentes grupos que complementen los resultados existentes o aporten algunos análisis específicos a un modelo más amplio desarrollado por el grupo principal.

Talleres

Un taller o una serie de talleres pueden tener diferente duración, en función de la misión establecida por el equipo de planificación, y pueden distribuirse en un período de tiempo que se ajuste a la finalidad del ejercicio. Todos los talleres, cualquiera que sea el objetivo de la misión, deben tener un mínimo de dos días de duración.

Un taller de dos días proporciona suficiente tiempo para trabajar en la mayor parte del ciclo de MARISCO (partes I a III) y debe producir resultados que puedan enriquecer la gestión del equipo de planificación. Naturalmente, es preferible contar con más días porque una mayor disponibilidad de tiempo permite debatir los temas más detenidamente. Si se utiliza la metodología MARISCO como un enfoque de gestión, los talleres pueden distribuirse en un período más largo. Los períodos entre los diferentes talleres pueden utilizarse para refinar y completar los resultados obtenidos a partir del trabajo en grupo.

Los dos componentes más importantes de un buen taller son la tranquilidad y la continuidad de los equipos/participantes principales, sobre todo por el hecho de que el proceso se basa en el equipo central de planificación. Asimismo, las personas expertas pueden incorporase en el proceso en diferentes etapas, para brindar apoyo durante la determinación de los efectos. También podría ser importante incluir en el proceso figuras clave como, por ejemplo, representantes o personas encargadas de la toma de decisiones.

Otro pilar importante de un taller, y también del proceso de planificación más extenso, es el *coach* de la metodología MARISCO que orienta al equipo de planificación durante todo el proceso. Los *coaches* de MARISCO tienen un conocimiento crítico de la metodología MARISCO y los conceptos subyacentes, como la teoría de los sistemas complejos, la gestión de riesgos y los enfoques basados en ecosistemas. Ellos tienen experiencia en moderar y facilitar los procesos grupales, y en aplicar la metodología MARISCO a proyectos de la vida real. En un ejercicio MARISCO, el coach brinda apoyo al equipo de planificación, adaptando el proceso a sus necesidades, explicando y facilitando cada uno de los pasos, proporcionando conocimientos teóricos, cuando es necesario, o bien ejerciendo un efecto catalizador, si el equipo se queda estancado en discusiones o en alguna etapa más general del proceso.

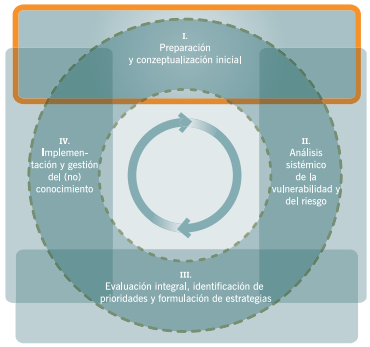
En cuanto al área de trabajo, es importante elegir un espacio que favorezca la concentración y permita fijar la atención en el trabajo, sin perturbaciones externas. En la sala de trabajo grupal, es preciso asegurarse de que haya suficiente espacio en las paredes, para fijar sobre ellas las diferentes partes ilustrativas del modelo conceptual. El lugar también debe contar con suficiente espacio para trabajar en subgrupos más pequeños, si es necesario.

Materiales para los talleres (véase también la lista de comprobación para el taller: Anexo II en la página 180)

- Marcadores indelebles
- Hojas de papel grandes
- Tarjetas de dos formas: * tarjetas rectangulares de color verde, turquesa, azul, morado, rojo, naranja, blanco, celeste y rosa (y también tarjetas de color morado, rojo y naranja con recuadros de calificación preimpresos) (véase el anexo en la página 178) | * tarjetas hexagonales de color amarillo
- Rotafolio o papel blanco de tamaño similar
- Pequeñas etiquetas autoadhesivas redondas de color rojo, amarillo, verde claro y verde oscuro
- Pósteres con el ciclo de MARISCO impreso

4. Aplicación de la metodología MARISCO[7]

I. Preparación y conceptualización inicial



[7] Autores: Pierre L. Ibisch, Daniela Aschenbrenner y Peter R. Hobson.

Justificación, objetivos, aportaciones y resultados de esta parte del ejercicio

Una parte importante de la realización exitosa de un taller MARISCO es la etapa inicial de planificación, en la que se reúnen la información y los materiales básicos. Deben tomarse decisiones fundamentales acerca de la configuración, el contexto y el proceso de planificación y, naturalmente, la calidad de estas decisiones depende de la experiencia de los facilitadores del proyecto. Esta etapa del proceso es flexible y puede someterse a revisión cada vez que se disponga de más información y nuevos conocimientos. MARISCO es un enfoque de gestión de la conservación basado en ecosistemas. Para entender su aplicación, es imprescindible que al menos algunas de las personas expertas involucradas tengan conocimientos profundos sobre la ecología de los ecosistemas, además de experiencia en la identificación de los límites de los ecosistemas pertinentes al sitio en el que se está trabajando. Un paso clave a la hora de describir el sitio consiste en establecer con claridad los objetos de conservación. En todos los casos, los sitios de conservación son designados debido a las características señaladas –ya sean las especies, los hábitats u otras–. No obstante, resulta conveniente solicitar al equipo del proyecto que reevalúe los objetos de conservación en el contexto tanto del sitio concreto como del paisaje, en su sentido más amplio. No se debe abordar este ejercicio como algo trivial, ya que puede derivar en un cambio en la lista original de los objetos de conservación y en la redefinición del alcance geográfico.

El objetivo concreto de esta fase es:
Identificar el alcance geográfico relevante del plan de análisis y gestión necesario para comprender y gestionar un conjunto determinado de objetos de conservación, que comprende los valores de biodiversidad a nivel local o regional y la base ecosistémica para el bienestar humano, y que debe desarrollarse a la luz de una perspectiva de gestión consensual.

MARISCO es un enfoque de gestión de la conservación basado en ecosistemas. Para entender su aplicación, es imprescindible que al menos algunas de las personas expertas involucradas tengan conocimientos profundos sobre la ecología de los ecosistemas.

APORTACIONES

- Mapas topográficos, hidrológicos, ecológicos, socioeconómicos (p. ej. centros urbanos, tipos de acceso, etc.), demográficos.
- Información sobre la biodiversidad (p. ej. tipos de hábitats, especies, mapas de distribución).
- Imágenes satelitales (al menos de Google Earth).
- Información sobre el uso de los recursos naturales, la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos (en términos de los beneficios que obtienen las personas a nivel local, las comunidades, los asentamientos y las ciudades colindantes, y también la clasificación (p. ej. según la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio).

RESULTADOS

- El primer mapa establece los límites del alcance geográfico del plan de análisis y gestión de la conservación y su relación con los límites administrativos del sitio de conservación.
- Lista de objetos de conservación:
  - Objetos de biodiversidad enumerados desde un punto de vista lógico, en función de los ecosistemas del paisaje (p. ej. los pisos altitudinales, los gradientes de humedad), con objetos incluidos o anidados.
  - Servicios ecosistémicos y objetos de bienestar humano, y su relación con los objetos de biodiversidad.

Explicación de los términos clave

Alcance geográfico

Los límites del área geográfica que ha de ser analizada, con el fin de comprender mejor las condiciones existentes de los objetos de conservación y las futuras necesidades de una protección más eficaz. Los límites redefinidos no se ajustan necesariamente a las fronteras políticas o administrativas, aunque esto pueda resultar en la extensión de las prácticas de gestión más allá de los límites predefinidos.

Alcance geográfico: los límites del área geográfica que ha de ser analizada, con el fin de comprender mejor las condiciones existentes de los objetos de conservación y las futuras necesidades de una protección más eficaz.

Objetos de conservación

Aquellos elementos de la naturaleza que tienen una importancia funcional reconocible para el mantenimiento de la integridad de un ecosistema, y que también proporcionan beneficios muy reales en términos de bienes y servicios para la humanidad. Estas características se individualizan como objetos de conservación porque se considera que están en riesgo o amenazadas por las actividades humanas. Es necesario tomar medidas para tratar de proteger dichas características de una posible degradación o, en los casos en los que ya está sucediendo, intentar restaurar su funcionalidad.

Conservación

El término conservación describe el proceso de aseguramiento o restablecimiento de las condiciones óptimas de un ecosistema, que le permiten funcionar, sin apoyo alguno, explotando plenamente todo su potencial. Reconoce la importancia de mantener todos los atributos de composición y conformación, incluida la evolución, las estructuras, los patrones y la dinámica que promueven la resiliencia y la capacidad de adaptación inherentes –que se logran, en mayor medida, mediante la reducción de las amenazas existentes e inminentes a los objetos de conservación y la disminución de su vulnerabilidad frente a las perturbaciones y los cambios probables–. No se propone mantener la situación actual de cualquier estado preconcebido de un sistema histórica o culturalmente deseado.

Objetos de biodiversidad

Todos los elementos de la diversidad biológica que se encuentran dentro del alcance geográfico y que suscitan la necesidad de aplicar medidas de conservación e implementar acciones de manera estratégica para: aumentar su funcionalidad y viabilidad, reducir las amenazas existentes e inminentes, y reducir su vulnerabilidad frente a las perturbaciones y los cambios probables. En un enfoque basado en ecosistemas, los objetos principales y más importantes son los ecosistemas funcionales del paisaje, en los que se agrupan otros objetos anidados como los ecosistemas a pequeña escala o las poblaciones/especies.

Biodiversidad

La biodiversidad es la variabilidad de la vida, que abarca todos sus elementos, patrones y procesos. Es el complemento total de forma y función que conforma la vida en la Tierra.

Funcionalidad

La funcionalidad describe el estado de funcionamiento de los ecosistemas. Se caracteriza por las estructuras, los procesos ecológicos y la dinámica inherentes que proporcionan a los ecosistemas la resiliencia y la eficiencia (energética, material e hídrica) necesarias para funcionar con eficacia y sin sufrir alteraciones (abruptas) en las propiedades sistémicas o la distribución geográfica durante los períodos de cambios externos. Los ecosistemas desarrollan una mayor eficiencia funcional cuando albergan más biomasa, contienen más información y poseen una organización más compleja, con un alto grado de conectividad entre los componentes del sistema.

Objetos anidados (u holárquicos)

La escala es uno de los atributos distintivos de la naturaleza. Concretamente, los ecosistemas presentan saltos de escala característicos que permiten la existencia de sistemas aún más pequeños anidados unos dentro de otros. Por ende, cualquier elemento de la biodiversidad puede ser un supersistema de subsistemas integrados más pequeños y, al mismo tiempo, un componente de un conjunto más amplio. Esto se describe como una estructura «holárquica» de partes interrelacionadas, que van desde las células individuales hasta el propio ecosistema global. Gran parte de la dinámica que rige el estado de los sistemas anidados son procesos de retroalimentación indirectos. Antiguamente, la conservación tendía a olvidar la importancia de la escala, centrándose en los objetos fácilmente observables y medibles (especies y poblaciones). Más recientemente, la comunidad científica y los profesionales del sector han considerado estos mismos objetos en un contexto mucho más amplio: el paisaje.

Objetos de conservación: elementos de la naturaleza que tienen una importancia funcional reconocible para el mantenimiento de la integridad de un ecosistema, y que también proporcionan beneficios muy reales en términos de bienes y servicios para la humanidad.

Objetos de bienestar humano (basados en la biodiversidad)

Los objetos de bienestar humano hacen referencia a los beneficios humanos reconocibles que la biodiversidad ofrece a través de los servicios ecosistémicos. Algunos ejemplos incluyen la seguridad alimentaria, la salud, la «inspiración» o el sentido del lugar.

Bienestar humano

El bienestar humano surge de una combinación de bienes y servicios reconocibles derivados de la biodiversidad. EL CONCEPTO ABARCA:

- lo que las personas actualmente poseen o utilizan y que es parte del capital natural;
- lo que las personas pueden hacer con lo que tienen;
- y qué piensan acerca de lo que tienen y lo que pueden hacer.

SUPONE LA INTERACCIÓN ENTRE:

- los recursos que las personas son capaces de obtener;
- lo que son capaces de lograr con esos recursos, y las necesidades y metas que son capaces de satisfacer;
- el significado que les confieren a las metas que alcanzan y los procesos en los que participan[XXV].

En una escala teórica, el bienestar se encuentra en el extremo opuesto al de la pobreza, que ha sido definida como una «profunda privación de bienestar». Los

factores que proporcionan bienestar –de acuerdo con lo que las personas experimentan y perciben– cambian en función de la situación, y reflejan la geografía, la cultura y las circunstancias ecológicas locales.[XXXIII]

Servicios ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos son los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas; entre ellos cabe mencionar los servicios de aprovisionamiento tales como los alimentos y el agua, los servicios de regulación de ciclos como las inundaciones, las sequías, la degradación de la tierra y las enfermedades, los servicios de apoyo como la formación del suelo y el ciclo de nutrientes, y los servicios culturales como las oportunidades de recreación, los valores espirituales y religiosos y otros beneficios no materiales. Los servicios ecosistémicos se basan en las propiedades emergentes del ecosistema, y pueden ser de dos tipos: directos e indirectos. Se consideran beneficios directos aquellos que proporcionan ciertas especies (p. ej. los relacionados con la producción de biomasa vegetal o animal) e indirectos los que existen debido a la (inter)acción de los componentes del sistema (p. ej. la polinización, la regulación climática).

Declaración sobre la visión

Una declaración sobre la visión define el valor y la importancia de la existencia de un sitio de conservación, así como su estado previsto o deseado después de haber implementado las estrategias de conservación para garantizar su protección contra la degradación y las pérdidas actuales o potenciales. Constituye además una definición previa de la meta fundamental de la gestión.

Etapas de trabajo

0. Análisis Diagnóstico del Ecosistema[8]

La concepción moderna de la conservación es un proceso sofisticado que incluye la recopilación de información y la realización de investigaciones científicas para su aplicación en el establecimiento de prioridades, el diseño y la planificación de las áreas protegidas o la preservación de las especies y los hábitats. En los casos en que existe disponibilidad de recursos y experiencia, los profesionales del ámbito científico y de gestión trabajan juntos para desarrollar una cartera detallada de los objetos de biodiversidad y conservación que suscitan interés en un determinado sitio o paisaje. Esto a menudo se realiza en forma de inventario biológico e incluso puede incluir datos espaciales detallados sobre las especies, la vegetación y los hábitats. En algunos casos excepcionales, los estudios ecológicos de las especies y los ecosistemas prioritarios le dan un mayor peso al proceso. Los principales objetivos y métodos de este proceso frecuentemente vienen dados por las tareas de conservación específicas para un sitio o una región designada, aunque también se utilizan términos de referencia más comunes que incluyen el estado, la distribución, la extensión, la diversidad y las amenazas de la población.

El método descrito anteriormente es sencillo cuando se aplica a paisajes muy modificados, caracterizados por pequeños islotes de biodiversidad que contienen comunidades a menudo empobrecidas de especies vegetales y animales. Su aplicación también resulta mucho más fácil cuando se realiza bajo la dirección de científicos cualificados con los recursos adecuados. Incluso en estas circunstancias, los métodos científicos que no han sido pensados para sistemas complejos

[8] Autores Pierre L. Ibisch y Peter Hobson

presentan altos márgenes de error e incertidumbre, y pueden dar lugar a problemáticos puntos ciegos en la gestión de la conservación. Observemos, por ejemplo, el mapeo y el registro de las especies. Los mapas de distribución de las especies dependen del denodado trabajo y la precisión del agrimensor. En muchos casos, los vacíos de información en la distribución se deben a los escasos registros o la inaccesibilidad, más que a cualquier otra razón natural.

En los paisajes muy perturbados, los ecosistemas experimentan cambios drásticos que, a la vez, alteran significativamente los patrones de distribución y comportamiento de las especies, así como las estructuras y los procesos ecológicos. El aumento en la frecuencia y la impredecibilidad de los efectos de estos cambios se atribuye a la complejidad emergente que se manifiesta en los sistemas modificados por el hombre. Los intentos por conservar la biodiversidad en este paisaje se tornan mucho más difíciles, ya que los científicos deben luchar contra los problemas de interpretación de los patrones naturales inherentes a esta complejidad. Para prestar apoyo a la conservación en estas condiciones, se requiere una investigación más integral del paisaje, una perspectiva a gran escala que permita a los profesionales de la práctica considerar el sitio del proyecto en un contexto más amplio.

Nos referimos a la metodología sugerida como el «**Análisis Diagnóstico del Ecosistema**» (ADE), que describe un proceso de caracterización y evaluación del cambio en el uso del suelo y tiene una incidencia directa en los intereses de conservación de la zona. Trabajar en una escala de granularidad gruesa o una escala de paisaje tiene la ventaja de aumentar en gran medida el alcance de la cobertura, pero a costa de perder el detalle ecológico en la escala local. Antes de adoptar este enfoque, es importante establecer claramente cuáles son las circunstancias y los fundamentos para llevar adelante esa decisión. A continuación se resume una serie de principios y condiciones que deben observarse:

Un proceso de caracterización y evaluación del cambio en el uso del suelo, que tiene una incidencia directa en los intereses de conservación de la zona.

- La utilización del Análisis Diagnóstico del Ecosistema (ADE) requiere un alto nivel de especialización o buenos conocimientos prácticos aplicados en materia de geografía o ecología de paisajes.

- El ADE no debe sustituir a los estudios ambientales o ecológicos exhaustivos.

- El ADE se basa en la observación y la deducción intuitiva y no intenta proporcionar evidencia comprobable de los problemas desde una perspectiva de causa y efecto.

- El ADE ha sido diseñado como una técnica de evaluación rápida que puede aplicarse en un entorno donde el conocimiento y el acceso a los servicios de alta tecnología son limitados.

- El ADE solo es realmente apropiado en el caso de paisajes que incluyen una amplia variedad de tipos de cubierta terrestre, desde naturales hasta modificadas.

→ El análisis requiere datos espaciales a gran escala, que pueden presentarse en los siguientes formatos o en cualquier combinación de ellos: imágenes satelitales, fotografías aéreas y datos cartográficos detallados.

→ La disponibilidad de la información publicada en informes científicos o técnicos, notas o relatos históricos, cuadros y fotografías es un requisito importante para un análisis efectivo.

→ Cualquier estudio documental debe complementarse con un ejercicio posterior de «comprobación en el terreno».

El análisis diagnóstico ecosistémico tiene tres objetivos principales:

1. Proporcionar una descripción del carácter del paisaje en el interior y en los alrededores de sitio de gestión (potencial).

2. Brindar asistencia para la delimitación de las fronteras adecuadas para el análisis y la gestión posteriores.

3. Realizar una evaluación provisional de los riesgos y las amenazas reales y potenciales para los intereses de conservación del sitio del proyecto.

El análisis combina elementos de una *evaluación del carácter del paisaje* con los de una *evaluación del impacto ambiental*.

Método y etapas del Análisis Diagnóstico del Ecosistema (ADE)

El desarrollo de las imágenes satelitales ha revolucionado los estudios ecológicos y ambientales. Una de las posibilidades fundamentales que ofrece el sistema es la capacidad de generar imágenes fotográficas detalladas actualizadas, que se actualizan repetidamente, de cualquier lugar del planeta en múltiples escalas. En su forma más sencilla, el público tiene acceso libre a las imágenes a través de Google Earth. Existen algunos otros recursos mucho más sofisticados. Estos programas más avanzados permiten aplicar filtros por colores, insertar, combinar, mover y superponer los datos espaciales para obtener representaciones complejas de los ecosistemas y los paisajes. Sin embargo, para la finalidad de los ejercicios MARISCO –y en ausencia de fuentes más sofisticadas de información espacial– Google Earth[9] constituye una herramienta muy adecuada porque es fácil de utilizar y no es forzosamente necesario tener conocimientos técnicos para interpretar las imágenes espaciales que proporciona. La siguiente estructura indica el esquema básico de un ADE:

1. Uso de imágenes de Google Earth para delimitar el sitio del proyecto.

2. Un estudio documental basado en informes, mapas a escala local, imágenes fotográficas, notas y relatos históricos, estudios socioecológicos, biológicos o ambientales específicos existentes.

3 . Un estudio de campo: observación específicamente orientada al sitio del proyecto; un ejercicio de comprobación en el campo.

4. Análisis final de las pruebas obtenidas.

[9] Véase http://www.google.de/earth/index.html

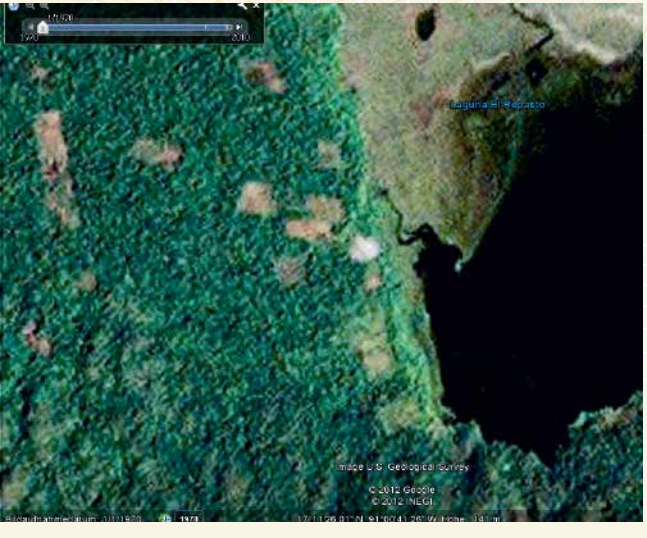
Uso de Google Earth

El análisis del sitio del proyecto debe realizarse con diferentes niveles de resolución. La escala y la extensión de cualquier investigación están determinadas, en gran medida, por el carácter del paisaje que rodea al sitio del proyecto. Por ejemplo, si el sitio está inmerso en un paisaje heterogéneo conformado por ríos, humedales, colinas o montañas, también deben incluirse representaciones de estas características en el ejercicio preliminar de delimitación. Muchas veces esto implica extenderse más allá de las fronteras reales del sitio del proyecto, pero, debido a su naturaleza, los «ecosistemas clave» son susceptibles de desempeñar un papel importante en la regulación y el ordenamiento de la ecología en la zona de intervención del proyecto. En esta etapa, las tipologías principales que componen el paisaje regional también pueden incluirse en el análisis.[10] La atención debería centrarse en aquellos ecosistemas naturales o seminaturales que proporcionan importantes servicios ecosistémicos: bosques, matorrales naturales, ríos, humedales, lagos y pastizales naturales. También deben incluirse las modificaciones de las formas del relieve derivadas de la actividad antropogénica, tanto en ámbito rural como urbano.

[10] Este registro puede realizarse mediante un sistema de clasificación de paisajes existente, como el desarrollado por el Centro Mundial de Monitoreo de la Conservación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP-WCMC, por sus siglas en inglés) (1992). Es igualmente aplicable el método de clasificación de las zonas de vida de Leemans:

- Leemans, R., 1990, documento de trabajo Global data sets collected and compiled by the Biosphere Project, IIASA-Laxenburg, Austria.
- Leemans, R., 1992, «Global Holdridge Life Zone Classifications, Digital Raster Data on a 0.5-degree Cartesian Orthonormal Geodetic (lat/long) 360x720 grid», Global Ecosystems Database Version 2.0, NOAA National Geophysical Data Center, Boulder, EE. UU. (Two independent single-attribute spatial layers. 537,430 bytes in 8 files.) Primera publicación en 1989.

Figura 18. Cambio en el uso del suelo visualizado mediante imágenes satelitales históricas proporcionadas por Google Earth. Aquí en la Laguna El Repasto, Guayacán, en el Parque Nacional Sierra del Lacandón de Guatemala, podemos ver cómo se fragmentó y disminuyó la superficie forestal situada al oeste del lago durante los años 1970, 2006 y 2010.



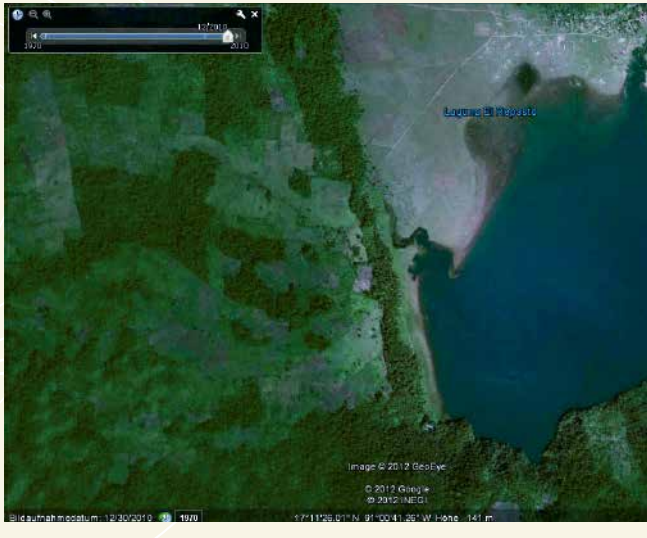


Figura 19. Situación por la mañana y por la tarde (4 de enero) en la cordillera del Altái, reserva de biosfera de Katunskyi, Rusia. El deslizador del tiempo puede utilizarse para comprender mejor la topografía.

Figura 20. Situación por la mañana en el Lago Skadar, un sitio Ramsar en Albania. Esta vista panorámica del paisaje muestra las vertientes montañosas del sur, colindantes con el río Buna.

Las siguientes pautas para la interpretación y el uso de Google Earth son útiles:

- Registre cualquier cambio estructural evidente que se haya producido recientemente en el paisaje mediante la función «imágenes históricas».

- Utilice la función de «regla» para registrar la proximidad del sitio del proyecto a las principales características tipológicas, colinas/montañas, ríos, lagos y humedales, bosques, tierras de cultivo e infraestructura urbana/industrial.

- Utilice la función de «deslizador de tiempo» para obtener una mejor representación de las formas del relieve terrestre y de la influencia de la topografía en los patrones de vegetación (sombreado, exposición, etc.).

Figura 21. Esta imagen de Google Earth ilustra claramente que los bosques del Parque Nacional Sierra del Lacandón, en Guatemala, están cada vez más aislados de los bosques mejor conservados situados en la región norte del departamento de Petén. También revela que los bosques forman parte de un conglomerado de bosques naturales de la zona lacandona, que se extiende hacia México, donde un área protegida homóloga sería el Parque Natural Montes Azules. Este análisis permite ajustar con más precisión el alcance geográfico del análisis del Parque Nacional Sierra del Lacandón, y demuestra la importancia de tomar en cuenta las áreas más allá de las fronteras nacionales, con el fin de comprender el estado del ecosistema forestal (en términos del tamaño del conglomerado boscoso, la viabilidad, el hábitat para los grandes depredadores, etc.).

- Analice la orientación y la pendiente del terreno en relación con el sitio del proyecto y las tipologías circundantes.
- Analice el tamaño y la configuración del parche, el patrón de la cubierta terrestre, la fragmentación y la conectividad en el paisaje circundante.
- Registre toda evidencia de modificación del ecosistema (ingeniería fluvial, alteraciones limítrofes, minería, etc.).
- Determine la época del año en que se tomó la imagen y luego redacte breves notas sobre el color, la textura y la reflexión de la luz en la vegetación en cada una de las principales tipologías.
- Repita el mismo ejercicio para las masas de agua (para detectar signos de proliferación de algas, color «lechoso» o turbidez).

Figura 22. Esta imagen de Google Earth muestra cómo la carga de sedimentos del río Naranjillos impacta en la calidad del agua en la zona costera del Parque Nacional Manuel Antonio, en Costa Rica. Por tanto, esto indica que, para delimitar el área de planificación, es importante determinar el origen de las cargas de sedimentos para comprender la causa de esta alteración. La comprobación en el campo puede confirmar hasta qué punto la sedimentación se relaciona con el cambio en el uso del suelo, la agricultura o la manipulación del río.

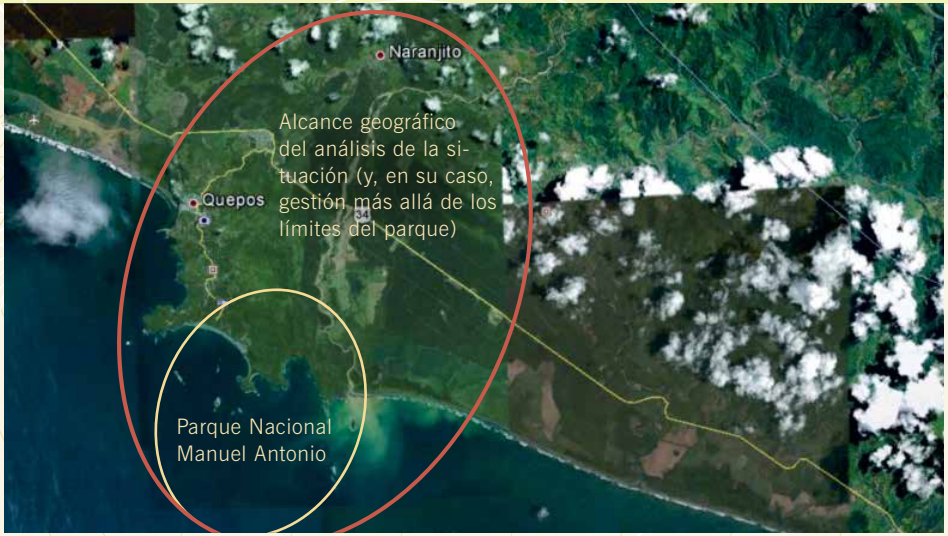


Figura 23. Una somera definición del alcance geográfico del análisis del Parque Nacional Manuel Antonio, en Costa Rica, sobre la base de la cuenca de captación de agua, el uso del suelo, las carreteras y los asentamientos

→ Llegado el caso (y si no se está familiarizado con el sitio), se recomienda ver las imágenes fotográficas encima de las imágenes de Google (habilitar Panoramio en el menú Capas[11]).

Al realizar un análisis espacial mediante imágenes satelitales o aerofotografías, se debe tomar nota de las anomalías espaciales extrañas, que luego pueden revisarse, ya sea en esta etapa del análisis o más tarde, durante el estudio de campo. Cuando existen observaciones que carecen de explicación, es útil establecer referencias cruzadas con estudios anteriores realizados en paisajes similares.

Por ejemplo, si existe un estudio previo realizado en un sitio donde se alternan paisajes rurales y naturales, cuyo relieve se ha modelado en terrenos de caliza, en la parte occidental del Mediterráneo, es posible utilizar esta experiencia para ayudar a interpretar los patrones inexplicados observados en condiciones similares, pero en la costa oriental del mar.

[11] Panoramio – Photos of the World: http://www.panoramio.com

Estudio documental basado en informes, mapas a escala local, imágenes fotográficas, notas y relatos históricos, estudios socioecológicos, biológicos o ambientales específicos existentes

En la mayoría de los casos, se dispone de algún tipo de información aplicable a un área designada o una región determinada de un país. Dicha información puede estar disponible en alguna de las siguientes formas o sus combinaciones: estudios e informes científicos exhaustivos, realizados por universidades o consultoras privadas, informes técnicos encargados por entidades gubernamentales, relatos históricos, fotografías, mapas, cuadros o incluso registros y libros de contabilidad.

La profundidad y el rigor requerido de un estudio documental son específicos para cada caso, y están determinados por el nivel de información necesario en su momento. Si se cree que las partes interesadas tienen muy poca información sobre un sitio o región, entonces se debe realizar un estudio más detallado para proporcionar un contexto más completo que favorezca

el proceso de conceptualización de MARISCO. Ya sea profunda o ligera, esta etapa del ADE sirve de fundamento para el análisis espacial, ya que facilita la comprensión de las formas, las estructuras, la dinámica y los patrones observados en las imágenes satelitales.

La siguiente lista proporciona indicaciones sobre algunas fuentes de información útiles:

- Los informes técnicos, la llamada «literatura gris». Muchas veces es posible obtener de estos informes datos y estadísticas sobre las reservas de recursos naturales: cubierta forestal, tierras de cultivo, capacidad de almacenamiento de agua, entre otros.

- Fotografías históricas conservadas en archivos del gobierno, universidades, museos (especialmente las fotografías aéreas de reconocimiento), y sociedades de historia locales.

- Registros biológicos llevados a cabo por universidades, consultores ambientales y entidades gubernamentales nacionales/locales y organizaciones no gubernamentales de conservación.

- Ilustraciones archivadas, notas/relatos históricos, libros de contabilidad, registros de la propiedad y cuadros (como los que se encuentran en museos y universidades).

- Otras fuentes de información más inusuales son los archivos de entrevistas grabadas realizadas a residentes locales y propietarios de tierras (en este caso también se recomienda comprobar la existencia de estos registros en museos y universidades, y también en centros religiosos como monasterios, iglesias y mezquitas, que muchas veces cuentan con considerables recursos bibliotecarios).

Estudio de campo: observación específicamente orientada al sitio del proyecto; un ejercicio de comprobación en el campo

Para realizar un ADE eficaz, es importante invertir tiempo y esfuerzo suficiente en esta parte del análisis. Los estudios de campo proporcionan información específica con granularidad fina que, de otro modo, no se detectaría y no quedaría registrada. Confiar únicamente en los datos espaciales o en la información documental puede dar lugar rápidamente a falsos supuestos y puntos ciegos. La comprobación en el campo es, simplemente, un medio para verificar lo que se observa de forma remota.

Se requiere tiempo y esfuerzo para poner en práctica esta etapa del ADE para que sea eficaz. En lugar de adoptar un enfoque amplio de comprobación en el campo, se puede realizar un estudio más productivo en áreas específicas identificadas en la primera fase del ADE –el análisis espacial–. En este sentido es importante identificar con precisión la tipología del ecosistema, porque proporciona un punto central para la comprobación en el campo. Los sitios en los que hay ríos, arroyos y aguas superficiales deben ser objeto de estudios de campo, ya que constituyen algunas de las fuerzas impulsoras de la estructura del paisaje y su cambio. En la mayoría de los casos, también ponen de manifiesto cualquier alteración sustancial inducida por la actividad humana. Asimismo, debido a los servicios que brindan, también deben estudiarse los bosques y los paisajes arbolados. Las primeras etapas de erosión

del suelo con frecuencia se presentan en áreas en las que se ha producido una importante eliminación de la cubierta arbórea. Los efectos también pueden ser de gran alcance –en algunos casos, muchos kilómetros más allá de la fuente puntual–.

Las siguientes orientaciones pueden resultar útiles para llevar a cabo un estudio de campo.

Antes de que las partes interesadas lleven a cabo un análisis de la situación, se requiere una amplia comprensión del sitio del proyecto para garantizar la construcción de un saber común acerca del carácter del paisaje y de los riesgos y las amenazas potenciales que se le plantean.

- Visite las fuentes conocidas de perturbación o peligro ambiental –minas, fábricas, plantaciones comerciales, explotaciones de pesca, plantas de aguas residuales y desagües en desuso y asentamientos en riberas o estuarios–.

- En los ríos, realice un seguimiento aguas arriba para buscar fuentes de descarga de efluentes o minerales, barreras fluviales, puntos de extracción, desagües y zanjas en áreas deprimidas, obras de ingeniería y «acuñamiento». Examine las desembocaduras de los ríos para evaluar el aporte de excedentes de sedimentos, decoloración, floculación y otros signos.

- Donde hay lagos, embalses y grandes estanques o presas, busque evidencia de proliferación de algas, olor, descenso anormal de la capa acuífera y plantas nitrófilas.

- Examine los límites de los ecosistemas clave (humedales, ríos y bosques) adyacentes a las formas del relieve terrestre en áreas urbanas y rurales.

- Aborde las anomalías inexplicadas observadas durante la primera etapa del análisis (el análisis espacial).

Análisis final de las pruebas obtenidas.

Con el ADE se pretende obtener dos efectos principales. El primero es la obtención de una línea de base para el proceso de conceptualización en MARISCO. Antes de que las partes interesadas lleven a cabo un análisis de la situación, se requiere una amplia comprensión del sitio del proyecto para garantizar la construcción de un saber común acerca del carácter del paisaje y de los riesgos y las amenazas potenciales que se le plantean. El segundo efecto es la provisión de un punto de referencia del proceso basado en el análisis independiente por parte de científicos imparciales. Las conclusiones del ADE deben contrastarse con los efectos finales del análisis de situación. En este caso, la utilidad del ADE no reside solamente en la validación de los resultados del análisis de situación, sino también en poner de manifiesto las lagunas existentes en el proceso, que luego pueden volver a examinarse en una etapa posterior.

1. Definición del alcance geográfico de la gestión

Justificación de este paso

El alcance define el área de gestión de un proyecto o de un sitio de conservación e incluye todas aquellas características de la biodiversidad identificadas como tales que necesitan protección. En la mayoría de los

Figura 24. En un escenario ideal, el grupo de planificación inicia un ejercicio MARISCO con un viaje de estudio en conjunto a la zona en cuestión, en el que pueden realizar un análisis diagnóstico del ecosistema, mantener diálogos con las partes interesadas e intercambiar opiniones acerca de las observaciones de campo. Por lo general, la ejecución del diagnóstico de campo queda a cargo de los consultores y expertos; no obstante, el viaje de estudio conjunto tiene un gran valor, ya que propicia la interacción entre el personal, los científicos y los grupos de interés fuera de las salas de conferencias y las salas de planificación. Esto sucede incluso si todo el mundo siente que está suficientemente familiarizado con la zona. En la imagen de arriba, los profesores y estudiantes visitan un sitio de conservación y realizan una entrevista al equipo de construcción de una planta de aguas residuales en el lago Skadar, en Albania.

casos, el área de gestión ya existe como sitio protegido designado o se convertirá en uno a corto plazo. Sin embargo, las decisiones que se toman para designar un sitio como protegido suelen basarse en factores sociopolíticos o motivos económicos, y están muy poco relacionadas con las necesidades ecológicas de la biodiversidad. Por lo tanto, las áreas son generalmente demasiado pequeñas para garantizar una conservación adecuada. Existen otras cuestiones vinculadas al impacto de los seres humanos en el paisaje en un sentido más amplio y que podrían afectar a la biodiversidad in situ, pero es posible que dichas cuestiones permanezcan inadvertidas. Solo una perspectiva de paisaje que ubique al sitio en un contexto más amplio podrá detectar estos tipos de problemas.

Revisiones adaptativas: se recomienda revisar la definición de alcance geográfico por lo menos una vez antes de comenzar con la formulación de las estrategias.

Elementos necesarios

Es posible utilizar la mayoría de los formatos de mapas, siempre y cuando proporcionen los detalles necesarios sobre la geomorfología y la infraestructura humana. En el mejor de los casos, los mapas deben estar en formato digital e incluir información pertinente sobre los tipos de hábitats, el uso del suelo, la cobertura terrestre y los límites administrativos, así como detalles de granularidad fina sobre la topografía y la hidrología. Si no se dispone de imágenes satelitales, de fotografías aéreas ni de dispositivos para su interpretación, las imágenes de Google Earth[12] constituyen un complemento útil para los registros cartográficos, ya que ofrecen imágenes reales con características de la superficie que no siempre aparecen en los mapas. Asimismo, permiten examinar el sitio detenidamente en diferentes escalas. En su defecto, cuando no estén disponibles dichos recursos, es posible confeccionar mapas a mano de memoria para después convertirlos en mapas a escala durante una etapa posterior del proceso.

[12] Véase http://www.google.de/earth/index.html.

Procedimiento de aplicación

Use el mapa para delimitar el área de gestión actual y, junto con el equipo, evalúe si el área existente resulta adecuada en el contexto de la biodiversidad del sitio.

Las siguientes preguntas sirven de orientación para este proceso:

→ La cobertura del área existente del sitio, ¿tiene el tamaño suficiente para que funcionen correctamente los ecosistemas correspondientes?

→ El alcance planificado, ¿tiene en cuenta ecosistemas o características del paisaje más amplios que podrían afectar a la biodiversidad del sitio existente?

→ La cobertura del área del alcance actual, ¿asegura o sustenta la existencia de una población viable de una especie importante?

→ El alcance, ¿incluye las comunidades y/o los grupos de interés pertinentes cercanos al sitio de conservación?

Resulta inevitable tomar algunas decisiones sobre los límites finales del alcance, ya que los factores que influyen pueden provenir de lugares muy alejados de los límites actuales del sitio. Una vez que el equipo haya tomado una decisión satisfactoria con respecto a los nuevos límites geográficos del proyecto, se deberá generar un nuevo mapa en formato SIG o en otro formato adecuado. Más adelante, este mapa servirá como herramienta de visualización para indicar los efectos de los análisis posteriores de la situación. El análisis dinámico de la situación, que también puede incluir numerosos impulsores de cambio y riesgo de gran envergadura, suele motivar a los equipos a definir un área del alcance de gestión más amplia que el sitio de conservación legalmente definido. Si este es el caso, se recomienda revisar la definición de alcance geográfico por lo menos una vez antes de comenzar con la formulación de las estrategias.

2. Determinación de los objetos de conservación: objetos de biodiversidad

Justificación de este paso

La selección inicial de los objetos de conservación a partir de toda la biodiversidad observada in situ es la etapa que define el resto del proceso de planificación. A fin de cuentas, el efecto del proceso de planificación depende de la eficacia de la priorización inicial de los objetos de conservación. Tradicionalmente, la priorización de los atributos de la biodiversidad para la conservación se ha determinado con el uso de unidades de medida específicas, tales como las especies, los hábitats y las poblaciones. Cuando se utiliza un enfoque basado en ecosistemas, resulta importante identificar, en la medida de lo posible, sistemas completos que no solo representen los elementos que componen un ecosistema, sino también los procesos, las estructuras y las dinámicas que los rigen.

Elementos necesarios

Indudablemente, es útil conocer en detalle la biodiversidad del área. Sin embargo, la profundización en etapas iniciales puede resultar contraproducente si no se comprenden los demás elementos que componen el sistema. El uso del Análisis Diagnóstico del Ecosistema ofrece cierta orientación y permite comprender el nivel de detalle adecuado que se necesita para este

tipo de trabajo. Por ejemplo, es importante entender qué sistemas proporcionan energía, materia y agua o retienen estos recursos, y también resulta fundamental poder reconocer los principales tipos de vegetación, ríos y masas de agua. Si el sitio de conservación se ha creado para proteger determinadas especies, poder comprender los ecosistemas en los que habitan estas especies es esencial.

Procedimiento de aplicación

→ Identifique una unidad espacial de tamaño suficiente que abarque los procesos ecológicos más importantes de la región. En la mayoría de los casos, se trata de los ecosistemas en el plano del paisaje y puede incluir subsistemas acuáticos y terrestres más pequeños. Un sistema espacial extenso puede representar un determinado tipo de paisaje, por ejemplo, el paisaje forestal, el paisaje lacustre (alrededor de un lago grande y con cuencas hidrográficas [más bajas] y montañas circundantes), el paisaje marítimo y el paisaje costero, entre otros. Es posible que este sea el objeto del ecosistema de orden superior que se deba conservar, y es probable que se extienda más allá de los límites del área protegida establecida.

→ Enumere los ecosistemas más pequeños que se incluyen y que se supone que contribuyen de manera significativa a la funcionalidad del sistema más amplio (p. ej. ríos, masas de agua, bosques, ciénagas).

→ Identifique los grupos de especies (gremios) o las especies individuales que revisten una importancia especial para la funcionalidad de los ecosistemas. Estos pueden ser: elementos estructurales, como las especies de árboles dominantes; organismos

EJEMPLO DE MODELO CONCEPTUAL «MARISCONIA»

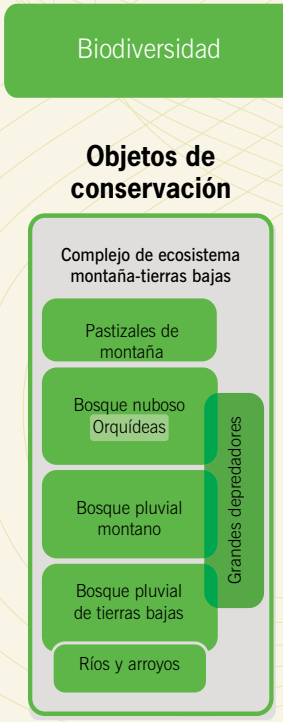


Figura 25. MARISCONIA: objetos de conservación
MARISCONIA es un sitio de conservación imaginario donde se está aplicando el método MARISCO. En este paso, se visualiza el análisis inicial de los objetos de conservación y se describen los objetos de biodiversidad. El anidamiento de los diferentes objetos se representa mediante los recuadros integrados. El objeto de biodiversidad superior sería un complejo de ecosistemas de mayor tamaño que se extienda desde las llanuras hasta las montañas e incluya las unidades diferenciadas de ecosistemas que se identifican, como los ríos o los bosques. Dentro del objeto bosque nuboso, se destaca un grupo de especies (las orquídeas) como un objeto anidado de especial importancia. Los grandes depredadores no pertenecen exclusivamente a los tres tipos de ecosistemas en el gradiente altitudinal; por lo tanto, se representan mediante un recuadro parcialmente superpuesto.

ingenieros de ecosistemas, como los castores o las especies clave más importantes, las cuales desempeñan una función relativamente fundamental en el sistema. Los superpredadores pueden ser especies típicas para enumerar.

→ Todos los objetos de biodiversidad se deben escribir en tarjetas verdes.

→ Comience a desarrollar un modelo conceptual: asigne la especie o los grupos de especies a los ecosistemas y proporcione una interpretación visual del modo en que se relacionan con los ecosistemas.

3. Determinación de los objetos de conservación: objetos de bienestar humano (que dependen de la biodiversidad)

Justificación de este paso

La identificación de los servicios ecosistémicos resulta esencial para trabajar con los grupos de interés, para comprender sus necesidades y perspectivas, así como para comunicar los beneficios de las actividades de conservación a la opinión pública. La descripción de los servicios ecosistémicos refleja el potencial de un sitio determinado para el desarrollo sostenible basado en ecosistemas. De hecho, en determinados sitios, como las reservas comunales o indígenas que fueron creadas para proteger los recursos naturales, es posible que este paso se lleve a cabo antes de la identificación de los objetos de biodiversidad que suministran los servicios. De cualquier modo, cuando este paso finaliza, se puede comprender y visualizar el modo en que las personas hacen uso de la biodiversidad comprendida en el alcance geográfico o en qué medida dependen de ella.

Elementos necesarios

Las relaciones culturales con el sitio y el valor no monetario de la biodiversidad son elementos importantes y, a fin de comprender este punto, es fundamental identificar las necesidades de las poblaciones locales, así como sus exigencias y actividades vinculadas a los ecosistemas locales. Así pues, una parte importante del proceso incluye la documentación adecuada de las exigencias respecto del ecosistema de los grupos de interés locales y externos (p. ej. los servicios relacionados con el clima y el interés global en bosques importantes o los grupos de interés que residen aguas abajo y que están interesados en la regulación de los caudales aguas arriba).

Procedimiento de aplicación

Se recomienda elaborar un inventario de los servicios ecosistémicos conforme a las categorías establecidas en la *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio* (servicios culturales, de sustentación, de abastecimiento y de regulación). No obstante, también se pueden emplear otras clasificaciones. Se puede iniciar el inventario con una lista de comprobación de los grupos de interés y sus respectivas necesidades. Después de registrar los servicios ecosistémicos en las tarjetas, la siguiente etapa consiste en determinar cómo afectan estos servicios al bienestar humano. Las categorías que corresponden al bienestar humano también se pueden extraer de la *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio*. La salud física y psicológica se puede definir como el estado primordial del bienestar humano. A fin de propiciar las condiciones adecuadas para una buena salud, la sociedad debe garantizar un nivel apropiado de seguridad alimentaria y el acceso al agua potable, materiales básicos no alimentarios para vivir correctamente (p. ej. para refugiarse), ingresos,

seguridad, un nivel de libertad de elección razonable y buenas relaciones sociales. Durante la creación del modelo conceptual, se trazan flechas que conectan los objetos de bienestar humano con los servicios ecosistémicos y también con los objetos de biodiversidad correspondientes.

Existen diferentes métodos para las evaluaciones (de los servicios) de los ecosistemas.[13] En la siguiente tabla, se resumen algunas preguntas orientadoras que son importantes para dialogar con los grupos de interés.

Una visión de la gestión fomenta el pensamiento estratégico consensual y establece criterios para la formulación de las metas.

[13] Por ejemplo, CCI y BirdLife International (2011), Measuring and monitoring ecosystem services at the site scale, Cambridge Conservation Initiative y BirdLife International, Cambridge, Reino Unido. Kosmus, M., I. Renner, S. Ullrich (2012), Integración de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo. Un enfoque sistemático en pasos para profesionales basado en TEEB, GIZ, Eschborn, Alemania.
UK NEA (Evaluación Nacional de Ecosistemas del Reino Unido, 2011), The UK National Ecosystem Assessment Technical Report, Centro Mundial de Monitoreo de la Conservación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP-WCMC), Cambridge, Reino Unido.

EJEMPLO DE MODELO CONCEPTUAL «MARISCONIA»

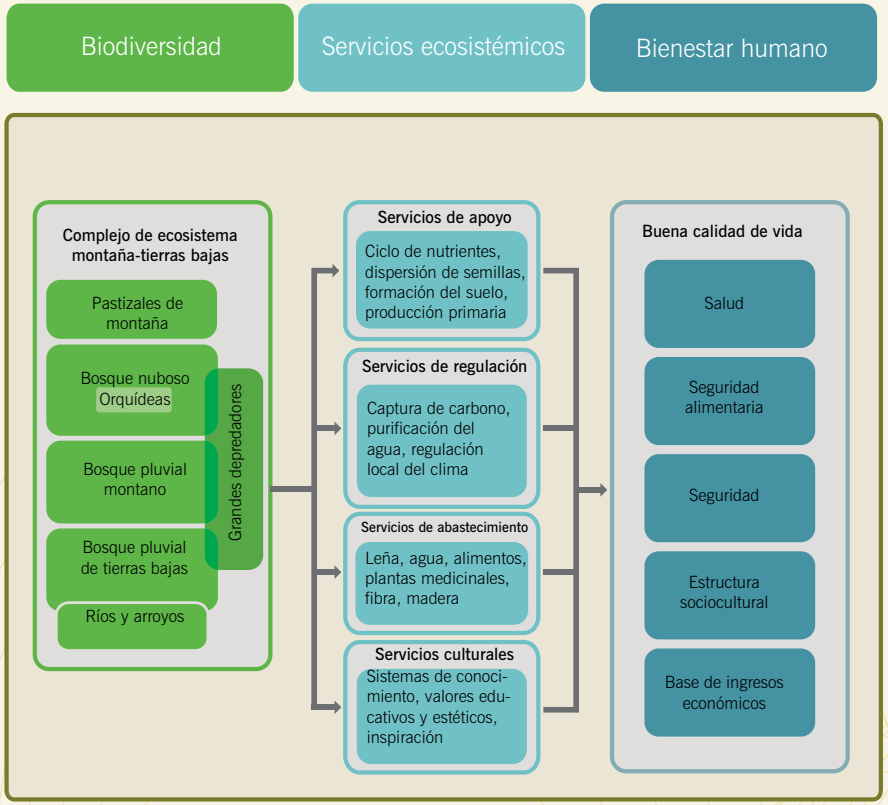


Figura 26. MARISCONIA: servicios ecosistémicos y objetos de bienestar humano. MARISCONIA es un sitio de conservación imaginario donde se está aplicando el método MARISCO. La definición de los objetos de conservación está completa y las conexiones que existen entre ellos ahora son explícitas: los objetos de bienestar humano dependen de los servicios ecosistémicos que, a su vez, derivan de los objetos de biodiversidad. Las interrelaciones mencionadas se simplificaron bastante en este gráfico. En aquellos casos donde se necesiten más detalles para el análisis o para la comunicación entre los grupos de interés, es posible confeccionar una red más compleja de líneas y flechas de conexión para describir las relaciones con mayor profundidad.

Tabla 2. Preguntas orientadoras para la evaluación participativa de los servicios ecosistémicos (SE)

Preguntas orientadoras para la evaluación participativa de los servicios ecosistémicos[14]

Pregunta	Justificación	Cualificaciones/calificaciones
¿Cuál es el beneficio?	Toda evaluación de este tipo es específica de los SE. La decisión inicial es, por lo tanto, qué SE debe considerarse.	{Identidad del SE que se considera}
¿Cuál es la necesidad básica?	Existe una diferencia fundamental entre un SE de carácter básico (es decir, necesario para la supervivencia de las poblaciones locales, como los alimentos básicos) y, por otra parte, un SE que se consume únicamente por placer o que sirve para generar un ingreso a través de las exportaciones de la región (p. ej., el tabaco). Sin embargo, a menudo, muchos bienes suntuarios también se pueden considerar SE culturales relevantes (p. ej., el café).	1. bien suntuario/para exportación 2. bien mayormente suntuario/para exportación 3. bien mayormente básico/para consumo local 4. bien básico/para consumo local
Principales beneficiarios: ¿quiénes son? Tenga en cuenta: productores, vendedores, consumidores	El SE puede beneficiar a toda la sociedad (p. ej., el almacenamiento de carbono para mitigar el cambio climático) o, por el contrario, a determinados grupos sociales. En muchos SE, especialmente en los SE de abastecimiento, resulta lógico evaluar quiénes están involucrados en la cadena de suministro. Otro aspecto importante de un SE que se debe tener en cuenta cuando se define una estrategia de gestión es la proporción de sus beneficiarios en comparación con toda la población (local). Por lo general, las necesidades básicas (p. ej., el agua potable) beneficiarán a todas o a la mayoría de las personas (como consumidores). Por el contrario, es posible que otros SE solo beneficien a sectores específicos de la población debido a su coste, el lugar donde se encuentran, etc.	{Descripción de la identidad de los principales beneficiarios}
Principales beneficiarios: ¿cuántos son?		1. pocos 2. algunos 3. muchos 4. (casi) todos
Volumen de demanda: ¿cuál es la tendencia actual?	La disponibilidad de un SE desde la perspectiva de un individuo depende de la demanda global de la sociedad (es decir, del nivel de competencia por el SE) y de la cantidad de suministros que el ecosistema proporciona.	1. generalmente en aumento 2. estable 3. en aumento en algunos lugares, en disminución en otros 4. generalmente en disminución
Volumen de suministros: ¿es suficiente?		1. es suficiente 2. es apenas suficiente 3. no es totalmente suficiente 4. es insuficiente
Volumen de suministros: ¿cuál es la tendencia actual?		1. generalmente en aumento 2. estable 3. varía según el sitio 4. generalmente en disminución
¿Varía según la estación del año? (en el transcurso de un año)	Los ecosistemas y sus SE no permanecen siempre estables. Además de los cambios de dirección abordados en las preguntas anteriores, existen oscilaciones que se producen a diferentes ritmos y que se pueden integrar entre sí. Sin duda, la variación temporal más importante es el cambio anual de las estaciones. Sin embargo, los ecosistemas también fluctúan año tras año; por ejemplo, debido a los cambios bióticos o climáticos dinámicos.	1. disponible durante todo el año 2. disponible durante la mayoría de los meses 3. disponible durante algunos meses 4. disponible durante muy pocos meses
¿Varía de año en año?		1. permaneció igual cada año durante los últimos 10 años 2. casi todos los años durante los últimos 10 años 3. algunos años durante los últimos 10 años 4. muy pocos años durante los últimos 10 años

Calidad de suministros: ¿es lo suficientemente buena?	Además de las cantidades, también resulta igualmente importante para algunos SE tener en cuenta la calidad. El agua potable representa un claro ejemplo. En algunos SE, no obstante, resulta difícil diferenciar la cantidad de la calidad, por ejemplo, en los servicios culturales como el significado religioso de un ecosistema.	1. es lo suficientemente buena 2. es casi buena 3. no es lo suficientemente buena 4. no es buena en absoluto
Calidad de suministros: ¿cuál es la tendencia actual?		1. generalmente en aumento 2. estable 3. en aumento en algunos lugares, en disminución en otros 4. generalmente en disminución

4. Definición de la visión inicial de la gestión

Justificación de este paso

Una visión de la gestión ayuda a guiar las actividades, además de las metas y los objetivos de la gestión. Es importante formular esta visión antes de continuar con el análisis detallado de la vulnerabilidad y la situación, ya que la visión fomenta el pensamiento estratégico consensual y establece criterios para la formulación de las metas. Una vez realizado este paso, el grupo puede abordar los aspectos de la vulnerabilidad, los cambios y los riesgos. Los intentos iniciales para elaborar una declaración de la visión se pueden revisar posteriormente a medida que el proceso avanza.

Elementos necesarios

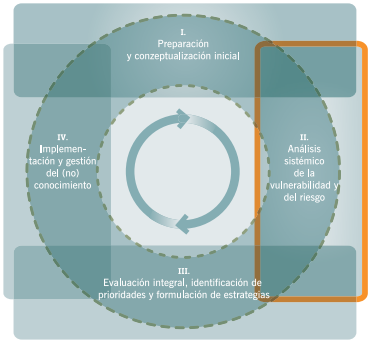
No es necesario contar con materiales específicos. La formulación de una visión de la gestión constituye un enfoque pragmático y realista de planificación de la conservación, pero también pone la mirada en los efectos ideales y deseados.

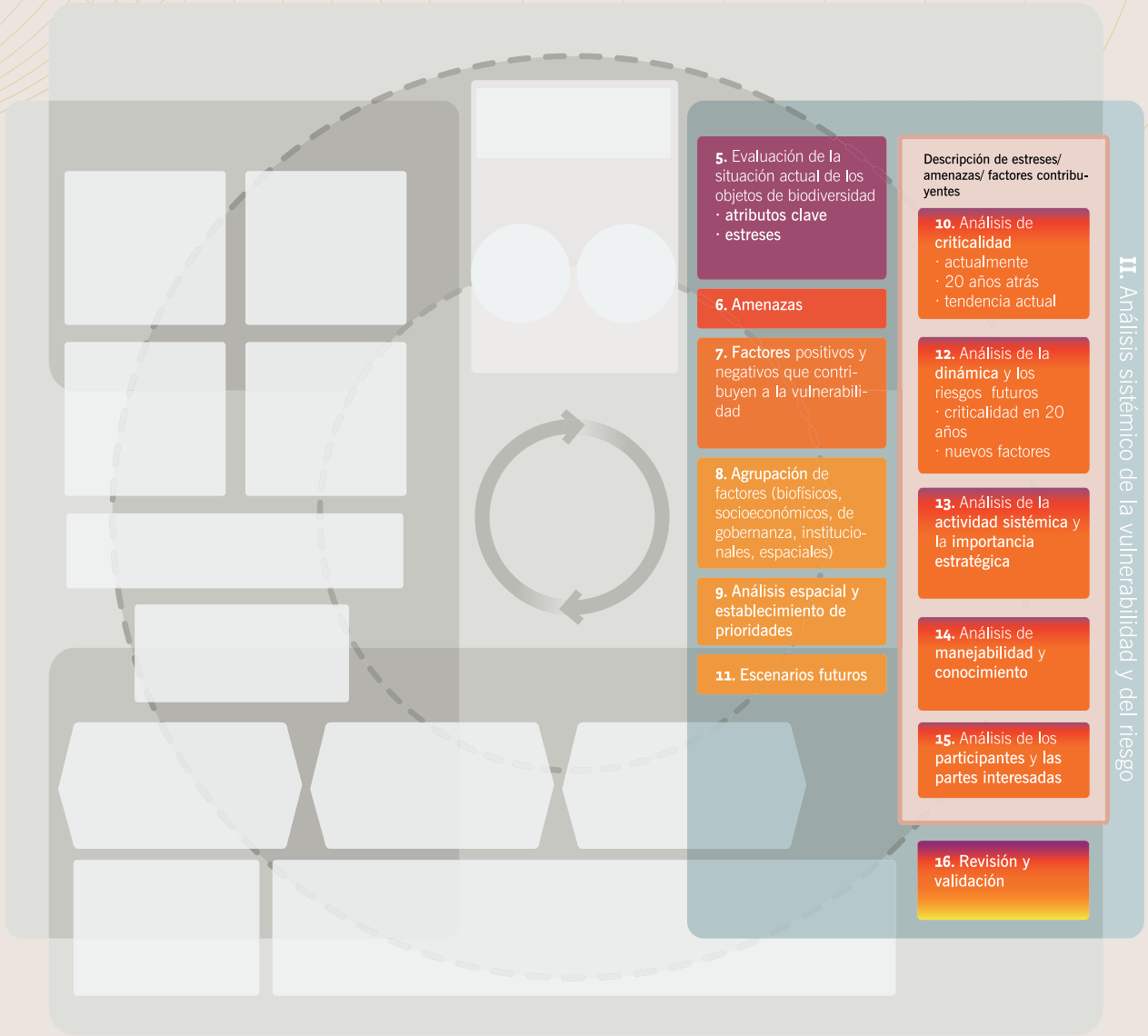
Procedimiento de aplicación

Gracias a los talleres de MARISCO organizados durante los últimos años, se demostró que resulta útil definir los elementos individuales de una visión de la gestión sin preocuparse demasiado por lograr un lenguaje preciso. En este momento, merece la pena explicar las diferencias que existen entre una visión y las metas o los objetivos de la gestión. Una visión no debe ser demasiado prescriptiva en la definición de los plazos y los efectos; por el contrario, debe incluir una declaración de las intenciones de alcanzar las condiciones ideales de la biodiversidad y el bienestar humano. Además, se puede basar en el concepto general de un estado «anhelado» para el futuro en términos de biodiversidad y bienestar humano. Las declaraciones de la visión deben reflejar un enfoque holístico de la planificación mediante la incorporación de aspectos institucionales (p. ej. refiriéndose a que un área se convierte en un sitio experimental o modelo a una escala nacional, regional o global o haciendo referencia a la disponibilidad de recursos) y de criterios relacionados con el espacio (tamaño, mecánica de interrelación con otras áreas, etc.). En el entorno de un taller, se recomienda escribir la declaración de la visión o las ideas en un cartel blanco. Este cartel debe permanecer en la pared de la sala donde se lleve a cabo el taller hasta que se completen las actividades de planificación y/o de revisión de la visión.

[14] Elaboradas por Stefan Kreft.

II. Análisis sistémico de la vulnerabilidad y los riesgos[15]





[15] Autores: Pierre L. Ibisch, Daniela Aschenbrenner y Peter R. Hobson

Justificación, objetivos, aportaciones y resultados de esta parte del ejercicio

Tras definir los objetos de conservación para un sitio de conservación y antes de tomar alguna medida adicional relacionada con la formulación de las estrategias, resulta importante comprender exhaustivamente y de la mejor manera posible el conjunto de circunstancias y condiciones que definen la naturaleza del sitio. El análisis de la situación debería reflejar al máximo la complejidad propia del ecosistema o del paisaje que probablemente resulte afectada o provoque algún efecto. La naturaleza estrechamente relacionada de los objetos que se encuentran en los ecosistemas plantea un problema para las personas encargadas de la conservación que desean comprender mejor la dinámica de causa y efecto; esto se intensifica cuando la intervención humana ha modificado profundamente las estructuras y los patrones naturales. No obstante, es importante obtener, de algún modo, una representación aproximada de la situación. Como primer paso, se puede lograr mediante un análisis consensual a cargo del equipo de planificación (respaldado, idealmente, por diferentes tipos de expertos y personas capacitadas). Asimismo, es importante llevar a cabo el denominado «análisis de la situación» para definir los criterios de gestión y documentar el conocimiento disponible como punto de partida para la gestión del cambio.

El resultado final del análisis de la situación de MARISCO es una representación visual de un modelo conceptual que abarca la mayor cantidad posible de elementos que intervienen en la dinámica de causa y efecto de un ecosistema o paisaje que han sido modificados. En otro nivel, el modelo también intenta plasmar lo que se conoce y entiende del sistema, y poner de manifiesto los vacíos de conocimiento y el «no conocimiento» propios de la incertidumbre del sistema complejo que se gestionará. Uno de los ejes principales del manejo adaptativo es el proceso completo que implica gestionar el conocimiento y trabajar con la incertidumbre. Por ello, dentro de este paradigma, la práctica fundamentada en la evidencia es solo una parte del proceso. El objetivo del ejercicio no consiste solamente en reflejar conocimientos fundamentados. Durante las etapas iniciales del ejercicio, es probable que la construcción del conocimiento a partir de la información recopilada y compartida atraviese un proceso de revisión a medida que el modelo avanza y durante cada una de las etapas de revisión. El grupo de planificación comprenderá que es probable que los conocimientos del grupo sean preliminares y que sentarán las bases para un mayor aprendizaje. **Todo elemento que se integra en el modelo conceptual representa una hipótesis preliminar que se debe validar, especificar y perfeccionar (o refutar y descartar) en el transcurso del proceso de planificación adaptativa.** Se recomienda que las personas que participen en el ejercicio MARISCO reflexionen sobre las declaraciones y las decisiones y vuelvan a evaluarlas como parte del proceso adaptativo de perfeccionamiento de los conocimientos y la comprensión.

EL OBJETIVO CONCRETO DE ESTA FASE ES EL SIGUIENTE:

Reflejar correctamente los conocimientos actuales sobre las complejas relaciones sistémicas y dinámicas de causa y efecto que existen entre los diversos factores contribuyentes y las amenazas que afectan a la vulnerabilidad de los objetos de conservación, dentro del alcance geográfico de análisis establecido; además, determinar la criticalidad

Figura 27. Proceso de elaboración de un modelo conceptual: el modelo comienza en el margen derecho y los objetos de conservación identificados se ubican a la izquierda. El análisis de las relaciones de causa y efecto de los diferentes elementos ofrece oportunidades únicas para compartir perspectivas sobre los desafíos del desarrollo y la conservación de la biodiversidad. Un efecto valioso de los talleres de MARISCO es el intercambio que se produce entre los diferentes grupos de interés y los agentes de conservación acerca de los distintos elementos del modelo.

de los factores contribuyentes, las amenazas y los estreses identificados, a fin de facilitar la formulación y la priorización de las estrategias.

Aportación	Resultado
• Información sobre las circunstancias medioambientales, socioeconómicas, legales, políticas e institucionales en el sitio de conservación y sus aledaños. • Conocimiento e ideas provenientes de cualquier fuente sobre los objetos, su situación y factores causales, y los cambios pasados y potenciales.	• Análisis sistémico de la situación: → Modelo conceptual que represente la situación de gestión actual en el sitio de conservación, incluidos los objetos de conservación y sus estreses y amenazas, así como los factores contribuyentes. Posteriormente, estos elementos se clasifican y califican de acuerdo con su contribución a la vulnerabilidad total de los objetos de biodiversidad y a su relevancia estratégica. → Evaluación realista de los niveles de conocimiento y manejabilidad.

Explicación de los términos clave

ATRIBUTOS ECOLÓGICOS CLAVE

Los atributos ecológicos clave son las propiedades y los elementos integrales de los sistemas ecológicos que preservan las funciones y proporcionan la adaptación y la resiliencia necesarias para hacer frente a las perturbaciones. Los «factores maestros» son aquellos que sustentan el «patrón» biológico de los ecosistemas y constituyen la estructura física, compuesta principalmente por el aporte de energía, humedad, temperatura y nutrientes. Los sistemas vivos se caracterizan en términos de biomasa, conectividad e información, elementos que representan atributos ecológicos clave fundamentales (véase la página 23 y ss.). Por ejemplo, en este contexto, resultan importantes tanto la abundancia y la diversidad de las especies como un determinado nivel de conectividad; de esta manera, puede tener lugar el intercambio de energía, materia e información entre los componentes del sistema. En consonancia con el concepto de vulnerabilidad, los atributos ecológicos clave tienen una relación muy estrecha con la sensibilidad de los objetos de biodiversidad. Los objetos de biodiversidad con numerosos atributos ecológicos clave «exigentes» se suelen ver más afectados por los cambios en la exposición a las amenazas (p. ej. las bandas estrechas de temperatura deseada, la escasa variabilidad de las condiciones medioambientales, las preferencias alimentarias altamente especializadas de los animales). También es posible que los atributos ecológicos clave estén relacionados con características que son relevantes en cuanto a la capacidad de adaptación de los objetos de conservación. Cuando un objeto de conservación tiene un alto nivel de conectividad o está presente de manera continua, es posible que la capacidad de adaptación sea menor.

Estreses

El concepto de estrés describe los síntomas y las manifestaciones de la degradación de los atributos ecológicos clave a causa de la falta de disponibilidad o calidad de los factores maestros, y que se manifiesta como la pérdida de los niveles mínimos de biomasa, información y conectividad. En determinadas condiciones, los estreses hacen que los atributos ecológicos comiencen a degradarse, lo que afecta a la capacidad de resiliencia y de adaptación de los elementos de la biodiversidad, como las especies o los ecosistemas. Con el transcurso del tiempo, los sistemas pueden modificarse o, incluso, colapsar.

El estrés describe un determinado estado, reacción o síntoma de un sistema o de alguno de sus componentes ante los «factores de forzamiento» (conocidos como amenazas). Si persisten, se producen cambios o modificaciones en el sistema. Entre los ejemplos de los estreses se encuentran la pérdida de fertilidad en alguna especie como consecuencia del cambio de la temperatura o la aceleración de la reproducción y el crecimiento de las algas en un lago debido al aumento de nutrientes producto de la escorrentía de tierras agrícolas. Otros ejemplos de estrés en los ecosistemas son la falta de diversidad de las especies, la pérdida de especies clave, la pérdida de conectividad entre los subsistemas y la mala calidad de los recursos y los medios (p. ej. agua y suelos contaminados).

La cantidad y el nivel de criticalidad de los estreses permiten comprender mejor la vulnerabilidad de los objetos de conservación. Por lo general, en materia de vulnerabilidad, se espera que los objetos de biodiversidad expuestos a un alto nivel de estrés sean más vulnerables.

Amenazas

Es fundamental establecer un contexto claro cuando se utilizan definiciones en una evaluación o valoración de los ecosistemas. En su filosofía, MARISCO sostiene claramente que todos los sistemas naturales están sujetos a cambios indeterministas repentinos que pueden ocasionar cambios del régimen o incluso el colapso (es decir, se adhiere a la ley de la evolución). En este contexto, la naturaleza es objetiva y tiene «voluntad propia». De ahí que se consideren amenazas aquellos factores de forzamiento o presión de origen humano que pueden afectar, directa o indirectamente, a la dinámica y la estructura natural de un ecosistema. Las amenazas representan procesos de cambio que afectan, de modo negativo, a los objetos de biodiversidad originando estrés y aumentando su vulnerabilidad; esto, a fin de cuentas, genera un cambio de estado relacionado con la degradación (es decir, la pérdida de factores maestros, biomasa, información o conectividad).

Existen algunos ejemplos de amenazas claros y otros menos evidentes. Por lo general, los efectos indirectos o imperceptibles son los más difíciles de observar o identificar; aun así, pueden causar los mayores trastornos en el ecosistema. La dinámica compleja del cambio climático de origen humano constituye un claro ejemplo de esto.

Algunos ejemplos típicos de las amenazas serían las actividades extractivas, como la explotación forestal o la caza, y las consecuencias de la alteración de las condiciones físicas o químicas del medio ambiente, como el aumento en la escorrentía, la erosión del suelo y la contaminación del agua.

Factores contribuyentes

Un factor contribuyente es una actividad o acción humana que produce directa o indirectamente la aparición de una amenaza; esta amenaza induce, posteriormente, uno o varios estreses en uno o más componentes de un ecosistema. A menudo, los factores contribuyentes actúan de manera sinérgica, aunque también pueden producir efectos antagónicos. Muchos de estos factores representan riesgos, ya que pueden aparecer o cambiar en el futuro de modo imprevisible y contribuir a los efectos a los que están sujetos los objetos de biodiversidad.

5. Evaluación del estado actual de los objetos de biodiversidad

a) Determinación de los atributos ecológicos clave y la funcionalidad de los sistemas destino

Justificación de este paso

El objetivo primordial de los sitios y proyectos de conservación consiste en mejorar, o al menos, mantener la funcionalidad de la biodiversidad del área. Cabe recordar que en la introducción hemos definido la **funcionalidad del ecosistema** como «**un determinado estado de un sistema que se caracteriza por las interacciones biológicas y ecológicas de componentes que contribuyen a la eficiencia y resiliencia del sistema**». En este estado de funcionalidad, el sistema no sufriría en caso de que se produjera cualquier cambio abrupto o significativo en las propiedades, extensión o distribución geográfica del mismo. La ausencia de estrés de cualquier tipo y de los correspondientes factores estresantes externos podría representar el estado (ideal) de funcionalidad, lo que implicaría asimismo el acceso íntegro a los recursos necesarios. En este estado (hipotético), el sistema solamente iría evolucionando lentamente conforme a los cambios internos, y, al mismo tiempo, mantendría y desarrollaría la capacidad adaptativa inherente necesaria para afrontar el cambio ambiental. En realidad, cierto nivel de perturbación y su correspondiente estrés impulsan siempre la evolución y la adaptación de los sistemas biológicos y ecológicos (e incluso es necesario para que puedan desarrollar su capacidad adaptativa). No obstante, incluso aunque no fuera plenamente alcanzable, un estado del sistema en el que los objetos de biodiversidad tuvieran una alta funcionalidad representaría la meta última de conservación. En este contexto, deben tenerse en cuenta varios principios guía.

El primer principio reza: «a no ser que esté roto, no asuma que necesita arreglo». La premisa adoptada responde a la idea de que «la naturaleza es sabia» por lo que se refiere a regular y ayudar a los sistemas naturales. No podemos asumir que existen vías mejores y más eficientes para promover el funcionamiento y la dinámica en los ecosistemas naturales: nos estaríamos entrometiendo por nuestra cuenta y riesgo. La conservación únicamente se vuelve relevante en los casos en que la actividad humana tiene un impacto negativo sobre la naturaleza.

El segundo principio engloba la ética medioambiental. Tenemos el deber de cuidarnos mutuamente, así como de velar por la biodiversidad en su sentido más amplio, tanto en el presente como en el futuro. Es imprescindible intentar identificar y corregir las acciones del ser humano que provocan cambios y pérdidas que van en menoscabo de la naturaleza. Este principio se incluye en la primera fase del ciclo MARISCO, en la que los usuarios mapean, de la mejor manera posible, la situación de un sitio de proyecto con el fin de comprender mejor las condiciones imperantes que están afectando a la función de sus ecosistemas.

El tercer principio MARISCO se centra en integrar estrategias: una vez que se identifique la condición de un sistema o sistemas y se llegue a comprender de la mejor manera posible, la siguiente tarea consiste en incorporar estrategias a la gestión que permitan restablecer y mantener, en la medida de lo posible, el carácter natural del ecosistema matriz original, sin perder de vista las necesidades y las dependencias de las comunidades con respecto a la biodiversidad y los bienes y servicios que les proporciona.

El proceso de «mapeo» del sistema y sus atributos se describe en la sección siguiente. Este paso también puede servir de base para la definición de metas de gestión[16].

Elementos necesarios

Conocimiento y comprensión básicos de los objetos de biodiversidad, en el ideal de los casos adquirido a partir de los conocimientos de expertos.

Procedimiento de aplicación

Un enfoque gradual para esta fase de MARISCO se inicia con la identificación de los atributos ecológicos clave de todos los objetos de biodiversidad. Con el fin de medir el estado de estos atributos ecológicos clave a lo largo del tiempo, deberían definirse indicadores para cada atributo.

En un siguiente paso, se determinaría el intervalo natural de variación de cada indicador mediante una escala de calificación del uno al cuatro. Como último paso, la evaluación de la funcionalidad supone determinar el estado actual y el estado deseado futuro de los objetos de biodiversidad.

→ Selección de los atributos ecológicos clave

Los participantes en el proyecto inician el proceso de enumerar y registrar los atributos ecológicos de cada uno de los objetos de biodiversidad en tarjetas blancas. Este ejercicio puede llevarse a cabo objeto a objeto en grupos de trabajo individuales, si bien también cabe la posibilidad de reunir atributos ecológicos clave en sesión plenaria. Con frecuencia, los mismos atributos ecológicos clave se aplican a varios objetos de conservación (anidados). Si se trabaja con un grupo informado de forma más científica, se sugiere agrupar los atributos ecológicos clave según las categorías principales: factores maestros, biomasa, información y conectividad.

Las preguntas orientadoras para la identificación de atributos ecológicos clave son:

- → ¿Qué características clave son necesarias para la funcionalidad del objeto de biodiversidad?
- → ¿Qué características clave provocarían la pérdida o la degradación total de un objeto de biodiversidad si se produjera una alteración o una falta de las mismas?
- → ¿Qué características clave son necesarias para asegurar la resiliencia de un objeto de biodiversidad y para que tenga una cierta capacidad adaptativa y de amortiguación frente a perturbaciones y cambios ambientales?

[16] En la metodología de los Estándares Abiertos para la Práctica de Conservación, el análisis correspondiente se denomina «análisis de viabilidad». Según los autores de esta metodología, el concepto de viabilidad suele indicar el grado en que un sistema se mantiene intacto y su capacidad para soportar perturbaciones externas, lo cual vendría a ser en mayor o menor medida un sinónimo del concepto de «funcionalidad», tal y como se ha venido aplicando en este documento. Metafóricamente, la viabilidad hace referencia también a la factibilidad o probabilidad (de éxito) dentro de un determinado entorno (p. ej. idea o solución viable). Etimológicamente, este término deriva de «vida» (vita en latín) y significa por tanto algo así como «capacidad de vivir». La viabilidad es un término y un concepto que se aplica con gran frecuencia en la genética de la conservación (poblaciones viables). El término funcional está más orientado al proceso y hace referencia a las conexiones e interacciones dentro de un sistema que originan su funcionamiento; incluso en matemáticas, esta palabra se utiliza para describir la relación de dos variables (véase también las definiciones del diccionario Merriam-Webster: funcional –«usado para contribuir al desarrollo o mantenimiento de un todo mayor»; funcionalidad– «cualidad o estado de ser funcional» [http://www.merriam-webster.com/dictionary/, consulta del 30 de marzo de 2013]).

ATRIBUTOS ECOLÓGICOS CLAVE

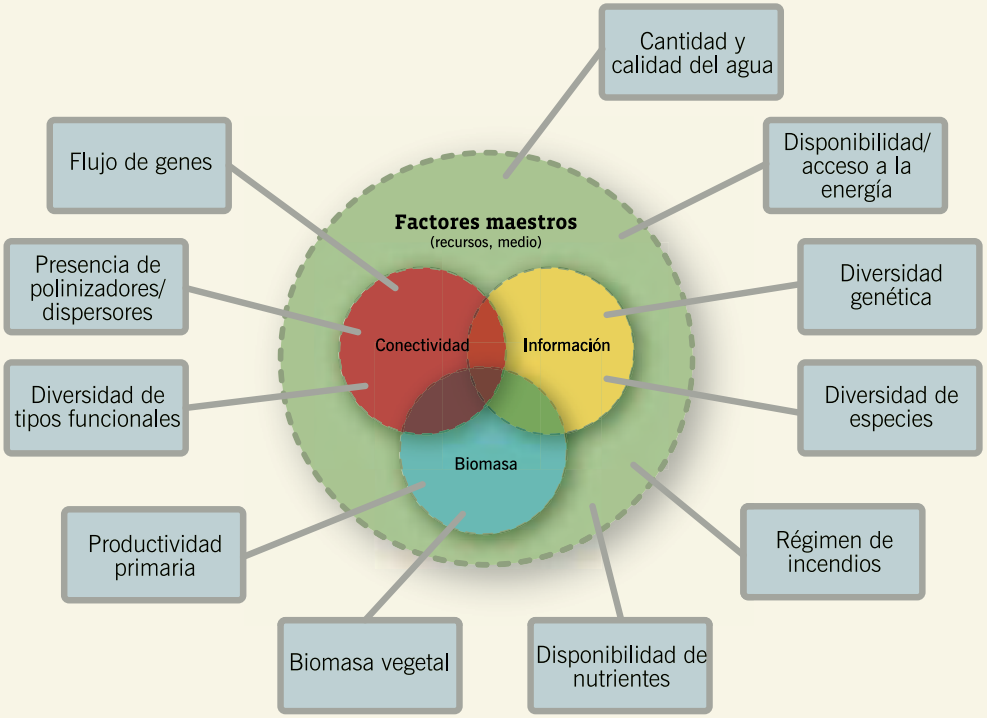


Figura 28. Ejemplos de atributos ecológicos clave relacionados con factores maestros y los atributos fundamentales del crecimiento y la funcionalidad del ecosistema.

EJEMPLO DE MODELO CONCEPTUAL «MARISCONIA»

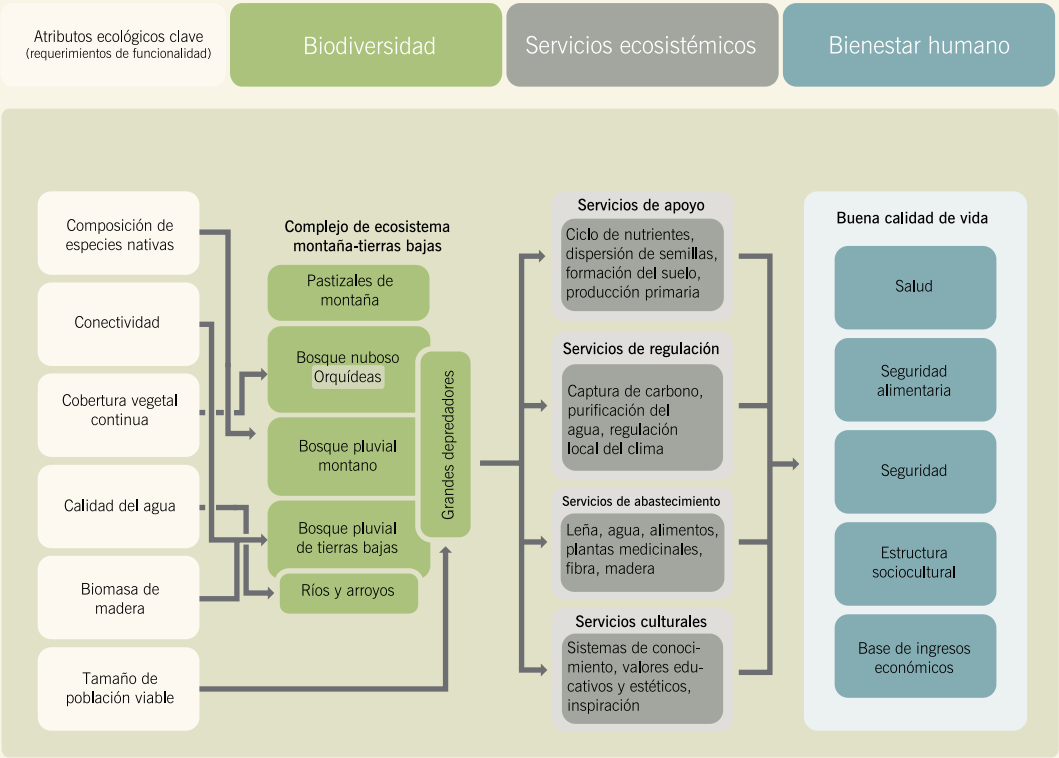


Figura 29. Atributos ecológicos clave de MARISCONIA. MARISCONIA es un sitio de conservación imaginario donde se está aplicando el método MARISCO. Aquí, los atributos ecológicos clave de los objetos de biodiversidad se incluyen en el modelo. En un ejercicio de MARISCO real, es probable que se formulen más atributos clave para cada objeto de conservación con el fin de describir y evaluar su funcionalidad.

→ Definición de indicadores para medir el estado de los atributos ecológicos clave

En la medida de lo posible, debería documentarse toda la información disponible relativa a los atributos e indicadores clave con vistas a ayudar al desarrollo de más metas cuantitativas.

Se debería intentar identificar al menos un indicador para cada atributo; no obstante, en algunos casos, podría ser necesario más de uno para representar atributos más complejos. En este contexto, resulta relevante tener en cuenta cuán intenso puede ser el manejo del sitio de conservación. Cuando las limitaciones de tiempo y de recursos suponen un problema, es necesario prestar más atención al hecho de representar los sistemas de mayores dimensiones dentro del área del proyecto. Como siempre, cabe hacer hincapié en generar indicadores que sean mensurables. **Pese a que se inviertan cantidades ingentes de recursos en monitorizar el estado de los objetos de conservación, ello no se traduce necesariamente en una acción de conservación (eficacia). Por tanto, desde el principio es importante hallar buenos indicadores que sean significativos y que también presenten una buena relación coste-eficacia.** En circunstancias más favorables, es posible que existan ya datos sustanciales a partir de los cuales el equipo del proyecto puede obtener indicadores apropiados. Es importante que los participantes no se pierdan en los detalles del proceso, dado que esta parte del ejercicio se puede volver a retomar y ampliar en cualquier momento.

LOS CRITERIOS S-D-M PARA INDICADORES DE CALIDAD

SENSIBILIDAD: Los cambios en los valores del indicador deben estar correlacionados de forma coherente con los cambios en la condición que debe ser gestionada, sin mostrar cambios de ningún tipo a lo largo del tiempo.
DESAMBIGÜEDAD: A partir de los datos de que se dispone y el nivel de comprensión queda claro que el indicador hace referencia directa a la condición que debe gestionarse.
MENSURABILIDAD: Debe ser posible realizar mediciones fiables con ayuda de un equipamiento o métodos simples y buena relación costo-eficacia.

→ Establecimiento del intervalo aceptable de variación y de una escala de calificación

De acuerdo con los principios de la ecología del no equilibrio, todos los atributos variarán en un ecosistema que funcione de forma natural. Este tipo de variación natural se reconoce como parte de la oscilación y la dinámica de un ecosistema y se considera que está dentro de un «intervalo aceptable de variación» cuando su estado se define como muy bueno o bueno. Los científicos y los responsables de conservación saben que existe una amenaza potencial cuando la definición del estado no se corresponde con ninguna de esas dos categorías. Las preguntas orientadoras que ayudan a identificar el intervalo de variación son:

→ ¿En qué medida las alteraciones en un indicador son aceptables para un objeto de biodiversidad?, ¿a partir de qué grado la alteración resulta excesiva?
→ ¿Cuánta restauración es suficiente?

Para determinar la calificación y, por tanto, el estado de un atributo ecológico, se puede efectuar una distinción inicial utilizando los datos y la información más adecuados entre muy bueno/bueno frente a aceptable/deficiente. Una vez que se haya establecido una distinción general, resulta algo más fácil seguir dividiendo las categorías en los cuatro niveles siguientes: muy bueno, bueno, aceptable y deficiente. Aunque tomar decisiones con suficiente conocimiento de causa es importante en esta fase del proceso, no por ello se debería renunciar a llevar cabo una categorización en los casos en que se disponga de información muy escasa para seguir adelante. El énfasis en la metodología MARISCO consiste en perseverar siempre con la planificación de la gestión adaptativa y el mapeo del conocimiento, incluso cuando las circunstancias estén lejos de ser perfectas – en este caso, donde haya lagunas reseñables en cuanto a la disponibilidad de conocimientos– . Mediante este enfoque se pueden producir progresos en el proceso sin que se produzca un estancamiento o se pierda la orientación en relación con el propósito de alcanzar un análisis de la situación perfecto en términos de conocimiento.

→ Determinación del estado actual y el estado futuro deseado

Una vez que se haya determinado el estado de calificación de cada indicador de atributo ecológico, el

Tabla 3. Escala de calificación de los indicadores de atributos ecológicos clave

Muy bueno = 4	Bueno = 3	Aceptable = 2	Deficiente = 1
El indicador se encuentra en el estado deseable. Solamente se requiere un nivel mínimo de intervención –o incluso ningún tipo de intervención– para mantener la funcionalidad del objeto de biodiversidad.	El indicador se encuentra dentro de un intervalo aceptable de variación. Podría ser necesario algún tipo de intervención para mantener la funcionalidad del objeto de biodiversidad.	El indicador se encuentra fuera del intervalo aceptable de variación. La funcionalidad del objeto de biodiversidad podría estar en riesgo si no se cambia la situación. Es necesario intervenir.	El indicador queda muy lejos del intervalo aceptable de variación. La funcionalidad del objeto de biodiversidad corre un grave riesgo. La restauración podría entrañar dificultades.

			CALIFICACIONES DE LOS INDICADORES					
Objeto de biodiversidad	Atributo clave	Indicador	Muy bueno	Bueno	Aceptable	Deficiente	Calificación actual	Calificación deseada
Ecosistema forestal	Biomasa boscosa	Madera muerta en pie y en el suelo	Densidad significativa de grandes troncos de madera muerta en pie y tumbados en el suelo por todo el bosque	Los troncos de madera muerta en pie y tumbados en el suelo son comunes en la mayor parte del bosque	Solamente hay desperdigados unos pocos troncos de madera muerta en pie y tumbados en el suelo; apenas hay alguna rama muerta en el suelo del bosque	Apenas hay troncos o ramas muertos en el bosque	Deficiente	Bueno
Ecosistema fluvial	Calidad del agua	pH	7.8–7.9	7.0–7.7	5.5–6.9	< 5.5	Buena	Muy buena

Tabla 4. Sinopsis de los atributos ecológicos clave, indicadores y calificaciones de los indicadores

siguiente paso consiste en proporcionar alguna indicación sobre el estado actual y el estado futuro previsto para cada uno de los atributos. El estado futuro deseado del atributo ecológico clave está donde usted desee que esté en el futuro, es decir, al final de su horizonte de planificación cuando haya concluido al menos su visión de gestión.

→ Repetición de este procedimiento para los objetos de biodiversidad restantes

Ejemplo

Tenga en cuenta que, a falta de los recursos suficientes para una investigación detallada, los indicadores y las calificaciones de los indicadores se pueden basar también en indicadores indirectos y estimaciones grosso modo (como en el ejemplo de la madera muerta en bosques).

ATRIBUTOS ECOLÓGICOS CLAVE Y VULNERABILIDAD

Los atributos ecológicos clave son la medida que indica la función de un objeto de biodiversidad. En este contexto, con función se hace referencia a la resiliencia del objeto de biodiversidad frente a la perturbación, así como también a su capacidad de adaptación inherente para afrontar el cambio (ambiental). Ambos aspectos describen el estado de vulnerabilidad de un objeto. Definidos de esta manera, los atributos son importantes para comprender la capacidad de adaptación de un objeto. Esto será de utilidad cuando llegue el momento de formular estrategias basadas en ecosistemas para la adaptación al cambio global o ambiental.

---

b) Identificación de los estreses actuales que reducen la viabilidad y la integridad de los objetos de biodiversidad

Justificación de este paso

Una definición de estrés se ha ofrecido ya en un pasaje anterior del texto (página 75). Para los conservacionistas, es importante analizar detalladamente los estreses para comprender cómo los sistemas destino o los objetos de biodiversidad resultan afectados por las amenazas. Constituye el punto de partida para comprender los mecanismos de generación de amenazas y riesgos y para formular hipótesis sobre las cadenas causa-efecto interrelacionadas. En términos

generales, los estreses se pueden considerar como la manifestación de «enfermedades» o «heridas» de un objeto de biodiversidad, los síntomas visibles de mala salud y vulnerabilidad. La identificación del estrés es el primer paso en un diagnóstico minucioso del «trastorno» que sufre el objeto de biodiversidad, que acaba siendo tratado mediante la aplicación de estrategias.

Elementos necesarios

A título de referencia, las tarjetas se utilizan para crear un panel de exposición visual interactivo. A fin de evitar las confusiones una vez que el modelo conceptual empiece a desarrollarse y tomar forma, se utilizan tarjetas de colores diferentes para representar cada una de las categorías. En este paso, utilice «tarjetas de estrés MARISCO» rectangulares de color morado para representar los estreses. Los rollos grandes de papel marrón continuo constituyen un soporte útil para un panel de exposición de amplias dimensiones al que fijar las tarjetas.

Procedimiento de aplicación

En esta fase del ejercicio, los objetos de biodiversidad ya pueden ser agrupados bajo categorías ecológicas más generales, por ejemplo especies bajo hábitats, y hábitats bajo ecosistemas o incluso tipos de paisaje. Se espera que este proceso de agrupar los objetos simplifique la tarea. Cada objeto, a su vez, es tenido en cuenta sistemáticamente de manera sucesiva, y a raíz de los resultados obtenidos para los atributos ecológicos clave se comprueba si existen estreses. Comience a recopilar los estreses de un objeto de biodiversidad inicial. Aquellos que están degradados o podrían llegar a degradarse en el espacio de tiempo de su horizonte de planificación se pueden clasificar como estreses. Cuando se ha llevado a cabo un análisis completo de la funcionalidad, debería haber quedado un poco más claro a partir del estado asignado a los atributos cuáles de ellos se podrían traducir en estreses. Una vez que se haya completado este ejercicio, se insta a los participantes a reflexionar sobre la *salud* de los objetos de biodiversidad; esto puede llevar a identificar otros estreses que podrían haber sido obviados al determinar los atributos ecológicos clave.

En general, las preguntas orientadoras que ayudan en el proceso de identificar los estreses son:

- ¿Qué tipo de cambios negativos se puede observar que están teniendo lugar en el objeto de biodiversidad?
- ¿Qué signos son indicativos de «trastorno» y «enfermedad»?
- ¿Hay algún cambio crítico en el estado de los factores maestros ambientales, tales como clima,[17] suelos o agua?
- ¿Existe una pérdida de biomasa, información o conectividad dentro del sistema?
- ¿Existe una pérdida de vinculación/conectividad con otros sistemas?

En algunos casos, un estrés puede causar o potenciar otro estrés. Por ejemplo, los cambios en el valor del pH del agua de los océanos alteran la capacidad de amortiguación del agua y su capacidad de regular las fluctuaciones de temperatura. Los cambios físicos de este tipo interfieren con la capacidad de los organismos calcáreos de formar el exoesqueleto y, en el caso de los corales, de alimentarse de forma autótrofa (blanqueamiento). Una vez que se identifiquen estas cadenas de eventos, resulta un poco más fácil elaborar cadenas causa-efecto. En muchos casos, los síntomas surgen en organismos y sistemas como resultado

[17] Un recurso recomendado en el que se detallan los estreses relacionados con el cambio climático global es la Classification of Climate-Change-Induced Stresses on Biological Diversity de Geyer et al. (2011).

EJEMPLO DE MODELO CONCEPTUAL «MARISCONIA»

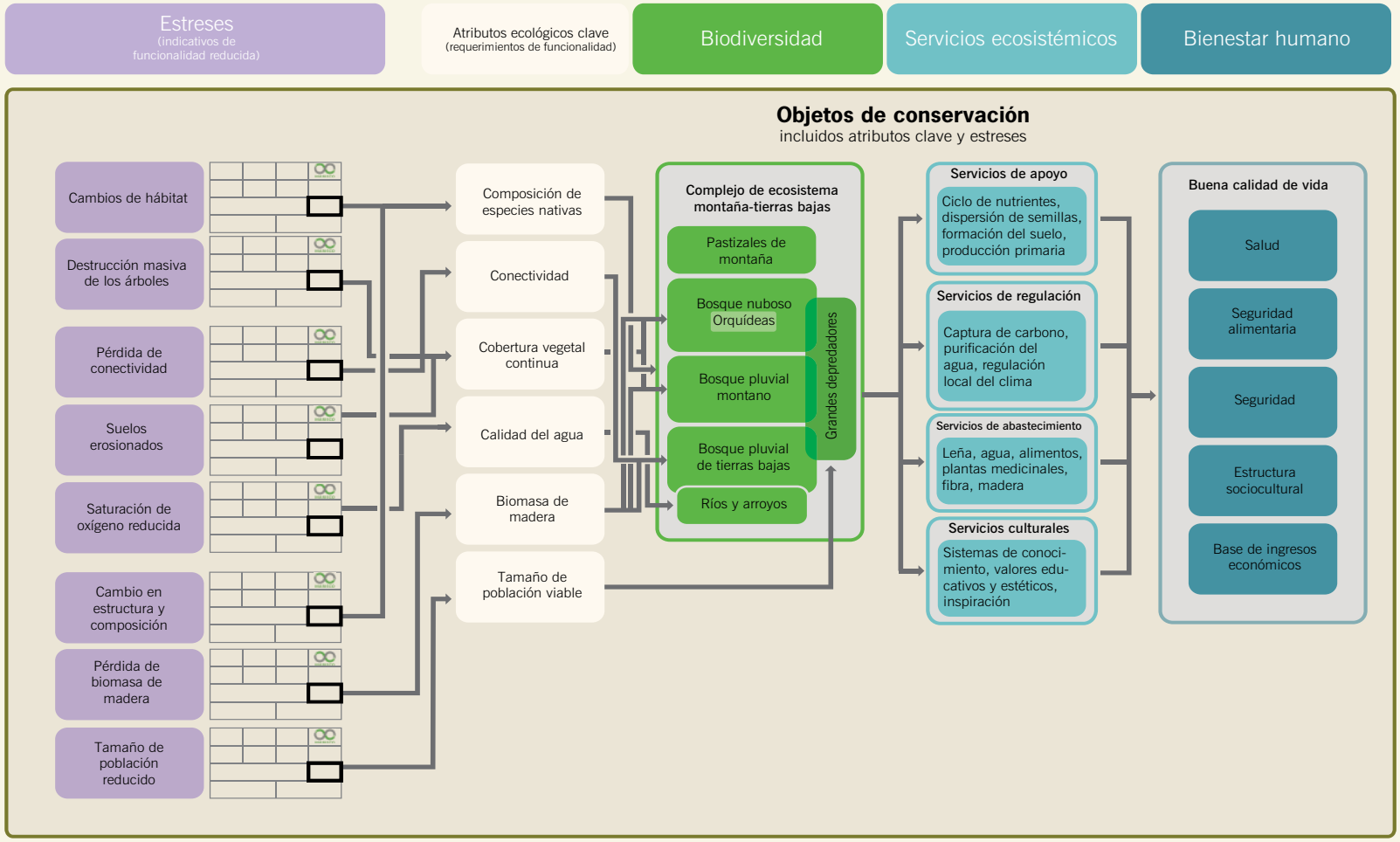


Figura 30. MARISCONIA: estreses.
MARISCONIA es un sitio de conservación imaginario donde se está aplicando el método MARISCO. Los estreses se han añadido ahora a esta ilustración y se han conectado a los atributos ecológicos clave a los que afectan. De esta manera, podemos observar que los estreses están relacionados con atributos ecológicos clave que han sido degradados. De nuevo, en este ejemplo, la complejidad de las posibles conexiones se reduce y podría potenciarse si fuera necesario.

Figura 31. Esta situación ilustra un ecosistema forestal estresado que sufre el impacto directo de cambios físicos. La amenaza que causa estos cambios es la construcción de una carretera.

de los efectos acumulativos de varios estreses, lo que podría dar lugar a una escalada de la degradación de un ecosistema. El carácter crítico de los estreses individuales será evaluado en un paso posterior.

Se recomienda la agrupación de los estreses con el fin de lograr una comprensión más clara de la situación y ayudar a facilitar un nuevo análisis sistemático de la situación. La agrupación se puede llevar a cabo según la relación de los estreses con:
→ los factores maestros,
→ la biomasa,
→ la información, y
→ la conectividad.

Repita este paso para todos los objetos de biodiversidad. Si es necesario, también puede aclarar las interacciones entre los estreses de los diferentes objetos de biodiversidad.

6. Amenazas: comprender los vectores que impulsan el estrés y la vulnerabilidad que causan en los objetos de biodiversidad

Justificación de este paso

En conservación, a menudo se utilizan ejemplos y analogías médicas, tal y como se ha hecho en el caso en que los estreses se han descrito como los síntomas o la enfermedad causada por un factor amenazante. Por su parte, las amenazas se podrían muy bien describir como los agentes de la enfermedad.

Las amenazas directas típicas son actividades humanas, como la explotación forestal, la caza y la pesca, la construcción de carreteras o el vertido de agentes contaminantes. Además, también pueden ser consideradas amenazas las manifestaciones locales de los cambios climáticos globales (o regionales), por ejemplo el aumento y la intensificación de las sequías, las olas de calor o las lluvias torrenciales con incremento de las escorrentías. Incluso aunque estos factores de influencia no sean atribuibles directamente a la mano del hombre, queda fuera de toda duda que originan estrés en el objeto de biodiversidad.

¿ESTRÉS O AMENAZA?

Por regla general, los grupos se esfuerzan por hacer una distinción entre estreses y amenazas, especialmente en los casos en los que los vectores que impulsan el cambio son más bien el resultado de las actividades indirectas del ser humano que de las actividades directas. A modo de aclaración: una amenaza es un factor de forzamiento inducido por el ser humano, un impacto directo o indirecto que puede acabar induciendo un síntoma o respuesta (un estrés) en un objeto de conservación. No existen distinciones absolutas entre amenaza y estrés, debido a las ambigüedades inherentes al lenguaje y al significado, lo cual no debería disuadir a los participantes de hacer uso de su entendimiento de los términos y de aplicarlos al contexto del proyecto. Inevitablemente, surgirán diferencias en cuanto a la comprensión como reflejo de las perspectivas culturales. No obstante, siempre merece la pena reflexionar sobre la analogía médica. Una amenaza es un agente inducido que provoca o, a lo largo del tiempo, provocará una respuesta o cambio en el estado de un objeto de biodiversidad, a no ser que se emprenda algún tipo de acción para reducir o eliminar el agente o sus efectos. Un estrés es la respuesta o la probable respuesta observada (los médicos prefieren el término «síntomas») en un objeto de biodiversidad que podría caracterizarse por alteraciones en el estado físico o químico del objeto o en lo que respecta a su comportamiento.

Ejemplos típicos problemáticos son la erosión y la contaminación, debido a la ambigüedad de los términos en sí mismos. Si por erosión se entienden los procesos que afectan al suelo, incluidas las escorrentías o el viento, podría constituir una amenaza y causar el estrés de «estar erosionado», lo que va aparejado a la pérdida de humus, escasez de nutrientes en el suelo, escasa capacidad de retención de agua, etc. La contaminación causada por la actividad humana de emitir agentes contaminantes al medio ambiente constituye una amenaza. El «estar contaminado», que se manifiesta a través de elevadas concentraciones de contaminantes causantes de trastornos fisiológicos, es el estrés.

Los datos que se obtienen de los estudios científicos de los ecosistemas nos están ayudando a comprender mejor la compleja dinámica que impulsa los sistemas naturales, y este conocimiento nos indica que los factores indirectos están influyendo en el mayor cambio de los sistemas naturales. El mismo principio se puede aplicar a los problemas inducidos por el ser humano. No obstante, esto no hace que la tarea sea más fácil; por el contrario, a menudo los cambios sutiles en los objetos de biodiversidad pasan desapercibidos y se sabe muy poco sobre ellos. En la mayoría de los casos, los participantes se centran en las amenazas que se pueden observar fácilmente.

La identificación de amenazas constituye un paso crucial porque son los elementos que teóricamente necesitan ser gestionados y modificados con vistas a reducir o eliminar los estreses de los objetos de biodiversidad. Las amenazas pueden ser inmanejables e imposibles de eliminar, en cuyo caso, es preciso adoptar estrategias de adaptación (téngase en cuenta que la manejabilidad se evalúa en un paso posterior).

Elementos necesarios

- La parte inicial de un modelo conceptual (objetos de biodiversidad y estreses).
- Tarjetas de amenaza MARISCO rectangulares de color rojo.
- Espacio en la pared.

Figura 32. Desarrollo de un modelo conceptual colgado de la pared: identificación de amenazas (rojo) que causan diferentes tipos de estrés (color morado).

Figura 33. La identificación preliminar de amenazas u otros elementos en el modelo conceptual se puede llevar a cabo en subgrupos. Siempre resulta interesante comparar las diversas percepciones de las amenazas de los participantes con sus orígenes y perspectivas diversos.

Procedimiento de aplicación

El ejercicio previo para la identificación de los estreses de los diferentes objetos de biodiversidad podría servir de orientación para elaborar juntos una lista de amenazas. Debe tenerse cuidado de no confundir las causas naturales de estrés con factores indirectos más ambiguos inducidos por el hombre, lo cual nunca resulta fácil debido a las incertidumbres y faltas de conocimiento manifiestas en sistemas complejos. Con frecuencia, resulta útil buscar amenazas comunes que produzcan estrés en varios grupos de especies o ecosistemas en su conjunto. Cabe citar, a modo de ejemplo, los fertilizantes basados en nitrógeno empleados en la agricultura y la colonización por especies invasoras.

En general, las preguntas orientadoras para identificar las amenazas directas son:

- ¿Qué actividades humanas están afectando negativamente a la viabilidad de los diferentes objetos de biodiversidad?
- ¿Qué otros procesos están degradando la funcionalidad de los objetos de biodiversidad causando distintos estreses?

Inevitablemente, durante el análisis de la situación, se identificarán amenazas que no tendrán su correspondiente estrés. Estos problemas frecuentes se pueden resolver «rellenando los espacios en blanco» durante el trabajo para progresar con el modelo.

Una vez que se haya completado el proceso para todos los objetos de biodiversidad, es importante alcanzar un consenso entre el equipo del proyecto por lo que se refiere a los vínculos entre las amenazas y los estreses antes de pasar a la siguiente fase. Como ya se ha sugerido en la sección anterior, agrupar o clasificar las amenazas según las características comunes ayuda a proporcionar cierta estructura y orden.

¿EN QUÉ MEDIDA DEBERÍAN SER ESPECÍFICOS O EXACTOS LOS DISTINTOS TIPOS DE ESTRÉS O AMENAZA?

En general, no hay reglas absolutas para determinar cuán específicos deberían ser los distintos tipos de estrés o amenaza. La profundidad del análisis va a depender siempre del conocimiento disponible y de los recursos destinados al análisis de la situación (tiempo, número de expertos participantes). La recomendación consiste en formular las amenazas de la forma más precisa y específica posible. Una amenaza genérica con el título de «cambio climático» será mucho menos útil en un análisis de la situación que la siguiente alternativa más descriptiva: «frecuencia incrementada de heladas severas al principio de la primavera tras inviernos cálidos». Es importante especificar el factor que causa estrés. Cuando se debaten las amenazas, podría concluirse que realmente se necesita una reformulación de los estreses. De nuevo, de cara a realizar un análisis fundado es importante ser lo más específico y claro posible. Por ejemplo, usando el ejemplo anterior, si durante el proceso de análisis el equipo de proyecto siente que la «frecuencia incrementada de heladas severas al principio de la primavera tras inviernos cálidos» constituye una amenaza realmente importante, podría optar por pulir una declaración anterior sobre estreses debido a la «destrucción masiva de los árboles» y sustituirla por «daños en los árboles causados por heladas primaverales».

Las *Clasificaciones Unificadas de Amenazas Directas*[18] de la Alianza para las Medidas de Conservación de la UICN (en adelante, IUCN-CMP, por sus siglas en inglés) ofrecen una amplia lista de las amenazas directas con ejemplos, y puede ser utilizada tanto para identificar de forma sistemática amenazas directas como para estimular las tormentas de ideas. Esta clasificación se utiliza asimismo en el contexto de la *Lista Roja de las Especies Amenazadas* global de la UICN.[19] Algunas de las amenazas de la IUCN-CMP pueden ser concebidas como *factores contribuyentes* que impulsan e influyen en las amenazas (véase el siguiente paso más abajo), pero la clasificación actúa como una útil memoria de ayuda a la hora de elaborar un análisis de amenazas para el área objeto de análisis. En el proceso MARISCO es importante mantener un flujo constante, en lugar de atascarse elaborando largas y extensas listas de amenazas. Haga listas simples y sencillas y asegúrese siempre de que guardan relación con los distintos tipos de estrés. Por ejemplo, el estrés «islas y fragmentos de bosque aislados» puede ser originado por el uso del suelo y la urbanización o por la construcción de carreteras. En este caso, debería ser suficiente con indicar la deforestación y la construcción de carreteras como amenazas y explicar en detalle los factores contribuyentes en el análisis (p. ej. la construcción de viviendas, áreas comerciales e industriales, etc. –véase más abajo–).

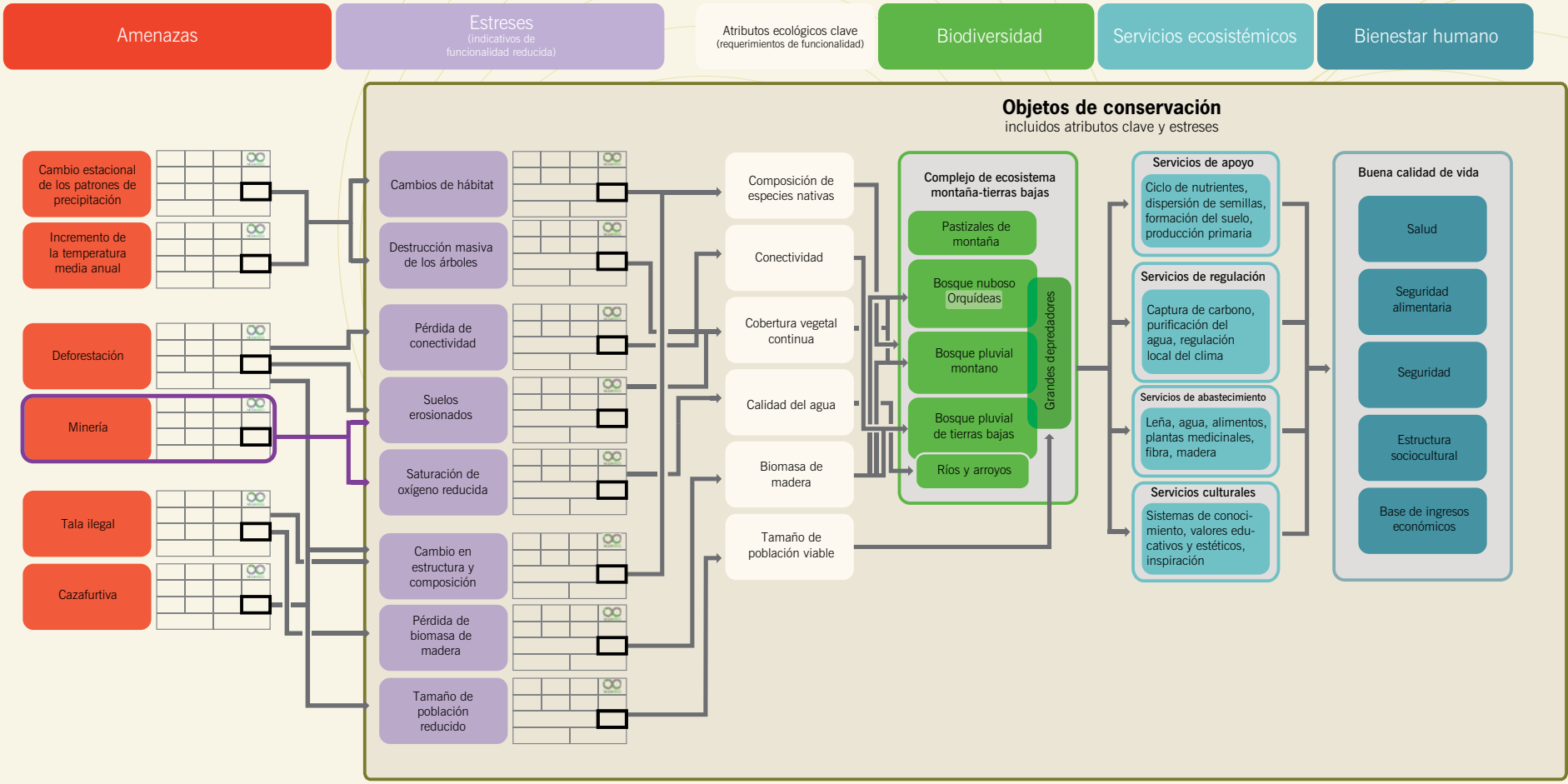
Para hacer hincapié: es importante conocer de forma muy precoz en el proceso analítico que cualquier factor escrito en una tarjeta e incluido en el modelo conceptual representa una hipótesis preliminar que debe ser validada, especificada y mejorada o, en su caso, ser invalidada y rechazada en el curso del proceso de planificación adaptativa. Cabe recordar siempre que los resultados del ejercicio son preliminares y pueden sufrir variaciones y solicitar propuestas de mejora en cualquier punto del proceso.

[18] www.conservationgateway.org/ExternalLinks/Pages/iucn-cmp-unified-classifi.aspx; www.iucnredlist.org/documents/June_2012_Guidance_Threats_Classification_Scheme.pdf

[19] www.iucnredlist.org

EJEMPLO DE MODELO CONCEPTUAL «MARISCONIA»

Figura 34. MARISCONIA: amenazas.
MARISCONIA es un sitio de conservación imaginario donde se está aplicando el método MARISCO. Ahora las amenazas se añaden a la representación del análisis de la situación. Estas amenazas directas están conectadas a los estreses que están infligiendo en los objetos de diversidad respectivos. El modelo incluye también un estrés futuro que está enmarcado en rosa.



CLASIFICACIÓN DE AMENAZAS DIRECTAS (TOMADO DE LAS *CLASIFICACIONES UNIFICADAS DE AMENAZAS DIRECTAS DE LA IUCN-CMP*, SALAFSKY ET AL., 2008)

- **Desarrollo de infraestructuras residenciales y comerciales:** amenazas derivadas de asentamientos humanos y otros usos del suelo no agrícolas con un impacto sustancial.
- **Agricultura y acuacultura:** amenazas derivadas de la agricultura y la ganadería como resultado de la expansión y la intensificación agropecuaria, incluida la silvicultura, la maricultura, y la acuacultura.
- **Producción energética y minería:** amenazas derivadas de la producción de recursos no biológicos.
- **Corredores de transporte y servicios:** amenazas derivadas de los corredores de transporte largos y estrechos y los vehículos que transitan por ellos, incluida la mortalidad asociada de las especies salvajes y silvestres.
- **Uso de los recursos biológicos:** amenazas derivadas del uso consuntivo de recursos biológicos «silvestres», incluidos efectos deliberados y no deliberados de la caza o recolección; asimismo la persecución o el control de especies específicas.
- **Intrusión y perturbaciones humanas:** amenazas derivadas de las actividades humanas que alteran, destruyen y perturban los hábitats y las especies asociadas con usos no consuntivos de recursos biológicos.
- **Modificaciones del sistema natural:** amenazas derivadas de las acciones que transforman o degradan el hábitat con el fin de «gestionar» sistemas naturales o seminaturales, con frecuencia para aumentar el bienestar humano.
- **Especies y genes invasores y otras especies y genes problemáticos:** amenazas derivadas de plantas, animales, patógenos/microbios o materiales genéticos nativos y no nativos que tienen o se prevé que pueden tener efectos perjudiciales en la biodiversidad tras su introducción, propagación y/o incremento excesivo.
- **Contaminación:** amenazas derivadas de la introducción de materiales exóticos y/o excedentes de materiales o energía procedente de fuentes puntuales y no puntuales.
- **Eventos geológicos:** amenazas derivadas de eventos geológicos.
- **Cambio climático y eventos climatológicos extremos:** amenazas derivadas de cambios climáticos a largo plazo que pueden estar relacionadas con el calentamiento global y otros fenómenos climáticos o climatológicos extremos fuera del intervalo natural de variación que podrían exterminar especies o hábitats vulnerables.

7. Identificación de los factores que contribuyen a las amenazas

Justificación de este paso

Para completar el análisis de la situación, se ha elaborado una lista de los factores contribuyentes responsables de las amenazas. No es inusual descubrir que puede haber varios factores que contribuyen a una amenaza, bien actuando de forma independiente o en sinergia. Una vez que se hayan vinculado los factores contribuyentes a las amenazas, resulta mucho más evidente cómo los estreses y la vulnerabilidad observados en la biodiversidad están relacionados con causas fundamentales que se manifiestan en las actividades humanas. El análisis final presenta un marco estructurado y lógico sobre el cual desarrollar estrategias en la siguiente fase del ejercicio. Para los responsables de la gestión de ecosistemas y paisajes, la identificación de factores contribuyentes constituye un paso preparatorio crucial hacia la formulación de estrategias de manejo efectivas que tengan en cuenta las causas fundamentales de los problemas. Un buen modelo conceptual ayuda a comprender cómo diferentes grupos de interés influyen en las amenazas sobre los objetos de biodiversidad e incluso puede proporcionar un análisis de sus motivaciones. Asimismo, promueve un entendimiento común de la situación de conservación entre los diferentes grupos de interés a los que se les ha encomendado visualizar problemas, necesidades, oportunidades y conflictos. Los ecosistemas constituyen la base del desarrollo sostenible y de la adaptación al cambio ambiental; su funcionalidad debe mantenerse dentro de un marco específico a la hora de definir las metas y los objetivos de una estrategia de conservación general. Sin embargo, cualquiera de las estrategias específicas propuestas para inducir el cambio y la transformación en el complejo sistema del sitio de conservación debe responder adecuadamente a las necesidades y actitudes de la gente. De otro modo, es muy probable que resulten ineficaces. Si es este el caso, es recomendable desarrollar un análisis muy exhaustivo y detallado de los factores que impulsan las amenazas y sus causas fundamentales. Resulta especialmente importante reflejar los conflictos sociales y las razones (supuestas) de ciertos hábitos y acciones. En este contexto, debemos recordar que los seres humanos forman parte de los ecosistemas complejos de los que viven y a los que modifican. En su calidad de elemento clave de estos sistemas, el subsistema humano precisa de un análisis minucioso.

Figura 35. La elaboración de un modelo conceptual para colgar en la pared implica un proceso participativo, dinámico y altamente interactivo. En caso de grupos grandes, podría ser mejor trabajar en subgrupos en sesiones individuales y tratar de manera específica las subtareas en cuestión. Posteriormente, estos subgrupos presentarán los resultados de su trabajo de grupo al grupo plenario.

Elementos necesarios

- Un modelo conceptual con objetos de biodiversidad, estreses y amenazas directas.
- Tarjetas de factor MARISCO rectangulares de color naranja.
- Espacio suficiente en la pared.

Procedimiento de aplicación

En esta fase del ejercicio, los participantes habrán identificado tantas amenazas como sean capaces y, en la medida de lo posible, las habrán agrupado. A su vez, cada una de las amenazas individuales o agrupadas puede ser tratada con el fin de determinar, en un primer momento, los factores contribuyentes directos y, más adelante, las causas más fundamentales de las amenazas, completando de este modo la «red» de causa-efecto. Generalmente, habrá varias «cadenas» de factores contribuyentes que podrían derivar en una red o esquema más complejos, dado que la interrelación entre ellos se vuelve más evidente. El ejercicio se centra principalmente en reconocer los factores contribuyentes que impactan de forma negativa en los objetos de biodiversidad. No obstante, existe la oportunidad de identificar aquellos factores que pueden tener un efecto positivo tanto sobre una amenaza como sobre un factor contribuyente.

LAS PREGUNTAS ORIENTADORAS PARA ESTE PROCESO SON:

- ¿Cuáles son las razones para que aparezca una amenaza o un factor?
- ¿Qué agentes y grupos de interés relevantes están implicados en causar una amenaza? ¿Cuáles son sus razones para actuar de ese modo?
- ¿Alguno de los factores enumerados tiene una influencia positiva sobre otro factor contribuyente o amenaza?

En grupos grandes y más bien heterogéneos de participantes en talleres ha resultado efectivo crear pequeños grupos objetivo que se concentren en el análisis causal de las amenazas o sectores seleccionados (p. ej. caza, deforestación, problemas relacionados con conflictos sociales).

Con el fin de completar en la mayor medida posible esta fase del modelo, es importante revisar todos los vínculos establecidos hasta el momento entre los factores contribuyentes y las amenazas. En su fase más avanzada, un modelo conceptual debería incluir interrelaciones entre las diferentes cadenas causa-efecto sin perderse demasiado en los detalles o en los factores menos importantes.

BUCLES DE RETROALIMENTACIÓN E INTERRELACIONES SISTÉMICAS ENTRE ESTRESES, AMENAZAS Y FACTORES COADYUVANTES

En realidad, en los sistemas complejos, naturales y socioeconómicos no existen las cadenas lineales causa-efecto. El cambio impredecible y no lineal en los sistemas complejos es causado por, entre otras cosas, los efectos sinérgicos, el escalamiento o los bucles de retroalimentación positiva y negativa. Incluso podrían existir estreses en objetos de conservación generados por amenazas antropogénicas que influyan sobre factores contribuyentes en el sistema y, por tanto, creen un bucle de retroalimentación. Un ejemplo sería una mayor inflamabilidad de vegetación seca, que podría potenciar el riesgo o la amenaza de que se produzcan incendios forestales. La funcionalidad reducida del ecosistema y la pérdida de los servicios del ecosistema también pueden afectar a los factores contribuyentes y las amenazas. Las personas que no son capaces de satisfacer

sus necesidades básicas podrían verse obligadas a explotar los recursos naturales de forma cada vez menos sostenible: por ejemplo, la disminución de la productividad de los pastizales podría provocar que los pastores nómadas tuvieran que desplazarse más allá de los terrenos de pasto tradicionales o volver con más frecuencia a las mismas tierras, lo que redundaría, a su vez, en una degradación excesiva de los pastos.

Las manifestaciones locales del cambio climático global a menudo aumentan la complejidad de la generación de amenazas. Las sequías, las olas de calor y otros extremos climáticos pueden impactar directamente en los objetos de biodiversidad, tales como bosques o ecosistemas acuáticos. Ahora bien, también podrían contribuir a que los usuarios del suelo deban emprender actividades de adaptación continuadas, creando entonces amenazas nuevas y adicionales a la biodiversidad. Los sucesos extremos afectan también a la agricultura o la silvicultura y sus estrategias de producción (p. ej., nuevos cultivos/árboles que deben ser plantados, irrigación, expansión de la frontera agrícola con el fin de compensar la pérdida de productividad). El cambio climático podría permitir nuevas opciones de la explotación del suelo que anteriormente no existían. Existen ejemplos en los que se supone que los cambios en los intervalos de altitud de las plantas forrajeras podrían permitir el uso de la tierra en tipos de ecosistemas que anteriormente no se podían explotar. El cambio climático también ha originado iniciativas de mitigación que, de forma más o menos sutil e indirectamente, incrementan la presión sobre la biodiversidad. Por ejemplo, ha quedado de manifiesto que los instrumentos políticos para la «protección del clima» que favorecen las energías renovables conducen a una intensificación de la explotación del suelo y a la degradación de los ecosistemas (por ejemplo, mediante el aumento de los monocultivos en los que se hace un uso intenso de pesticidas para la producción de biocombustibles o la promoción de la deforestación para la instalación de parques de paneles solares).

Figura 36. Planta de aceite de palma en Costa Rica.
La demanda internacional de producción de aceite de palma constituye un factor contribuyente que conduce a la deforestación con el fin de establecer plantaciones de aceite de palma. Los contaminantes emitidos por una planta de aceite de palma también pueden constituir una amenaza para el ecosistema local.

8. Organización, revisión y finalización del modelo conceptual sistémico

Justificación de este paso

Tal y como sucede con frecuencia con los modelos de trabajo que se basan en las aportaciones de varios o muchos participantes, la prioridad reside en recabar toda la información tal como surge y preocuparse más adelante de la estructura y el orden. Como se ha sugerido en las dos secciones anteriores, se recomienda un cierto grado de estructuración y, de hecho, es necesaria si el modelo consiste en garantizar el flujo de información hacia los colaboradores y en facilitar asimismo una visualización efectiva del «conocimiento que se está creando». La compleción de los factores contribuyentes sirve para marcar un punto en el que hacer una pausa y revisar lo hecho hasta el momento, y además proporciona cierto tiempo para crear algo de orden en el modelo.

Inspirándose en los principios de la teoría de los sistemas complejos, MARISCO reconoce el orden jerárquico en la mayoría de los ecosistemas, lo que legitima un cierto grado de estructuración durante el proceso de elaborar un modelo conceptual. Se insta a los participantes a agrupar las amenazas y los factores contribuyentes en ámbitos apropiados. Un ejemplo típico sería agrupar todas las amenazas relacionadas con la explotación del suelo para fines agrícolas y, en otro ejemplo, agrupar las amenazas relativas a la infraestructura y las perturbaciones del tráfico. La aplicación de cierto grado de reduccionismo al modelo no reduce necesariamente la complejidad del sistema en modo alguno. No se pierde ninguna información; al contrario, mejora la agilidad del lector que tiene que entender todo.

Procedimiento de aplicación

Busque factores contribuyentes que pueden agruparse según los siguientes ámbitos temáticos: factores biofísicos, factores socioeconómicos, factores políticos y factores institucionales (véanse también la figura y el recuadro más abajo). Resulta útil asignar un título a los grupos (p. ej. infraestructura del tráfico, delincuencia y corrupción, gobernanza, demografía). Si es posible, también puede agrupar las amenazas directas según las categorías p. 90).

Con el fin de agrupar las cadenas de factores, incluidas las amenazas directas, se pueden mover las cadenas en caso necesario. No se debería perder la conexión con los objetos de biodiversidad y las cadenas causa-efecto. En el proceso de agrupamiento, tal vez desee eliminar factores dobles o incluir los factores que faltan con el fin de completar la lógica de la cadena de factor.

Es probable que todo ámbito institucional necesite una esmerada atención, ya que muchos de los factores que afectan a la biodiversidad se deben posiblemente a las actividades de las organizaciones que dan empleo a los participantes. Las organizaciones encargadas de velar por la biodiversidad podrían asimismo contribuir inocentemente a la vulnerabilidad de los objetos de biodiversidad. En este contexto, cabe tener en cuenta las debilidades específicas de las instituciones, tales como: escasez de recursos; escasez de soporte/asesoría técnica; déficits por lo que se refiere a la disponibilidad de la información; y conflictos con otros agentes. Cabe destacar asimismo la carencia de gestión del conocimiento; la no consideración de los riesgos cognitivos; y las debilidades a la hora de tomar decisiones en un sistema autorreferencial y de autoanálisis.
Todo esto generará con toda probabilidad factores

adicionales en la cadena de factores para el ámbito institucional. Las herramientas existentes, como los análisis DAFO, pueden utilizarse para preparar inventarios de las debilidades institucionales, que posteriormente se convierten en factores que contribuyen a las amenazas y la vulnerabilidad de la biodiversidad.

Los grupos de factores sugeridos más abajo pueden ayudar a identificar factores. En el caso de que algún grupo no esté representado, sería necesaria una reflexión crítica para determinar si alguno de los factores correspondientes ha sido pasado por alto.

Es importante analizar los impactos actuales de los factores biofísicos o naturales en las actividades humanas, así como los cambios indirectos resultantes. Por ejemplo, el cambio climático podría originar medidas de adaptación o mitigación relevantes en términos de conservación en otros sectores. Un buen ejemplo es la producción de biomasa con fines energéticos, lo que está provocando una intensificación del uso del suelo y la pérdida de diversos sistemas de producción.

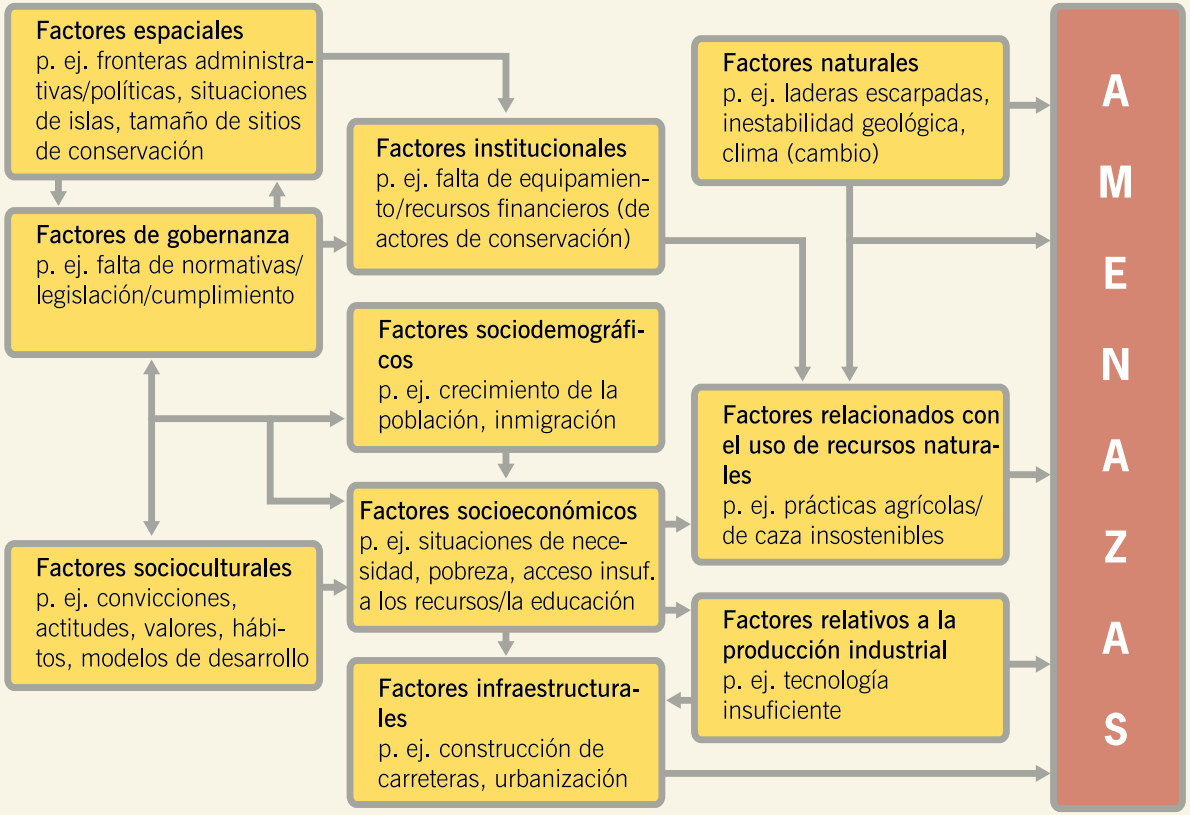


Figura 37. Modelo conceptual genérico de los grupos de interacción de los factores contribuyentes que, en términos generales, son responsables de la generación de amenazas.

ÁMBITOS TEMÁTICOS DE LA CLASIFICACIÓN DE FACTORES

- **Los factores biofísicos o naturales** contribuyen a la vulnerabilidad a través de las características de la biodiversidad o a través de los procesos abióticos que influyen en la biodiversidad (p. ej. el clima, el equilibrio del agua, suelos, laderas escarpadas).
- **Los factores socioeconómicos** están relacionados con/representan la demanda del ser humano de recursos naturales. Se pueden dividir en factores sociales (demografía, organización, etc.), factores culturales (percepción, valores, tradiciones, etc.), factores económicos (necesidades, técnicas de explotación del suelo, influencia de los mercados, etc.), e infraestructuras.
- **Los factores políticos o relacionados con la gobernanza** hacen referencia a procesos relacionados con la gobernanza, los responsables de la toma de decisiones, el poder, los órganos o instrumentos legislativos, la administración, etc.
- **Los factores institucionales** están relacionados con las propias instituciones o entidades que actúan y planifican (p. ej. el equipo planificador, el área protegida).
- **Los factores espaciales** a menudo son de origen antropogénico y están relacionados con factores institucionales (p. ej. fronteras administrativas, forma geométrica inapropiada de áreas protegidas establecidas formalmente); pero también las características naturales pueden contribuir a la vulnerabilidad (p. ej. cadenas montañosas, ríos).

Véase la figura 37.

EJEMPLO DE MODELO CONCEPTUAL «MARISCONIA»

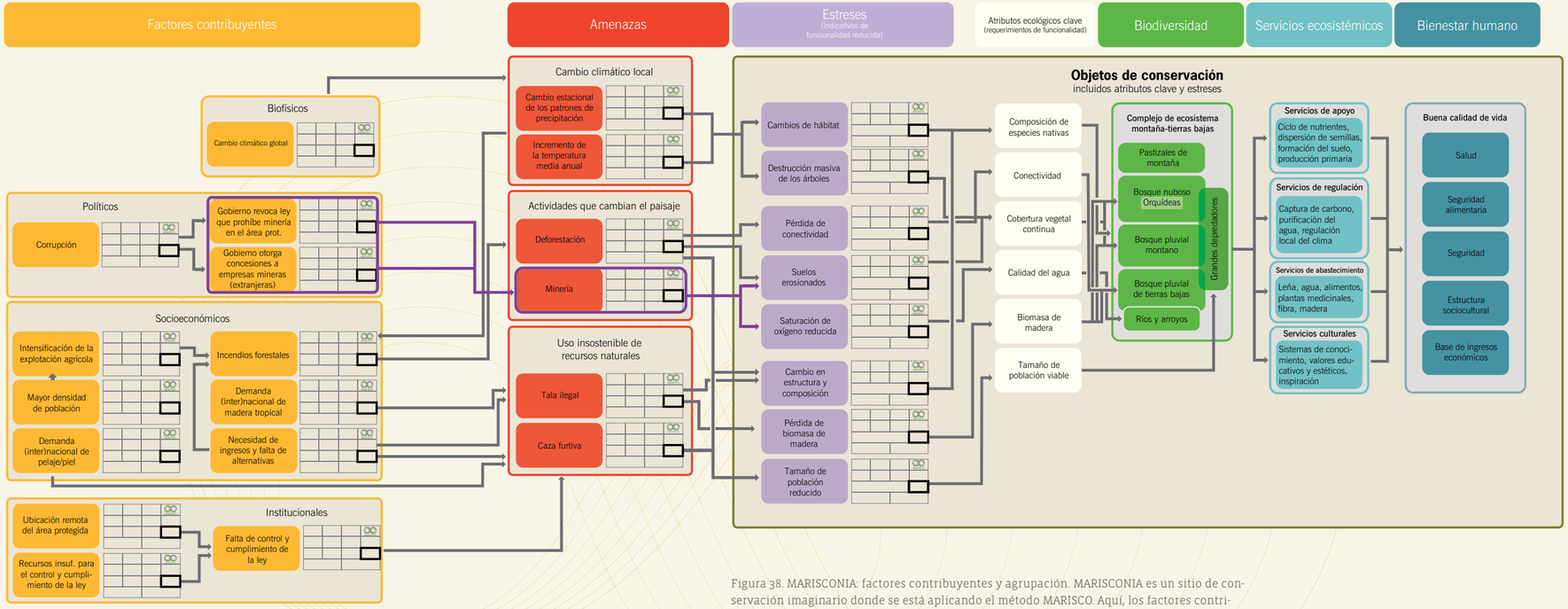


Figura 38. MARISCONIA: factores contribuyentes y agrupación. MARISCONIA es un sitio de conservación imaginario donde se está aplicando el método MARISCO. Aquí, los factores contribuyentes se incluyen en el análisis de la situación. Están vinculados a las amenazas directas y crean cadenas y redes causa-efecto. Los factores futuros están enmarcados en rosa. Además, los factores contribuyentes y las amenazas directas están agrupados en ámbitos temáticos con el fin de simplificar la complejidad del modelo general.

9. Análisis espacial y establecimiento de prioridades

Justificación y descripción de este paso

En esta fase del proceso, el equipo de proyecto tendrá dos exposiciones visuales de su análisis: un mapa geográfico inicial (alcance) del sitio del proyecto, y un mapa conceptual interactivo mucho mayor que aún está realizándose. En algunos aspectos, los dos no guardan apenas relación. A fin de intentar comprender mejor la relación geográfica entre los objetos de biodiversidad y las diferentes amenazas con sus factores contribuyentes, merece la pena dedicar algo de tiempo a mapearla. De esta manera, a menudo se pueden identificar nuevas relaciones que no habían resultado obvias en el análisis causa-efecto. Los factores espaciales –como aquellos relacionados con la distribución geográfica de objetos, amenazas o límites (administrativos) de la acción de conservación– también pueden potenciar la vulnerabilidad (p. ej., áreas protegidas de formas lineales con efectos de borde significativos). El mapeo de factores clave y amenazas puede proporcionar valiosos datos sobre aspectos relacionados con el espacio que será necesario abordar en la siguiente fase de la formulación de la estrategia. Podría resultar de gran ayuda contrastar los intervalos geográficos de los objetos de biodiversidad con factores socioeconómicos como uso del suelo, propiedad y derechos de uso, o amenazas. El mapeo de los indicadores seleccionados se puede utilizar para establecer prioridades espaciales. Con los recursos apropiados y el tiempo suficiente, se puede generar gran cantidad de información en forma de mapas SIG detallados. No obstante, en muchos casos, simplemente no es posible, en cuyo caso se recomienda que el equipo de planificación organice un debate moderado en torno a un mapa único, documentando los detalles necesarios y puntos de vista para el período de tiempo íntegro. Si se identifican nuevas amenazas o factores contribuyentes en el curso de los análisis espaciales, deberán insertarse en el modelo conceptual.

Si resulta apropiado y factible, se recomienda filmar las contribuciones y testimonios ofrecidos por expertos que comenten la distribución espacial de las amenazas. Generalmente, la información correspondiente es muy amplia y puede ser utilizada más adelante para la labor de mapeo.

Figura 39. El debate sobre la distribución espacial de las amenazas puede ser facilitado por mapas simples del área y etiquetas adhesivas de colores que representen la presencia o la severidad de amenazas en determinadas áreas.

Descripción, cualificación y evaluación consensual de los diferentes elementos del modelo conceptual

Los pasos siguientes llevan a la descripción, cualificación y evaluación consensuada de los diferentes elementos del modelo conceptual que contribuyen a la vulnerabilidad de los objetos de conservación. Como cabría esperar, la importancia de varias amenazas y sus factores contribuyentes para la gestión de la conservación probablemente difiera según los conocimientos y el nivel de comprensión prevalecientes entre los participantes. Por ejemplo, no es infrecuente entre los responsables de la conservación u otras partes interesadas el que a menudo tengan arraigados prejuicios y opiniones tradicionales sobre la severidad de factores particulares que podrían no constituir necesariamente la causa fundamental de problemas de mayor envergadura. Con el fin de intentar introducir cierto equilibrio en el proceso de análisis y formulación de estrategias, se aplica un sistema de calificación tanto a las amenazas como a los factores contribuyentes.

El efecto esperado es una mayor priorización racional y reflexionada de los elementos del sistema con vistas a estructurar una estrategia de conservación efectiva.

Finalmente, existen tres criterios principales a partir de los cuales se evalúan los estreses, las amenazas y sus factores contribuyentes. Estos son: relevancia estratégica, manejabilidad y conocimiento. La relevancia estratégica se divide, a su vez, en varios (sub)descriptores, entre los que se incluyen: criticalidad (alcance, severidad, irreversibilidad, criticalidad pasada, criticalidad actual, tendencia de variación de la criticalidad actual, y criticalidad futura); y actividad sistémica (nivel de actividad, número de elementos sobre los que se ejerce influencia).

Las tarjetas MARISCO están diseñadas para registrar una serie de criterios con sus calificaciones correspondientes. En este caso, se han registrado cuatro niveles de calificación utilizando etiquetas adhesivas de diferentes colores.

Figura 40. A lo largo de todo el ejercicio es importante poner a disposición mapas geográficos del área en cuestión para tener una referencia, así como mapas regionales, de modo que los participantes pueden ir más allá del área de manejo convencional y comprender cualquier relación con otros sitios de conservación.

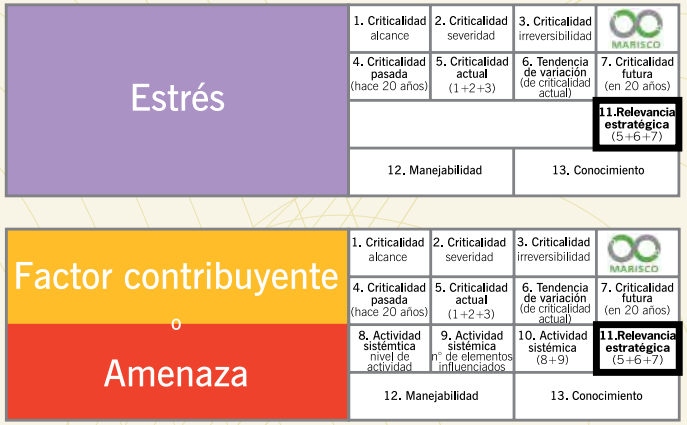


Figura 41. Las tarjetas MARISCO facilitan la calificación de estreses, amenazas o factores contribuyentes y contribuyen a la visualización de los resultados de trabajo (las plantillas de impresión se incluyen en el anexo, en la página 178–179).

10. Evaluación de la criticalidad de los estreses, las amenazas y los factores contribuyentes

Justificación de este paso

La criticalidad de una fuente de estrés, amenaza o factor contribuyente hace referencia a la importancia percibida de los elementos para el estado de vulnerabilidad de un objeto de biodiversidad. Como cabría esperar, cualquier componente del sistema con una alta calificación de criticalidad será probablemente tratado en el proceso de priorización final.

Elementos necesarios

→ El modelo conceptual desarrollado hasta ahora, incluidas las tarjetas MARISCO.
→ Un diverso grupo de participantes, en el ideal de los casos que representen diferentes sectores y campos de competencia.

Procedimiento de aplicación

Tratando cada estrés, amenaza y factor contribuyente de manera sucesiva, registre la criticalidad percibida de esos elementos en relación con los objetos de biodiversidad estimando el alcance espacial, la severidad y el grado de irreversibilidad o permanencia. No existe una medida objetiva ni absoluta de la criticalidad, ni siquiera con los niveles superiores de apoyo científico. En este ejercicio se trata más bien de captar opiniones para poder emitir el mejor juicio posible sobre el estado de un objeto de biodiversidad. Esta fase del análisis puede ser llevada a cabo por un equipo de planificación básico, siendo los resultados validados más tarde por otros expertos. La evaluación puede ser llevada a cabo en el marco de un taller único o de una serie de talleres.

Calificación de estreses, amenazas y factores contribuyentes sobre los criterios

a) Criticalidad actual

Con el fin de determinar la criticalidad actual, cada factor/amenaza/estrés será evaluado conforme a los descriptores siguientes:
→ alcance,
→ severidad, e
→ irreversibilidad/permanencia.

Utilizando los cuatro niveles de calificación con codificación cromática, los participantes identifican cada una de las tarjetas de estrés, amenaza y factor contribuyente con la calificación percibida de cada uno de los descriptores mencionados anteriormente. Teóricamente, la leyenda del esquema de calificación para la criticalidad y todos los demás criterios deberían imprimirse a modo de póster, que entonces podrá colgarse cerca del modelo conceptual.

Incidencia local = 1	Área intermedia = 2	Gran parte del área = 3	(Casi) omnipresente = 4
Estrés/amenaza: El estrés/amenaza probablemente estará muy limitado en cuanto a su distribución espacial, afectando al objeto de biodiversidad en una pequeña proporción de su incidencia en el área de análisis (1–10%). **Factor contribuyente:** El factor probablemente estará muy limitado en cuanto a su distribución espacial, afectando a otros elementos en una pequeña proporción del área de análisis (1–10%).	**Estrés/amenaza:** El estrés/amenaza probablemente estará bastante restringido en cuanto a su distribución espacial, afectando al objeto de biodiversidad en una determinada parte de su incidencia en el área de análisis (11–30%). **Factor contribuyente:** El factor probablemente estará bastante restringido en cuanto a su distribución espacial, afectando a otros elementos en una determinada parte de su incidencia en el área de análisis (11–30%).	**Estrés/amenaza:** El estrés/amenaza probablemente estará bien extendido, afectando al objeto de biodiversidad en una parte significativa de su incidencia en el área de análisis (31–70%). **Factor contribuyente:** El factor probablemente estará bien extendido, afectando a otros elementos en una parte significativa del área de análisis (31–70%).	**Estrés/amenaza:** El estrés/amenaza probablemente será dominante en cuanto a su distribución espacial, afectando al objeto de biodiversidad en toda o la mayor parte de su incidencia en el área de análisis (71–100%). **Factor contribuyente:** El factor probablemente será dominante en cuanto a su distribución espacial, afectando a otros elementos en toda o la mayor parte del área de análisis (71–100%).

Tabla 5. Categorías de calificación para «Criticalidad actual: alcance»

Leve = 1	Moderado = 2	Grave = 3	Extremo = 4
Estrés: Dentro del alcance identificado, el estrés no implica una reducción de la funcionalidad general del objeto de biodiversidad. **Amenaza:** Dentro del alcance identificado, la amenaza probablemente no degrada ni daña al objeto de biodiversidad. **Factor contribuyente:** El factor probablemente no genera un impacto significativo en los elementos sobre los que influye.	**Estrés**: Dentro del alcance identificado, el estrés podría implicar una cierta reducción de la funcionalidad general del objeto de biodiversidad en los siguientes 10 años. **Amenaza:** Dentro del alcance identificado, la amenaza podría implicar una cierta degradación y daño del objeto de biodiversidad en los siguientes 10 años. **Factor contribuyente:** El factor podría generar un cierto impacto en los elementos sobre los que influye.	Estrés: Dentro del alcance identificado, el estrés probablemente creará una reducción de la funcionalidad general del objeto de biodiversidad en los siguientes 10 años. **Amenaza:** Dentro del alcance identificado, la amenaza probablemente degradará y dañará el objeto de biodiversidad en los siguientes 10 años. **Factor contribuyente:** El factor probablemente generará un impacto claro en los elementos sobre los que influye.	**Estrés:** Dentro del alcance identificado, el estrés redundará con toda probabilidad en una grave reducción de la funcionalidad general del objeto de biodiversidad o incluso su pérdida en los siguientes 10 años. **Amenaza:** Dentro del alcance identificado, con toda probabilidad la amenaza degradará y dañará el objeto de biodiversidad e incluso causará su pérdida en los siguientes 10 años. **Factor contribuyente**: El factor generará con toda probabilidad un impacto significativo en los elementos sobre los que influye y se convertirá en un vector determinante que dañará definitivamente uno o varios objetos de biodiversidad (al menos dentro del alcance identificado).

Tabla 6. Categorías de calificación para «Criticalidad actual: severidad»

Probablemente desaparecerán a corto plazo = 1	Probablemente no desaparecerán a medio plazo = 2	Probablemente permanecerán a largo plazo y serán difíciles de revertir = 3	Probablemente más bien permanentes e irreversibles = 4
Es probable que el estrés/amenaza/factor desaparezca espontáneamente (sin gestión) a corto plazo (de 1 a 5 años), posiblemente sin implicar nada más que consecuencias fácilmente reversibles para los objetos de conservación.	Es probable que el estrés/amenaza/factor no desaparezca (sin gestión) a medio plazo (de 6 a 20 años), pero esto no implica consecuencias a largo plazo ni irreversibles para los objetos de conservación.	Es probable que el estrés/amenaza/factor siga presente (sin gestión) a largo plazo (de 21 a 100 años), lo que también implica consecuencias a largo plazo para los objetos de conservación que son difíciles de revertir.	Es muy probable que el estrés/amenaza/factor siga presente a largo plazo (probablemente incluso durante más de un siglo), lo que también implica consecuencias a largo plazo para los objetos de conservación que no se pueden revertir en décadas.

Tabla 7. Categorías de calificación para «Criticalidad actual: irreversibilidad»

La criticalidad general se calcula como combinación de los tres criterios. En primer lugar, la combinación de alcance y severidad se calcula como **magnitud.**

MAGNITUD Alcance → ↓ Severidad	Incidencia local = 1	Área intermedia = 2	Gran parte del área = 3	(Casi) omnipresente = 4
Leve = 1	1	2	2	3
Moderada = 2	2	2	3	3
Grave = 3	2	3	3	4
Extrema = 4	3	3	4	4

Tabla 8. Tabla para calcular la magnitud (combinación de alcance y severidad)

A continuación se calcula la combinación de magnitud e irreversibilidad/permanencia. El resultado constituye la **criticalidad general.**

Magnitud → CRITICALIDAD GENERAL ↓ Irreversibilidad	Baja = 1	Media = 2	Alta = 3	Muy alta = 4
Probablemente desaparecerán a corto plazo = 1	1	2	2	3
Probablemente no desaparecerán a corto plazo = 2	2	2	3	3
Probablemente permanecerán a largo plazo y serán difíciles de revertir = 3	2	3	3	4
Probablemente serán bastante permanentes e irreversibles = 4	3	3	4	4

Tabla 9. Tabla para calcular la criticalidad general (combinación de magnitud e irreversibilidad)

El valor final de la criticalidad actual se clasifica de acuerdo con las categorías definidas en la tabla 9.

Además de registrar los resultados en cada una de las tarjetas, se recomienda también guardar los datos en una hoja de cálculo de Excel para un análisis ulterior.

En las condiciones ideales con abundancia de tiempo y recursos, siempre es mejor llevar a cabo la evaluación completa de cada descriptor (alcance, severidad e irreversibilidad/permanencia). Sin embargo, cuando esto no es posible, se puede llevar a cabo una evaluación somera o «abreviada» prescindiendo de un análisis detallado. Se recomienda aplicar las categorías siguientes para este tipo de evaluación:

Ligeramente crítico = 1	Moderadamente crítico = 2	Crítico = 3	Muy crítico = 4
El estrés/amenaza/factor no juega un papel muy importante a la hora de generar la vulnerabilidad general de los objetos de conservación en el área de análisis.	El estrés/amenaza/factor juega un papel bastante importante a la hora de generar la vulnerabilidad general de los objetos de conservación en el área de análisis.	El estrés/amenaza/factor juega un papel importante a la hora de generar la vulnerabilidad general de los objetos de conservación en el área de análisis. Constituye un importante vector que impulsa el cambio negativo en el sistema analizado.	El estrés/amenaza/factor juega un papel extremadamente importante a la hora de generar la vulnerabilidad general de los objetos de conservación en el área de análisis. Constituye un vector fundamental y persistente que impulsa el cambio negativo en el sistema analizado.

Tabla 10. Categorías de calificación para la «Criticalidad actual»

b) Criticalidad pasada

Justificación de este paso

Algunos de los problemas a los que se enfrentan los responsables de la conservación están relacionados con perspectivas superficiales de tipo «aquí y ahora» sin contexto histórico o con un exiguo contexto histórico. La gente se acostumbra fácilmente a los cambios de situación, tiende a olvidar las condiciones anteriores y subestima la dinámica de cambio. Los científicos han descrito este fenómeno como «síndrome de desplazamiento de la línea base» («shifting baseline syndrome»). A menudo es el resultado de una desconexión entre una generación que progresa rápidamente y su comunidad «de ascendientes» tradicional. Cualquier sabiduría recibida sobre el estado de la naturaleza y las prácticas históricas de uso del suelo que podían haber mantenido en juego a partes de la biodiversidad se pierden en el proceso de modernización.

Un aspecto importante de la metodología MARISCO es intentar captar la integridad histórica y la sabiduría recibida que podrían seguir presentes entre los participantes y, de este modo, ofrecer una idea del alcance del cambio o transformación en el ecosistema o los ecosistemas. El registro del cambio histórico también brindará cierta orientación sobre los cambios previstos para el futuro. En la mayoría de los casos en los que se ha trabajado, ha habido suficientes individuos en el grupo que han observado los fenómenos y cambios producidos durante los últimos veinte años y, por tanto, son capaces de ofrecer un buen nivel de entendimiento colectivo detallado sobre lo que ha pasado. Este marco temporal brinda una «gran ventana» adecuada para realizar previsiones sobre otros probables cambios, pero también para reflexionar sobre los llamados «cisnes negros» (es decir, riesgos altamente improbables pero que ejercen un impacto enorme).

Procedimiento de aplicación

Con el fin de determinar la criticalidad pasada, compare la situación actual de cada estrés/amenaza/factor con la situación (supuestamente) vigente hace veinte años.

Las preguntas orientadoras para determinar la criticalidad pasada son:

→ ¿Existía de hecho el elemento hace veinte años?
→ En caso afirmativo, ¿cómo ha cambiado la criticalidad desde entonces (especialmente en términos de alcance y severidad)?

Si se revisa y evalúa el estado crítico pasado de un objeto de biodiversidad, es posible dejar al margen los descriptores (alcance, severidad e irreversibilidad/permanencia). Con este enfoque, la evaluación se basa, por el contrario, en sus propias observaciones, experiencias y conocimientos del sitio de conservación y sus aledaños, o en las del grupo.

Al trabajar con indicadores de criticalidad pasados y actuales, es importante evitar ideas equivocadas que se podrían traducir fácilmente en estrategias elaboradas sin suficiente conocimiento de causa. Un ejemplo sería la construcción de asentamientos en el núcleo de un área protegida en un período anterior, seguida de un período de inactividad, lo que llevaría a los participantes a pensar que el problema es menos grave a día de hoy, pese a que los asentamientos aún siguen en pie y a que la conversión del ecosistema sigue en curso y los efectos acumulativos van en aumento. En este caso, simplemente significa que cualquier futura expansión de las construcciones es menos crítica,

Inferior a la actual = 1	Igual a la actual = 2	Superior a la actual = 3	Muy superior a la actual = 4
La criticalidad pasada (hace 20 años) del estrés/amenaza/factor es inferior a la actual.	La criticalidad pasada (hace 20 años) del estrés/amenaza/factor equivale aproximadamente a la actual	La criticalidad pasada (hace 20 años) del estrés/amenaza/factor es superior a la actual.	La criticalidad pasada (hace 20 años) del estrés/amenaza/factor es muy superior a la actual.

Tabla 11. Categorías de calificación para la «Criticalidad pasada»

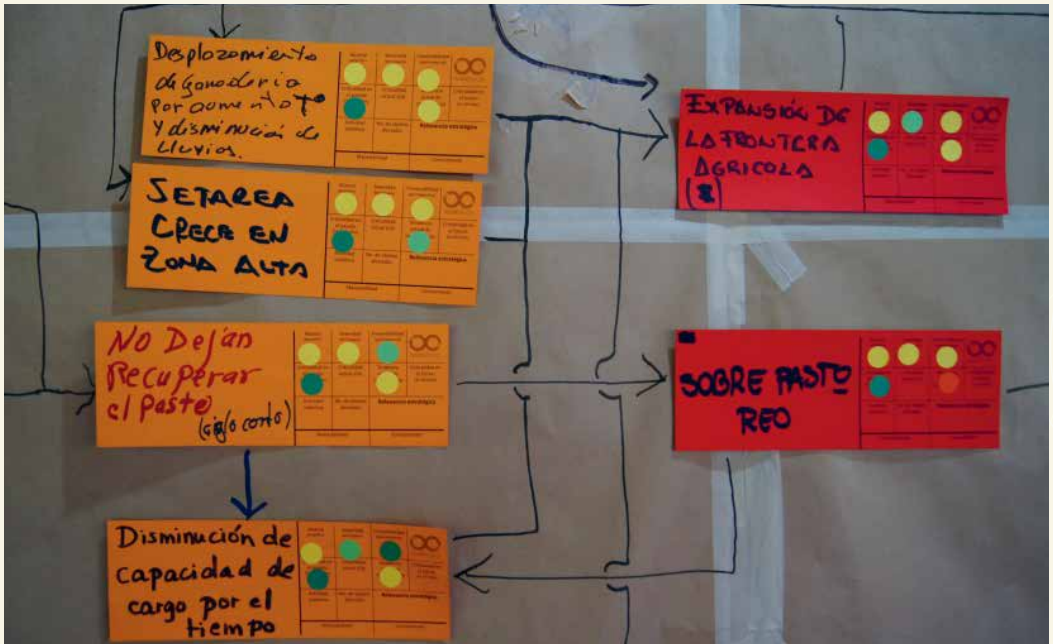


Figura 42. Parte de un modelo conceptual con amenazas y factores contribuyentes que han sido evaluados de forma preliminar con respecto a su criticalidad actual y pasada.

En disminución = 1	Estable = 2	En aumento gradual = 3	En aumento rápido = 4
Actualmente, la criticalidad del estrés/amenaza/factor tiende a disminuir.	Actualmente, la criticalidad del estrés/amenaza/factor parece bastante estable. No se aprecia ningún cambio.	Actualmente, la criticalidad del estrés/amenaza/factor tiende a aumentar, si bien el aumento se produce de forma gradual y aparentemente de manera bastante predecible.	Actualmente, la criticalidad del estrés/amenaza/factor tiende a aumentar rápida y aceleradamente (exponencialmente).

Tabla 12. Categorías de calificación para la «Tendencia actual del cambio de criticalidad»

pero, en un contexto actual, los asentamientos podrían tener una mayor relevancia que en el pasado (porque han aumentado).

Documente los resultados en la matriz de calificación en la tarjeta MARISCO.

c) Tendencia actual de cambio

Un aspecto de un objeto de biodiversidad que merece la pena tener en cuenta es su comportamiento dinámico o tendencia actual de cambio.

Las preguntas orientadoras para la determinación de la tendencia actual de cambio son:

→ ¿Cómo está cambiando la situación del estrés/amenaza/factor en este preciso momento?, ¿recibe mucha atención por parte de la opinión pública?, ¿por qué?

→ Actualmente, ¿el estrés/amenaza/factor está aumentando o disminuyendo?, ¿y lo está haciendo de forma lenta y gradual, o exponencialmente?

Documente los resultados en la matriz de calificación al lado del factor/amenaza directa/estrés en el modelo conceptual. Además, puede documentar los resultados en una hoja de cálculo de Excel.

11. Desarrollo de escenarios futuros

Justificación de este paso

Hasta ahora, el foco de atención se ha dirigido a registrar la criticalidad actual y pasada de estreses, amenazas y sus factores contribuyentes sobre los objetos de biodiversidad. Se ha hecho alguna mención al valor de especular sobre los cambios futuros, un punto que debe ser explicado más detalladamente. En el contexto de un manejo adaptativo basado en el ecosistema dentro de un entorno rápidamente cambiante, la metodología MARISCO pretende promover estrategias que sean de carácter proactivo y que tengan por objeto evitar soluciones a los síntomas «inmediatas» y meramente reactivas que no mitigan las causas reales de los problemas de conservación. Es importante identificar

los efectos que pueden tener riesgos futuros sobre las amenazas existentes o de qué modo pueden representar nuevas amenazas y estreses.

El punto de vista aceptado entre los defensores de la teoría de los sistemas complejos es que el paso del tiempo incrementa las probabilidades de incertidumbre medioambiental y riesgos inesperados, y tanto más en ecosistemas sometidos a efectos de escalamiento inducidos por el hombre. La creciente incertidumbre solamente puede significar que cualquier intento de predecir la probabilidad de eventos y resultados se apartará aún más de la realidad. Si echamos la vista atrás a lo largo de la historia, podremos observar que con frecuencia ha sido difícil o, de hecho, imposible prever y predecir algunas megatendencias relevantes y eventos aislados que han cambiado el desarrollo posterior (véase la evaluación de la criticalidad pasada). En el método MARISCO, los análisis de escenarios futuros tienen por objeto presentar previsiones del tipo «qué pasaría si» que establecen el marco para la planificación proactiva, en lugar de adoptar un enfoque tipo «espera y verás lo que pasa» para un posible golpe futuro. Cuando acontecen eventos inesperados de este tipo, la única razón para actuar es mitigar los síntomas una vez que hayan tenido lugar los eventos. La longitud del período de tiempo que ha demostrado ser práctico equivale aproximadamente al de una generación humana, es decir, unos veinte años. La finalidad del ejercicio no es, con toda probabilidad, predecir el futuro con objeto de preparar planes prescriptivos y deterministas a veinte años. Eso no se correspondería con los principios del manejo adaptativo.

En varias culturas, es infrecuente y bastante difícil reflexionar sobre el futuro y podrían existir ciertas reticencias a hacerlo. Además, los científicos cualificados suelen mostrarse descontentos con ejercicios de predecir el futuro. El ser humano tiende, en general, a actuar «aquí y ahora» en lugar de imaginarse escenarios futuros. Un principio filosófico básico del manejo adaptativo es la concepción de un cambio cultural hacia una ética del «aquí-ahora-y-en-el-futuro» con vistas a diseñar estrategias menos estáticas que integren la incertidumbre y otras formas del no conocimiento.

Elementos necesarios

→ Tarjetas de moderación
→ Papel de rotafolio

Procedimiento de aplicación

En primer lugar, se invita al equipo de planificación, o en el caso de grupos más grandes, a pequeños subgrupos a reflexionar sobre el futuro e identificar vectores relevantes que impulsan el cambio y las megatendencias. La experiencia indica que resulta útil distinguir entre la escala local, nacional y regional.

Herramientas para el desarrollo de escenarios

En ocasiones, los escenarios futuros son difíciles de imaginar. Con el fin de activar su imaginación en este proceso, puede utilizar diferentes herramientas, tales como el cambio de perspectiva o la exageración para superar el pensamiento rutinario y los puntos ciegos asociados al mismo. Estos ejercicios pueden no solo ayudar a identificar futuros riesgos, sino también eliminar algunos puntos ciegos relacionados con los elementos actuales.

Máquina del tiempo

Se pide al grupo que imagine un viaje en el tiempo y que haga un listado con los fenómenos o tenden-

cias que eran relevantes hace veinte años, haciendo diferenciaciones a nivel local, regional/nacional y global (p. ej. determinados mandatos de jefes de Gobierno, reuniones o tratados internacionales importantes, cifras de población, existencia de equipos informáticos, internet etc.). Los resultados se utilizan para reflexionar sobre la magnitud de los cambios que pueden suceder en veinte años. Seguidamente, se les pide que desarrollen escenarios futuros para dentro de veinte años (p. ej. tipo de gobierno, estado de la corrupción, cobertura forestal, tecnología disponible).

Cambio empático de perspectiva

El cambio empático de perspectiva es una herramienta que consiste en cambiar la propia perspectiva y, lo que es más importante, permite considerar las perspectivas de otros agentes relevantes con respecto al área de gestión y cuyas acciones y planes pueden representar riesgos (u oportunidades) para la propia acción de conservación. Es necesario tener en cuenta una amplia gama de perspectivas, independientemente de si han sido acordadas o no. Es posible que la entidad responsable de la gestión tenga que hacer frente a los intereses contrapuestos de otras partes interesadas. El desarrollo eficaz de estrategias puede verse favorecido si se fomenta la práctica de tener en cuenta estas perspectivas y se perfeccionan las capacidades empáticas del equipo. Al mejorar la empatía mediante el cambio de perspectiva –mediante la formulación de hipótesis sobre lo que otros necesitan; sobre cómo piensan, planifican y actúan; y sobre cómo ven la conservación– es posible eliminar o evitar algunos puntos ciegos o se pueden perfeccionar las estrategias para que permitan facilitar de forma más efectiva el entendimiento y la comunicación con otras partes interesadas. También es posible considerar puntos de vista diametralmente opuestos –un cambio de perspectiva de 180°– en los casos en los que los agentes analizados se muestren hostiles hacia la conservación de la biodiversidad. A partir de esta perspectiva, puede resultar muy revelador imaginar las actividades de conservación como amenazas (p. ej. con respecto a objetos de desarrollo de infraestructuras) y figurarse qué tipo de estrategias diseñarían y pondrían en práctica los oponentes para contrarrestar las medidas de conservación. En general, se puede desarrollar un nivel de comprensión con respecto a los grupos de interés relevantes.

El equipo debe identificar grupos de interés relevantes en el área del proyecto y decidir cómo los quiere incluir en el análisis. Una opción sería designar un equipo de planificación adicional que analice la situación íntegra a partir de la perspectiva que haya adoptado (p. ej. los pueblos indígenas, los inversores industriales, la agroindustria, los constructores de carreteras) y lleve a cabo todos los pasos metodológicos para desarrollar el modelo conceptual e incluso se encargue potencialmente de formular estrategias. Los objetos de conservación podrían ser los elementos que los grupos de interés correspondientes desean proteger o desarrollar (p. ej. carreteras, minas, medios de subsistencia, plantaciones). Los estreses equivaldrían a los elementos que representan la viabilidad reducida de estos objetos debido a las amenazas y los factores contribuyentes.

Esta herramienta requiere más recursos de tiempo y personal de los que por regla general se dispone en los sitios de conservación, pero podría resultar sumamente reveladora de cara a la elaboración de estrategias. Hasta ahora, esta herramienta particular

solamente ha sido probada en grupos de estudiantes. Para los fines de formación es muy recomendable y resulta especialmente efectivo que los diferentes grupos de estudiantes trabajen en paralelo en la misma área de gestión, pero adoptando posteriormente perspectivas diferentes u opuestas.

La herramienta del escenario de 180°

En la herramienta del escenario de 180°, los elementos del análisis de situación actuales se invierten y se vuelven a imaginar como la situación opuesta. Los factores/amenazas/estreses con un impacto negativo se convierten en aspectos positivos, y viceversa.

Una pregunta orientadora en este proceso podría ser por ejemplo:

› ¿En qué escenario puede imaginar que una oportunidad se vuelva un factor contribuyente negativo o viceversa?

La herramienta de la exageración

Mediante la herramienta de la exageración se potencian los impactos (futuros) positivos o negativos de factores contribuyentes, amenazas directas o estreses. Una pregunta orientadora en este proceso podría ser por ejemplo:

› ¿Cuál podría ser la mejor/peor evolución de un factor/amenaza/estrés?

La finalización de esta parte del ejercicio podría redundar en la identificación de nuevos factores contribuyentes, amenazas o estreses. Estos se marcan claramente como elementos futuros (rodeando la tarjeta MARISCO con un marco de color) y se integran en el modelo conceptual. Las flechas que unen estos elementos futuros con otros también se pueden trazar con otro color.

12. Análisis de la criticalidad futura de estreses, amenazas y factores contribuyentes

Justificación de este paso

Una vez que hayan completado estos ejercicios sobre el escenario futuro, los participantes están entonces en posición de pasar a emitir juicios sobre la criticalidad futura de los estreses, amenazas y factores contribuyentes (que se producirán durante los próximos veinte años). Cualquier factor que no solamente es crucial en la actualidad, sino que también se espera que se vuelva incluso más importante en el futuro, merece más atención que un factor cuya relevancia está disminuyendo.

Inferior a la actual = 1	Igual a la actual = 2	Superior a la actual = 3	Muy superior a la actual = 4
Se espera que la criticalidad futura (en 20 años) sea inferior a la actual.	Se espera que la criticalidad futura (en 20 años) sea igual a la actual.	Se espera que la criticalidad futura (en 20 años) sea superior a la actual.	Se espera que la criticalidad futura (en 20 años) sea muy superior a la actual

Tabla 13. Categorías de calificación para la «Criticalidad futura»

Elementos necesarios

→ El modelo conceptual, en su fase actual.

Procedimiento de aplicación

Debata y adopte decisiones consensuadas sobre la criticalidad futura de cada factor, amenaza y estrés en el modelo conceptual.
Al igual que en el caso de la criticalidad pasada, los participantes emitirán su valoración respectiva de la criticalidad futura «por la vía rápida» (es decir, no evaluarán individualmente el alcance, la severidad y la irreversibilidad del descriptor).

Resulta recomendable siempre tener presente que el ejercicio íntegro se fundamenta en un enfoque basado en «la mejor estimación posible» y no en efectos obtenidos empíricamente. No obstante, la evaluación se basará en las experiencias del grupo y en los conocimientos sobre el sitio de conservación y sus aledaños y reflejará los escenarios más plausibles (en la actualidad).
Documente los resultados en la matriz de calificación al lado del factor/amenaza directa/estrés en el modelo conceptual. Además, documente los resultados en una hoja de cálculo de Excel.

13. Análisis de la actividad sistémica y la relevancia estratégica de estreses, amenazas y factores contribuyentes

a) Actividad sistémica: nivel de actividad

Justificación de este paso

Si es que las hay, son muy pocas las amenazas o factores contribuyentes que actúan de forma independiente unos de otros, a no ser que constituyan un fenómeno «novedoso» procedente de fuera del sistema. Ya se ha comentado que algunos factores son más aparentes que otros debido a su fuerza e impacto. De forma similar, algunos factores son igualmente visibles porque producen efectos claramente sinérgicos o sistémicos. Los factores o amenazas con una elevada actividad sistémica tendrán una mayor influencia en el sistema. Son vectores que impulsan el cambio y pueden jugar un papel clave en las relaciones causa-efecto ilustradas en el modelo conceptual. Es importante llevar a cabo un análisis del nivel de actividad sistémica con vistas a mejorar la comprensión de estas relaciones causa-efecto dentro del análisis de la situación. Además, estos motores del cambio pueden utilizarse como puntos de palanca para cambiar relaciones causa-efecto problemáticas. Por lo tanto, se les debería prestar una atención especial a la hora de diseñar estrategias de conservación con el fin de generar cambios a nivel de las causas fundamentales.

Elementos necesarios

→ El modelo conceptual.

Procedimiento de aplicación

En esta fase del desarrollo del modelo conceptual, deberían haberse trazado todas las flechas de unión entre los elementos del sistema y debería haberse llevado a cabo el siguiente paso para determinar la actividad sistémica para cada elemento en el modelo conceptual. La actividad sistémica se calcula en primer lugar contando el número de flechas entrantes y salientes para cada factor y amenaza, y después clasificándolas de acuerdo con las categorías descritas más abajo. Los factores contribuyentes colocados en un recuadro de grupo se registran como un solo factor, por ejemplo si

una flecha que parte de un factor contribuyente apunta a un recuadro de grupo con tres factores contribuyentes, se trata como tres flechas individuales de unión con cada uno de los factores en dicho recuadro de grupo[20].

El análisis sistémico no incluye estreses, dado que estos son percibidos como efectos (síntomas) de las amenazas y sus factores contribuyentes.
Documente sus resultados en la matriz de calificación al lado de los factores contribuyentes y amenazas en el modelo conceptual y en la hoja de cálculo de Excel.

Pasivo = 1	Inerte = 2	Activo = 3	Muy activo = 4
El elemento dentro del modelo conceptual está influenciado por más elementos que sobre los que este, a su vez, ejerce influencia. (diferencia {ejercer influencia – ser influenciado} = < 0).	El elemento dentro del modelo conceptual es influenciado por tantos elementos como sobre los que este, a su vez, ejerce influencia. (diferencia {ejercer influencia – ser influenciado} = 0).	El elemento dentro del modelo conceptual está influenciado por menos elementos que sobre los que este, a su vez, ejerce influencia. (diferencia {ejercer influencia – ser influenciado} = 1-3).	El elemento dentro del modelo conceptual ejerce influencia sobre otros elementos en mucha mayor medida de lo que este, a su vez, es influenciado. (diferencia {ejercer influencia – ser influenciado} = >3).

Tabla 14. Categorías de calificación para «Actividad sistémica: nivel de actividad»

b) Actividad sistémica: número de elementos que están influenciados

Documente a continuación la actividad de acuerdo con el número de elementos influenciados:

Influencia modesta = 1	Influencia moderada = 2	Influencia elevada = 3	Influencia extrema = 4
El elemento ejerce influencia sobre 1 elemento.	El elemento ejerce influencia sobre 2–3 elementos.	El elemento ejerce influencia sobre 4–5 elementos.	El elemento ejerce influencia sobre >5 elementos.

Tabla 15. Categorías de calificación para «Actividad sistémica: número de elementos influenciados»

[20] Si, en algunos ámbitos, el equipo de planificación tiende a realizar más agrupaciones que en otros, esto podría derivar en una cierta distorsión de los valores de la actividad sistémica.

Nivel de actividad → / Actividad sistémica general / ↓ Número de elementos influidos	Pasivo = 1	Inerte =2	Activo = 3	Muy activo = 4
Influencia modesta = 1	1	2	2	3
Influencia moderada = 2	2	2	3	3
Influencia elevada = 3	2	3	3	4
Influencia extrema = 4	3	3	4	4

Tabla 16. Matriz para calcular la actividad sistémica general

c) Relevancia estratégica

Justificación de este paso

La relevancia estratégica hace un compendio de los efectos de las diferentes calificaciones efectuadas en los pasos anteriores y puede utilizarse para identificar los elementos más relevantes en el modelo conceptual (estreses, amenazas y factores contribuyentes). Por lo tanto, sirve como punto de partida que contribuye a priorizar estos elementos, lo que resulta importante a la hora de desarrollar estrategias.

Sin embargo, es importante tener presente que la relevancia estratégica constituye un valor derivado y no debería contemplarse como sustitutivo de los efectos derivados individualmente para cada factor.

Relevancia estratégica[21]

$R = C_A + C_T + C_F + A_S$

R = relevancia estratégica
C_A = criticalidad actual
C_T = tendencia actual de criticalidad
C_F = criticalidad futura
A_S = actividad sistémica

Elementos necesarios

→ Resultados para la calificación de elementos en el modelo conceptual.
→ La matriz de evaluación para el modelo conceptual.

[21] La relevancia estratégica de los estreses se calcula sin la «actividad sistémica».

Procedimiento de aplicación

Se crea una tabla en la que se muestra la relevancia estratégica de todas las amenazas y sus factores contribuyentes, si es posible, como hoja de cálculo de Excel. La tabla puede incluir información sobre el grupo de amenazas, factores contribuyentes o estreses (si los hubiera). Al clasificar las amenazas y factores valorados según un puntaje, se produce un orden de prioridad. Los valores pueden asignarse a cuatro clases de igual tamaño *(de 1 = bajo a 4 = muy alto)*. Es preferible aplicar un código cromático al valor de clasificación final de cada amenaza y factor en la tabla (*4 = rojo, 3 = amarillo, 2 = verde claro, 1 = verde oscuro*). Una vez completada, la tabla se imprime en formato de póster de cara al siguiente paso, que es la formulación de estrategias.

Tabla 17: Ejemplo de tabla de una lista de clasificación de amenazas formateada

	Alcance	Severidad	Irreversibilidad	Criticalidad pasada	Criticalidad actual	Tendencia actual de cambio	Criticalidad futura	Actividad sistémica (nivel de actividad)	Actividad sist. (n° de elementos influenciados)	Actividad sistémica	Relevancia estratégica (valor)	Relevancia estratégica (intervalo final)	Conocimiento	Manejabilidad
Cambio estacional en los patrones de precipitación	4	3	4	1	4	3	4	3	2	3	14	4	3	4
Incremento de la temperatura media anual	4	3	4	1	4	3	4	3	2	3	14	4	3	4
Tala ilegal	2	3	4	1	4	4	3	1	2	2	13	3	2	3
Deforestación	2	3	3	1	3	4	3	3	3	3	13	3	2	2
Minería	1	4	3	2	3	2	3	3	2	3	11	3	1	2
Caza furtiva	4	4	4	2	4	2	2	1	1	1	9	2	2	2

14. Análisis del conocimiento y de la manejabilidad de estreses, amenazas y factores contribuyentes

a) Análisis del conocimiento

Justificación de este paso

Al contrario que la «planificación de la conservación sistemática», el manejo adaptativo no se basa completamente en un conjunto de conocimiento cualificado para estructurar sus estrategias. En lugar de ello, reconoce que la información y el conocimiento en varios niveles dentro de la gestión de la conservación son incompletos: al nivel del equipo de planificación, entre los grupos de interés y en toda la comunidad científica. Por tanto, es importante intentar reunir el máximo conocimiento posible al mismo tiempo que se aceptan las incógnitas y el no conocimiento.

Cualquier decisión tomada durante cualquier fase del proceso MARISCO se considera preliminar y es susceptible de ser alterada en una fecha posterior cuando se disponga de más información. Una parte importante de la conceptualización es el proceso de revisión continua por parte de todos los participantes que alienta al equipo a cuestionar la información presentada y también a identificar dónde parece haber déficits. Al final del día, las estrategias finales y el modelo conceptual desarrollados por un equipo de proyecto son sólo tan buenos como la información que han aportado, de manera que el objetivo debería ser siempre lograr un proceso con mejor conocimiento de causa. Una evaluación más formal del modelo conceptual para probar la validez del conocimiento incorporado, así como poner de manifiesto las lagunas de conocimiento, ayuda al equipo de proyecto a la hora de tomar decisiones relativas a la consulta de expertos.

La información científica detallada o incluso las pruebas correspondientes pueden integrarse en cualquier momento en la evaluación MARISCO. No obstante, al margen de cualquier otra consideración, una evaluación del conocimiento sobre la situación deja patente la naturaleza interdisciplinaria (y transdisciplinaria) de la planificación de conservación y asimismo pone de manifiesto en qué medida está limitado el conocimiento científico para facilitar pruebas en formatos más lineales. Las conclusiones de la evaluación se pueden convertir en factores que contribuyen a las amenazas y que requieren actuación (p. ej. deficiencias institucionales, tales como la falta de documentación, el acceso insuficiente a la información actualizada, la falta de tiempo para leer y aprender).

Elementos necesarios

→ El modelo conceptual, en su fase actual.

Procedimiento de aplicación

Utilizando las categorías indicadas más abajo, clasifique el nivel de conocimiento que existe dentro del grupo de planificación con respecto a los factores contribuyentes, las amenazas y los estreses. El «conocimiento» comprende todas las dimensiones posibles que se pueden conocer sobre un elemento, tales como su relevancia en la red causa-efecto, su comportamiento, su dinámica, etc. No incluye una evaluación del conocimiento de otras instituciones que operen en el campo y fuera de la influencia del equipo de proyecto. Documente los resultados en la matriz de calificación en la tarjeta MARISCO. Además, documente los resultados en una hoja de cálculo de Excel. En esa hoja de trabajo puede incluir también las fuentes del conocimiento existente, así como la ubicación de dichas fuentes.

Se conoce bien = 1	Se conoce en cierta medida = 2	No se conoce, pero en teoría se podría conocer = 3	No se puede conocer = 4
El nivel de conocimiento del factor/amenaza/estrés es muy alto; el equipo de planificación tiene una idea precisa de las características, relevancia y dinámica del elemento.	El nivel de conocimiento del factor/amenaza/estrés es aceptable; el equipo de planificación tiene una idea bastante buena de las características, relevancia y dinámica del elemento. Es posible que se hayan identificado algunas lagunas de conocimiento.	El nivel de conocimiento del factor/amenaza/estrés es deficiente; el equipo de planificación no conoce bien las características, relevancia y dinámica del elemento. Se podría adquirir un mejor conocimiento, pero el equipo no dispone de él en la actualidad.	Es imposible obtener un buen nivel de conocimiento del factor/amenaza/estrés; el equipo de planificación solamente puede formular hipótesis sobre las características, relevancia y dinámica del elemento. A través de la investigación no es posible obtener un mejor conocimiento. Este no conocimiento está relacionado con el hecho de que el elemento está influenciado de forma compleja por otros elementos inciertos o de que representa riesgos futuros.

Tabla 18. Categorías de calificación para el «conocimiento»

b) Análisis de manejabilidad

Justificación de este paso

Con demasiada frecuencia, los responsables de la gestión de la conservación se olvidan de evaluar la manejabilidad de las amenazas y el cambio de la biodiversidad en las áreas o paisajes protegidos y, como resultado, las estrategias pueden estar mal orientadas o ser irrealistas e inefectivas. De igual modo, si no se realiza una evaluación de la situación con mayor conocimiento de causa, se tiende a evitar hacer frente a problemas que inicialmente parecen ser «inmanejables».

Con frecuencia, la identificación de desafíos inamovibles sobre los que no se puede influir (directamente) mediante la acción local, origina fatalismo o un comportamiento de desplazamiento, lo que implica que los responsables de conservación se centran en amenazas fácilmente manejables que no constituyen el verdadero foco de peligro para los objetos de biodiversidad. Una evaluación sistemática de la manejabilidad de las amenazas y sus factores contribuyentes proporciona la base para racionalizar las medidas y resulta importante para reconocer que las amenazas inmanejables también podrían requerir estrategias. Por ejemplo, con problemas de «alta relevancia estratégica», como aquellos relacionados con el cambio climático que probablemente presentan una manejabilidad limitada, la vía alternativa a seguir sería buscar estrategias adaptativas. En estos casos, la gestión puede estar orientada a reducir la vulnerabilidad o bien reduciendo la sensibilidad o bien aumentando la capacidad adaptativa de los objetos de biodiversidad. Un ejemplo es la constatación de que está aumentando la incidencia de incendios forestales provocados por las sequías prolongadas en ciertas regiones del mundo. Resulta obvio que es poco lo que podemos hacer para reducir las sequías a corto plazo, pero se puede actuar de forma más inmediata y efectiva para prevenir o reducir considerablemente la incidencia de los incendios forestales.

Elementos necesarios

→ El modelo conceptual, en su fase actual.

Muy manejable = 1	Manejable en cierta medida = 2	Difícilmente manejable= 3	No manejable = 4
Se puede influir fácil y directamente en el elemento mediante estrategias y actividades de proyecto; por lo general, estas hacen referencia a elementos predominantemente locales.	Probablemente se puede influir directamente en el elemento hasta cierta medida mediante estrategias y actividades de proyecto, especialmente si se ponen a disposición más recursos que en la actualidad.	No es muy probable que el elemento pueda gestionarse directamente. En cambio, se puede influir sobre el mismo de forma metasistémica e indirecta.	El elemento no es manejable en absoluto; es extremadamente improbable que la gestión local pueda lograr algún cambio, ya sea directa o indirectamente.

Tabla 19. Categorías de calificación para «Manejabilidad»

Procedimiento de aplicación

Evalúe la manejabilidad de cada factor contribuyente, amenaza y estrés haciendo uso de las categorías establecidas más abajo.
Es importante tener en perspectiva el contexto del sitio de conservación y no caer en discusiones sobre manejabilidad que vayan más allá de los ámbitos prácticos del equipo de gestión (en otras palabras, evitar asuntos más generales y amplios en relación con un contexto global).

Documente los resultados en la matriz de calificación en las tarjetas MARISCO. Además, documente los resultados en una hoja de cálculo de Excel.

15. Comprensión de los actores y los grupos de interés relevantes

Justificación de este paso

En algunos casos, los factores que contribuyen a las amenazas a la biodiversidad tienen una fuente puntual que se puede atribuir a las personas o a las organizaciones (llamados «actores» en el modelo conceptual). Parte del ejercicio MARISCO consiste en identificar, en la medida de lo posible, dichos actores y aclarar su relación con los factores contribuyentes listados en el modelo.

Elementos necesarios

→ El modelo conceptual, en su fase actual.

Procedimiento de aplicación

Mapee sistemáticamente en el modelo conceptual los actores y grupos de interés que están relacionados con cada factor o amenaza directa (o con los recuadros de grupo).
Las preguntas orientadoras para el proceso de identificación son:

→ ¿Quién es el responsable de la incidencia del factor/amenaza/estrés?
→ ¿Quién tiene interés en la existencia/incidencia del factor/amenaza/estrés?
→ ¿Quién tiene interés en la mitigación del factor/amenaza/estrés?

Documente los resultados al lado del factor/amenaza directa en el modelo conceptual (p. ej. en una tarjeta de moderación blanca o dibujando símbolos en el modelo conceptual). Además, documente los resultados en una hoja de cálculo de Excel.
La tabla siguiente resume todos los criterios y categorías aplicados a la calificación de elementos. Para los talleres, se recomienda imprimir esta tabla en forma de ejemplar para distribuirla a cada participante o de póster para colgar en la pared.

	Bajo = 1	Medio = 2	Alto = 3	Muy alto = 4
Criticalidad actual: alcance	Incidencia local = 1 **Estrés/amenaza:** El estrés/amenaza probablemente tendrá una distribución espacial muy limitada, afectando al objeto de biodiversidad en una pequeña proporción de su incidencia en el área de análisis (1–10%). **Factor contribuyente:** El factor probablemente estará muy limitado en cuanto a su distribución espacial, afectando a otros elementos en una pequeña proporción del área de análisis (1–10%).	Área intermedia = 2 **Estrés/amenaza:** El estrés/amenaza probablemente estará bastante restringido en cuanto a su distribución espacial, afectando al objeto de biodiversidad en una determinada parte de su incidencia en el área de análisis (11–30%). **Factor contribuyente**: El factor probablemente estará bastante restringido en cuanto a su distribución espacial, afectando a otros elementos en una determinada parte de su incidencia en el área de análisis (11–30%).	Gran parte del área = 3 **Estrés/amenaza:** El estrés/amenaza probablemente estará bien extendido, afectando al objeto de biodiversidad en una parte significativa de su incidencia en el área de análisis (31–70%). **Factor contribuyente:** El factor probablemente estará bien extendido, afectando a otros elementos en una parte significativa del área de análisis (31–70%).	(Casi) omnipresente = 4 **Estrés/amenaza:** El estrés/amenaza probablemente será dominante en cuanto a su distribución espacial, afectando al objeto de biodiversidad en toda o la mayor parte de su incidencia en el área de análisis (71–100%). **Factor contribuyente:** El factor probablemente será dominante en cuanto a su distribución espacial, afectando a otros elementos en toda o la mayor parte del área de análisis (71–100%).
Criticalidad actual: severidad	Leve = 1 **Estrés:** Dentro del alcance identificado, el estrés no implica una reducción en la funcionalidad general del objeto de biodiversidad. **Amenaza:** Dentro del alcance identificado, la amenaza probablemente no degrada ni daña el objeto de biodiversidad. **Factor contribuyente:** El factor probablemente no genera un impacto significativo en los elementos sobre los que influye.	Moderada = 2 **Estrés:** Dentro del alcance identificado, el estrés podría provocar eventualmente una cierta reducción de la funcionalidad general del objeto de biodiversidad en los siguientes 10 años. **Amenaza:** Dentro del alcance identificado, la amenaza podría provocar eventualmente un cierto nivel de degradación y daño del objeto de biodiversidad en los siguientes 10 años. **Factor contribuyente:** El factor podría generar un cierto nivel de impacto en los elementos sobre los que influye.	Severa = 3 **Estrés:** Dentro del alcance identificado, el estrés probablemente reducirá la funcionalidad general del objeto de biodiversidad en los siguientes 10 años. **Amenaza:** Dentro del alcance identificado, la amenaza probablemente degradará y dañará el objeto de biodiversidad en los siguientes 10 años. **Factor contribuyente:** El factor probablemente generará un impacto claro en los elementos sobre los que influye.	Extrema = 4 **Estrés:** Dentro del alcance identificado, el estrés redundará con toda probabilidad en una grave reducción de la funcionalidad general del objeto de biodiversidad o incluso su pérdida en los siguientes 10 años. **Amenaza:** Dentro del alcance identificado, con toda probabilidad la amenaza degradará y dañará el objeto de biodiversidad e incluso causará su pérdida en los siguientes 10 años. **Factor contribuyente:** El factor generará con toda probabilidad un impacto significativo en los elementos sobre los que influye y se convertirá en un vector determinante que dañará definitivamente uno o varios objetos de biodiversidad (al menos dentro del alcance identificado).

	Bajo = 1	Medio = 2	Alto = 3	Muy alto = 4
Criticalidad actual: irreversibilidad	**Probablemente desaparecerán a corto plazo = 1** Es probable que el estrés/amenaza/factor desaparezca espontáneamente (sin gestión) a corto plazo (de 1 a 5 años), posiblemente sin implicar nada más que consecuencias fácilmente reversibles para los objetos de conservación.	**Probablemente no desaparecerán a medio plazo = 2** Es probable que el estrés/amenaza/factor no desaparezca espontáneamente (sin gestión) a medio plazo (de 6 a 20 años), pero esto no implica consecuencias a largo plazo ni irreversibles para los objetos de conservación.	**Probablemente permanecerán a largo plazo = 3** Es probable que el estrés/amenaza/factor siga presente (sin gestión) a largo plazo (de 21 a 100 años), lo que también implica consecuencias a largo plazo para los objetos de conservación que son difíciles de revertir.	**Muy elevada = 4** Es muy probable que el estrés/amenaza/factor siga presente a largo plazo (probablemente incluso durante más de un siglo), lo que también implica consecuencias a largo plazo para los objetos de conservación que no se pueden revertir en décadas.
Criticalidad actual: general (o abreviada)	**Ligeramente crítica = 1** El estrés/amenaza/factor no juega un papel muy importante a la hora de generar la vulnerabilidad general de los objetos de conservación dentro del alcance geográfico del análisis.	**Moderadamente crítica = 2** El estrés/amenaza/factor juega un papel bastante importante a la hora de generar la vulnerabilidad general de los objetos de conservación dentro del alcance geográfico del análisis.	**Crítica = 3** El estrés/amenaza/factor juega un papel importante a la hora de generar la vulnerabilidad general de los objetos de conservación dentro del alcance geográfico del análisis. Constituye un importante vector que impulsa el cambio negativo en el sistema analizado.	**Muy crítica = 4** El estrés/amenaza/factor juega un papel extremadamente importante a la hora de generar la vulnerabilidad general de los objetos de conservación dentro del alcance geográfico del análisis. Constituye un vector fundamental y persistente que impulsa el cambio negativo en el sistema analizado.
Criticalidad pasada	**Inferior a la actual = 1** La criticalidad pasada (hace 20 años) del estrés/amenaza/factor es inferior a la actual.	**Igual a la actual = 2** La criticalidad pasada (hace 20 años) del estrés/amenaza/factor equivale aproximadamente a la actual.	**Superior a la actual = 3** La criticalidad pasada (hace 20 años) del estrés/amenaza/factor es superior a la actual.	**Muy superior a la actual = 4** La criticalidad pasada (hace 20 años) del estrés/amenaza/factor es muy superior a la actual.
Tendencia actual del cambio de criticalidad	**En disminución = 1** Actualmente, la criticalidad del estrés/amenaza/factor tiende a disminuir.	**Estable = 2** Actualmente, la criticalidad del estrés/amenaza/factor parece ser bastante estable. No se aprecia ningún cambio.	**En aumento gradual = 3** Actualmente, la criticalidad del estrés/amenaza/factor tiende a aumentar, si bien el aumento se produce de forma más bien gradual y aparentemente de manera bastante predecible.	**En aumento rápido = 4** Actualmente, la criticalidad del estrés/amenaza/factor tiende a aumentar rápida y aceleradamente (exponencialmente).

	Bajo = 1	Medio = 2	Alto = 3	Muy alto = 4
Criticalidad futura	**Inferior a la actual = 1** Se espera que la criticalidad futura (en 20 años) sea inferior a la actual.	**Igual a la actual = 2** Se espera que la criticalidad futura (en 20 años) sea igual a la actual.	**Superior a la actual= 3** Se espera que la criticalidad futura (en 20 años) sea superior a la actual.	**Muy superior a la actual= 4** Se espera que la criticalidad futura (en 20 años) sea muy superior a la actual.
Actividad sistémica: nivel de actividad	**Pasivo = 1** El elemento dentro del modelo conceptual está influenciado por más elementos que sobre los que este, a su vez, ejerce influencia. (diferencia {ejercer influencia - ser influenciado} = < 0).	**Inerte = 2** El elemento dentro del modelo conceptual es influenciado por tantos elementos como sobre los que este ejerce influencia. (diferencia {ejercer influencia – ser influenciado} = 0).	**Activo = 3** El elemento dentro del modelo conceptual está influenciado por menos elementos que sobre los que este, a su vez, ejerce influencia. (diferencia {ejercer influencia– ser influenciado} = 1–3).	**Muy activo = 4** El elemento dentro del modelo conceptual ejerce influencia sobre otros elementos en mucha mayor medida de lo que este, a su vez, es influenciado. (diferencia {ejercer influencia – ser influenciado} = >3).
Actividad sistémica: número de elementos influenciados	**Influencia modesta = 1** El elemento ejerce influencia sobre 1 elemento.	**Influencia moderada = 2** El elemento ejerce influencia sobre 2–3 elementos	**Influencia elevada = 3** El elemento ejerce influencia sobre 4–5 elementos.	**Influencia extrema = 4** El elemento ejerce influencia sobre >5 elementos.
Conocimiento	**Se conoce bien = 1** El nivel de conocimiento del factor/amenaza/estrés es muy alto; el equipo de planificación tiene una idea precisa de las características, relevancia y dinámica del elemento.	**Se conoce en cierta medida = 2** El nivel de conocimiento del factor/amenaza/estrés es alto; el equipo de planificación tiene una idea bastante buena de las características, relevancia y dinámica del elemento. Es posible que se hayan identificado algunas lagunas de conocimiento.	**No se conoce, pero en teoría se podría conocer = 3** **El nivel de conocimiento del factor/** amenaza/estrés es deficiente; el equipo de planificación no conoce bien las características, relevancia y dinámica del elemento. Se podría adquirir un mejor conocimiento, pero el equipo no dispone de él en la actualidad.	**No se puede conocer = 4** Es imposible obtener un buen nivel de conocimiento del factor/amenaza/estrés; el equipo de planificación solamente puede formular hipótesis sobre las características, relevancia y dinámica del elemento. A través de la investigación no es posible obtener un mejor conocimiento. Este no conocimiento está relacionado con el hecho de que el elemento está influenciado de forma compleja por otros elementos inciertos o de que representa riesgos futuros.
Manejabilidad	**Altamente manejable= 1** El elemento se puede gestionar de forma fácil y directa y se puede influir en él mediante estrategias y actividades; por lo general, estas hacen referencia a elementos predominantemente locales.	**Manejable en cierta medida = 2** Probablemente el elemento es manejable directamente hasta cierta medida, especialmente si se ponen a disposición más recursos que en la actualidad.	**Difícilmente manejable = 3** No es muy probable que el elemento pueda gestionarse directamente. En cambio, se puede influir sobre el mismo de forma metasistémica e indirecta.	**No manejable = 4** El elemento no es manejable en absoluto. Es extremadamente improbable que la gestión local pueda originar algún cambio, ya sea directa o indirectamente

Tabla 20. Sinopsis de los criterios y categorías de calificación

A continuación se incluye un ejemplo de documentación de los resultados de evaluación presentados en forma de hoja de cálculo. En ella se muestra qué objetos de biodiversidad están afectados por una determinada amenaza. Se documenta la calificación de la amenaza y los comentarios también deberían insertarse detallando las razones que justifican las decisiones de grupo o indicando las fuentes de información.

Tabla 21. Ejemplo de documentación de los resultados de evaluación

	Complejo de ecosistema montaña-tierras bajas	Pastizales de montaña	Bosque nuboso	Bosque de montaña	Bosque de tierras bajas	Ríos y arroyos	Grandes predadores	Alcance	Severidad Irreversibilidad	Criticalidad pasada	Criticalidad actual	Tendencia actual de criticalidad	Criticalidad futura	Actividad sistémica: nivel de actividad	Actividad sist.: n° de elementos influenciados	Actividad sistémica	Relevancia estratégica	Conocimiento	Manejabilidad	Comentarios	Fuente
Deforestación	x							2													
									3												
										3											
											1										
												3									
													4								
														3							
															3						
																3					
																	3				
																		4			
																			2		
																				2	

EJEMPLO DE MODELO CONCEPTUAL «MARISCONIA»

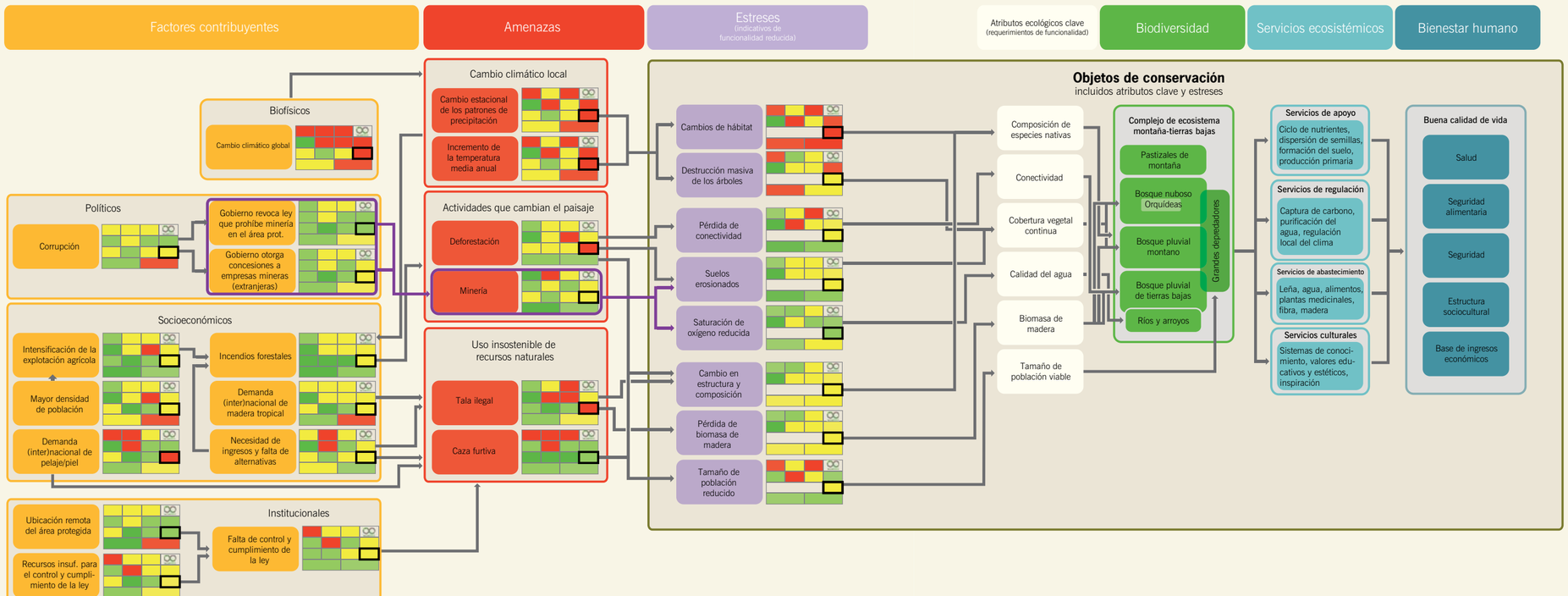


Figura 44. MARISCONIA: modelo conceptual con resultados de la evaluación.
MARISCONIA es un sitio de conservación imaginario donde se está aplicando el método MARISCO. El análisis de la situación está ahora completo. El diagrama ha sido completado mediante la adición de los resultados de la evaluación de criticalidad, actividad sistémica y relevancia estratégica; así como el conocimiento y manejabilidad en relación con cada estrés, amenaza directa y factor contribuyente.

Antes de que se inicie la siguiente fase de formulación y evaluación de la estrategia, se recomienda pulir la estructura del modelo conceptual y crear una versión limpia, en el ideal de los casos en forma de diagrama digital que se puede imprimir en forma de póster (véase la figura siguiente).

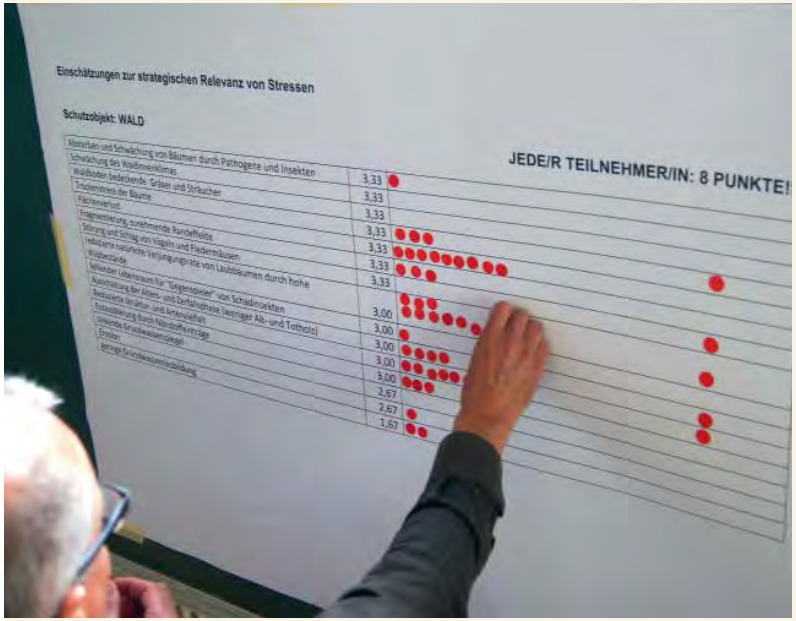
Figura 44. Validación, revisión y modificación de un modelo conceptual que previamente había sido convertido en un gráfico e imprimido en forma de póster. El grupo añadió o cambió las categorías de evaluación y las flechas.

16. Revisión y validación

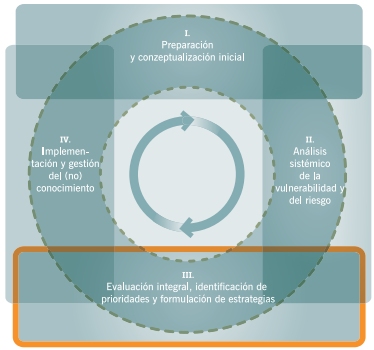
Se recomienda revisar y validar el modelo conceptual con tantos actores y expertos como sea posible. En situaciones en las que el trabajo en las primeras dos fases de MARISCO se prolonga durante períodos más largos –un par de meses o incluso un año o más– surge la oportunidad de incluir más conocimientos y experiencias de los que se dan en el equipo de planificación. Este tipo de revisiones pueden ser realizadas en minitalleres o sesiones informativas con grupos de expertos «externos». Los mejores elementos para revisar y validar serían el modelo conceptual y las tablas con los resultados de calificación (criticalidad, manejabilidad, etc.). Se pueden introducir nuevos elementos o flechas y los resultados de calificación se pueden cuestionar o debatir. Si las opiniones de estos expertos consultados «externos» difieren significativamente de la evaluación original, las nuevas aportaciones deberán ser debatidas con el equipo de planificación. Sea cual sea el caso, cualquier nueva aportación deberá ser justificada con argumentos o datos científicos antes de que sea debidamente documentada.

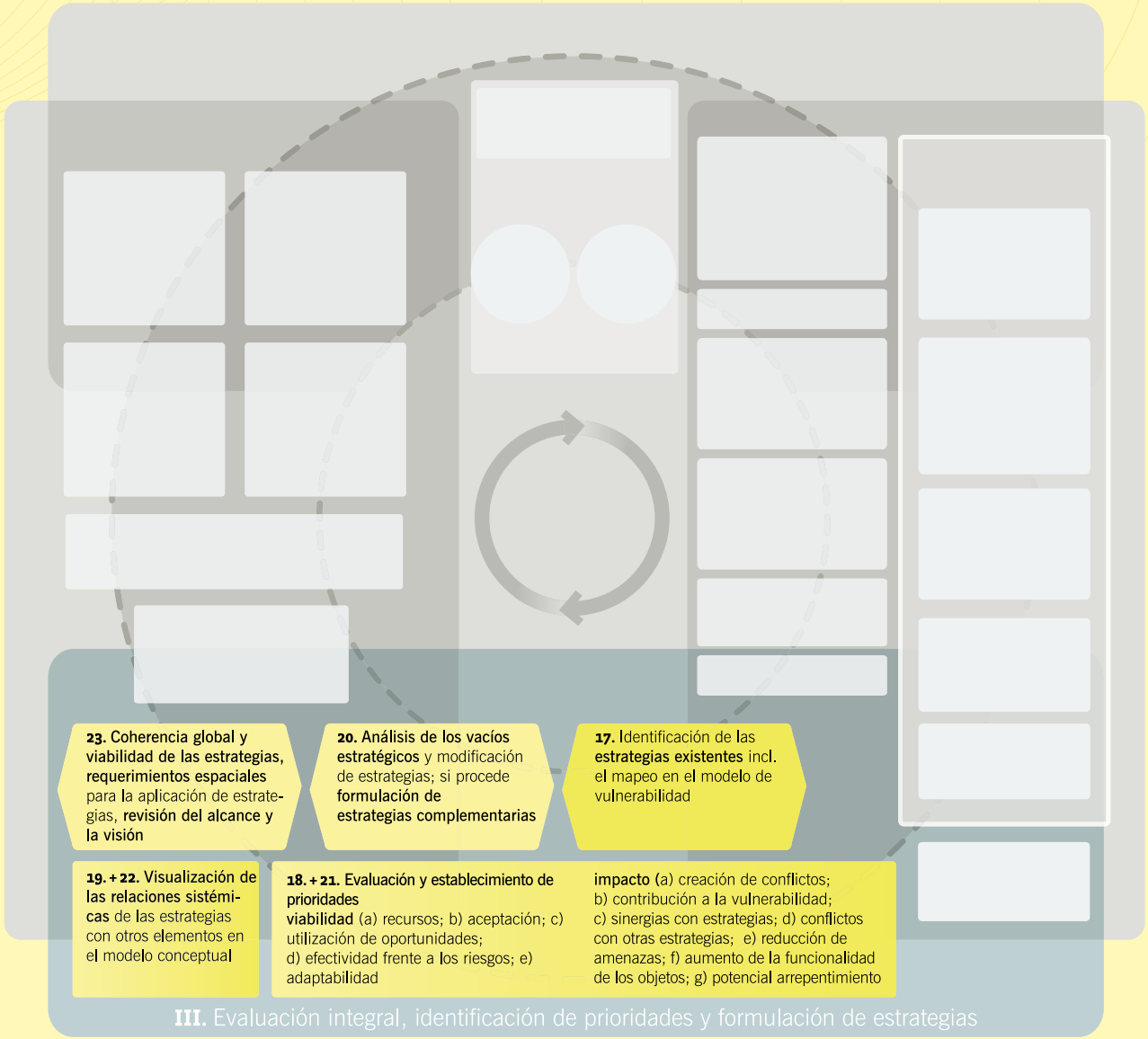
También resulta interesante confrontar a expertos con los resultados finales de la calificación de la relevancia estratégica y pedirles una evaluación abreviada de contraste (véase la figura a continuación). Esto puede llevarse a cabo de tal forma que se muestren o no los resultados del ejercicio anterior. Si los resultados difieren significativamente, pueden utilizarse para alimentar un debate crítico, lo que puede mejorar el proceso, así como la comprensión general de los elementos a debate.

Figura 45. Validación de los resultados de la relevancia estratégica de los estreses.
En este caso, los estreses, amenazas y factores contribuyentes se imprimieron en pósteres individuales. La secuencia fue definida conforme a la relevancia estratégica calculada. La mayoría de los expertos y grupos de interés que participaron en este análisis no habían estado involucrados en los pasos previos del ejercicio MARISCO. Se les invitó a expresar sus opiniones colocando pequeñas etiquetas adhesivas en aquellos elementos que consideraran los más relevantes. Cabe tener presente que esta «evaluación abreviada» no ha tenido en consideración la criticalidad presente ni futura ni otros criterios específicos. Los expertos colocaron un determinado número de etiquetas adhesivas (el 50% del número total de elementos en el póster) al lado de los elementos que consideraron los más críticos; estaba permitido acumular todos los adhesivos en un elemento o en unos pocos.



III. Evaluación exhaustiva, priorización y formulación de estrategias[22]





[22] Autores: P.L. Ibisch, L. Geiger, D. Aschenbrenner y P.R. Hobson.

Justificación, objetivos, aportaciones y resultados de esta parte del ejercicio

Justificación de esta fase

Una vez que se haya completado un análisis completo de la situación del área de proyecto y se hayan identificado las distintas amenazas y factores contribuyentes, el siguiente paso consiste en desarrollar un exhaustivo plan estratégico. Un plan estratégico efectivo incluye objetivos inteligentes concebidos para ser coherentes, complementarios, resistentes frente al riesgo y efectivos a la hora de originar cambios positivos para los objetos de conservación. No existe algo así como un plan perfecto, pero es posible formular estrategias sólidas, evaluadoras y autorreferenciales que alienten a aprender y emprender mejoras adaptativas cuando sea necesario. No solamente los objetos de conservación son vulnerables a los cambios inesperados; las estrategias son igualmente sensibles a las perturbaciones y las amenazas. Como tales, se recomienda que las estrategias se desarrollen con capacidad adaptativa integrada. Las mismas amenazas, factores contribuyentes y riesgos que afectan a la biodiversidad pueden también influir en la eficacia de las estrategias, ni que decir tiene que pueden plantear otros riesgos imprevistos en el futuro.

Nuestra comprensión actual de la biodiversidad pone de manifiesto que las estructuras complejas y la dinámica no lineal presentes en la naturaleza frustran los esfuerzos científicos de comprender e interpretar los patrones causa-efecto. De igual modo, no es probable que los responsables de la conservación puedan encontrar soluciones efectivas a los problemas de conservación si continúan basándose en la evidencia obtenida a partir de una investigación simple y lineal. Con frecuencia, la respuesta de la gestión a la investigación científica consiste en centrarse en objetos aislados en lugar de en procesos conectados, lo que redunda en que se generen enfoques fragmentados que se rigen por estrategias desconectadas. Dichas estrategias se centran en el llamado nivel «sistémico del objeto». La gestión sería más efectiva si adoptase un «enfoque metasistémico», centrándose más en la comprensión y en responder a los procesos impulsados por la dinámica no lineal e interrelacionada, así como por las condiciones marco que permiten tales procesos. Un enfoque más holístico fomentaría un cambio hacia la autoorganización y la adaptación en el sistema gestionad.[XXXV] Este tipo de gestión tendría asimismo por objeto la interacción coordinada de tantas estrategias como fuera posible con vistas a generar una masa crítica dirigida a la transformación.

En línea con el pensamiento anterior, los objetivos en esta fase son:

- analizar las estrategias existentes (cuando se ofrecen), evaluando su eficacia y vulnerabilidad;
- formular estrategias complementarias para colmar vacíos estratégicos identificados;
- evaluar esas estrategias nuevas y complementarias con el objetivo de reducir su vulnerabilidad;
- comprender si y de qué manera –mediante mecanismos no intencionados– es posible que dichas estrategias contribuyan eventualmente a generar riesgos y a aumentar el estado de vulnerabilidad de los objetos de conservación; y
- revisar la coherencia y eficacia general de toda la cartera estratégica.

Aportaciones	Resultados
⊗ La cartera estratégica existente. ⊗ Conocimientos a partir de cualquier fuente sobre la aplicación y todos los casos exitosos y fallidos de las estrategias existentes. ⊗ Información sobre las circunstancias medioambientales, socioeconómicas, legales, políticas e institucionales en el sitio de conservación y sus aledaños.	⊗ Una lista de estrategias de conservación coherentes y plausibles que se deriven del modelo conceptual. ⊗ Resultados de una exhaustiva evaluación de la estrategia que facilite su priorización. ⊗ Mapa de los requisitos espaciales para una aplicación efectiva de estrategias. ⊗ Revisión del alcance geográfico y de la visión para el área de gestión.

Explicación de los términos clave

Estrategia

Una **estrategia** comprende una serie de decisiones relacionadas con el uso de los recursos disponibles (gestión) y el establecimiento de condiciones socio-institucionales adecuadas (gobernanza)[23] que permite llevar adelante acciones orientadas a alcanzar las metas y objetivos deseables.

En las operaciones militares se distingue entre la táctica y la estrategia. Mientras que una buena táctica puede llevar a ganar batallas individuales, una estrategia es la combinación de una secuencia de acciones llevadas a cabo por un general que pueden dar como resultado el que se gane la guerra. En la conservación de la biodiversidad, las estrategias se formulan en la mayoría de los casos para proteger o mejorar el estado o condición existente de los objetos de conservación deseados. Para este fin, los profesionales de la conservación suelen intentar reducir las amenazas existentes y centrar sus esfuerzos en recuperar el estado de los objetos seleccionados más o menos específicos. Este tipo de enfoque selectivo puede alejar la atención de los problemas ecológicos en el paisaje más amplio y en las operaciones sociopolíticas de mayor escala. Sin embargo, es importante tener siempre en mente una visión más amplia y desarrollar estrategias que reduzcan sistemáticamente la vulnerabilidad general de los objetos de conservación y de los proyectos e instituciones orientados a la conservación de la biodiversidad. En conservación, es importante:

→ comprender la participación y los intereses de las partes implicadas para desarrollar estrategias dinámicas con metas y objetivos adaptables que respondan a las condiciones marco cambiantes;
→ anticipar –de forma empática– las decisiones y movimientos de los agentes fuera de la esfera de la conservación.

Al utilizar los resultados del análisis sistémico de la situación, se identifican una serie de estrategias específicas que pueden incorporarse en prácticamente cualquier punto del modelo conceptual.

[23] Un buen sistema de gobernanza «responde a los principios y valores escogidos libremente por las personas de un país y reflejados en su constitución, ley de recursos naturales, legislación y normas de áreas protegidas y/o prácticas culturales y leyes tradicionales». (Dudley, N. [ed.] 2008, Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas, UICN, Gland, Suiza.

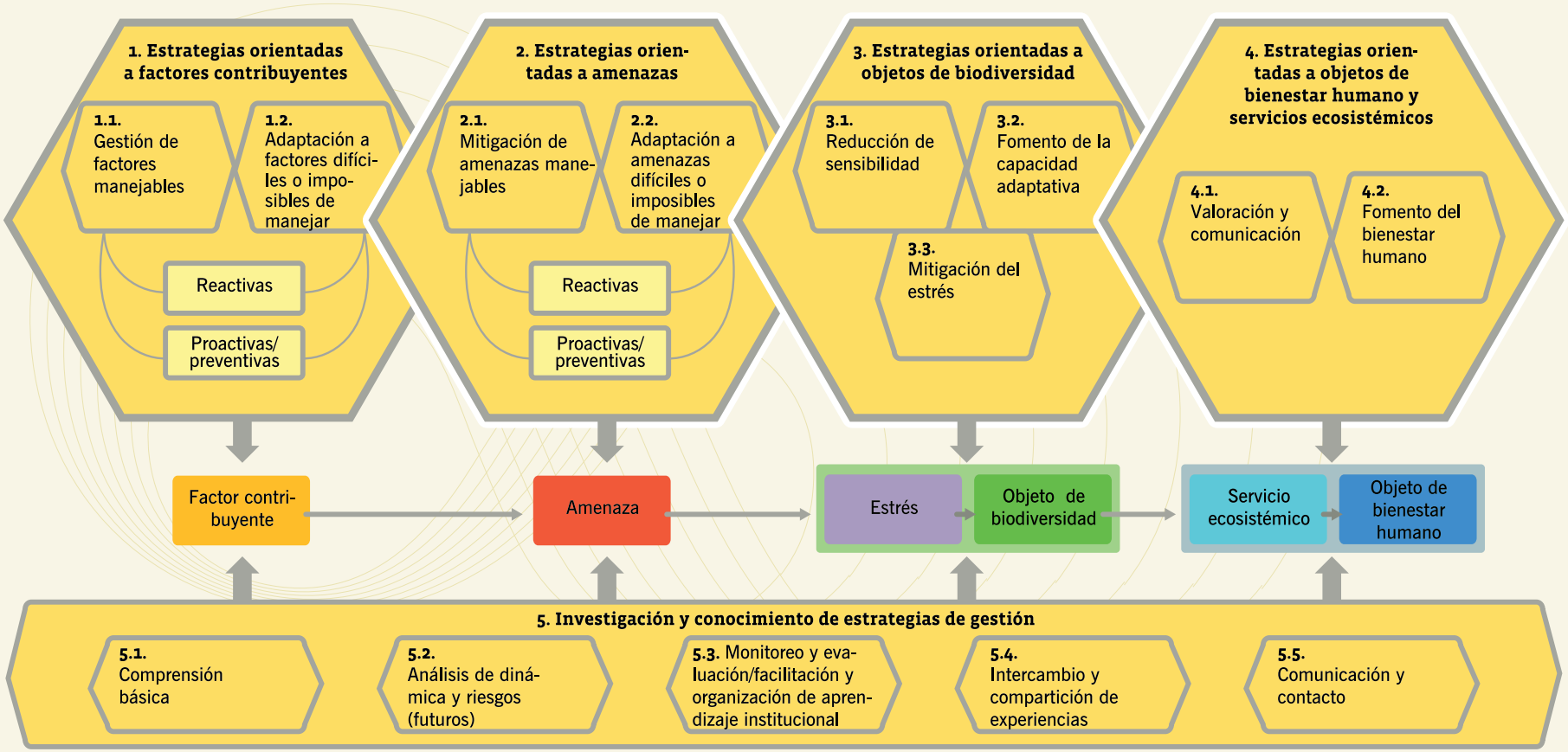


Figura 47. Clasificación de estrategias de acuerdo con los puntos de incorporación al modelo conceptual.

1. Las estrategias que tienen por objeto un factor contribuyente abordan las llamadas causas fundamentales de las amenazas y probablemente contribuyen indirectamente a mejorar los objetos de conservación o a reducir su vulnerabilidad. Las estrategias diseñadas para atajar las causas fundamentales de los problemas son las más efectivas porque tienen como objetivo la consecución de una *gestión del cambio* real. Las estrategias dirigidas a las causas fundamentales de los problemas operan tanto a escala de tiempo como de espacio –son reactivas a la hora de abordar asuntos inmediatos (forma de mitigación) y proactivas a la hora de tratar los problemas emergentes con un horizonte más amplio y que aún deben hacer patentes sus efectos sobre la biodiversidad–. Por tanto, las estrategias se pueden diferenciar según la manejabilidad de los factores contribuyentes. Si los factores son manejables (y contribuyen a las amenazas), los objetivos estratégicos suelen ser definidos con el fin de reducir o mitigar el factor. Si los factores contribuyentes de las amenazas son inmanejables, se suele formular una estrategia para integrar el problema dentro del sistema y asimismo promover la adaptación institucional a su existencia e influencia. Este tipo de estrategia podría alentar la plena colaboración entre los agentes y los grupos de interés identificados en los pasos anteriores.

En cambio, las estrategias que intentan proporcionar cambios relacionados con las personas:

a. adoptan enfoques reguladores y restrictivos;

b. hacen hincapié en la importancia de la información, la comunicación y la educación;

c. promueven condiciones que fomentan la capacitación, el empoderamiento y el apoyo.

Ejemplos: Las estrategias que tienen por objeto atajar *los factores contribuyentes manejables* suelen intentar cambiar la realidad socioeconómica o política. Por ejemplo, la falta de aceptación y apoyo con respecto a la acción de conservación puede ser mejorada mediante campañas de concienciación o actividades de *lobbying* directo. Las estrategias encaminadas a la adaptación a los *factores no manejables* podrían, por ejemplo, brindar ayuda a los responsables de la conservación que están trabajando en una situación política marcada por la corrupción sin obtener efectos perjudiciales.

Figura 48. La información medioambiental en el Parque Nacional de Ushanski, Ucrania, ayuda a instruir a los turistas y a desarrollar el parque como destino que puede contribuir indirectamente a la generación de ingresos de los lugareños.

2. Las estrategias que intentan reducir o eliminar las amenazas pueden diseñarse también para operar a niveles proactivos y reactivos, así como para centrarse en la mitigación o la adaptación.

Ejemplos: Las estrategias que tienen por objeto atajar las amenazas, por ejemplo, suelen prevenir directamente, detener o revertir procesos de degradación, tales como la sobreexplotación, la contaminación, la deforestación o la erosión. Estrategias típicas serían actividades de limpieza o vallado. Estas estrategias pueden caer fácilmente en la trampa de tratar solamente los síntomas, olvidando los factores contribuyentes de la amenaza. Sin embargo, estas iniciativas aún podrían seguir siendo necesarias (temporalmente) para salvaguardar los objetos de conservación hasta que se hayan abordado de forma efectiva los factores subyacentes.

3. Las estrategias formuladas para tratar problemas de los que se tiene la impresión de que ejercen un efecto directo en los objetos de biodiversidad suelen alentar medidas diseñadas para mitigar los estreses y reducir su sensibilidad frente a las amenazas o fomentar el desarrollo de su capacidad adaptativa. Las estrategias que defienden o bien la mitigación o bien el manejo adaptativo representan dos enfoques de conservación bastante diferentes; el primero, reactivo, y el segundo, proactivo.

Ejemplos: Las estrategias que trabajan directamente con los objetos de biodiversidad pueden ser en cierto modo manipuladoras: por ejemplo, la conservación ex situ de individuos o la traslocación aplicada para facilitar la adaptación a la cambiante distribución del hábitat. La cría en cautividad o la reproducción en viveros puede ayudar a reducir ciertos tipos de estrés (p. ej. una población de reducido tamaño) así como mejorar la capacidad adaptativa. La creación de nuevos hábitats artificiales (el diseño del hábitat, como la creación de islas de arena o arrecifes artificiales) puede ser una vía proactiva de reducir la vulnerabilidad.

Figura 51. Restauración de la vegetación nativa: la replantación de un área a lo largo del río Deschutes, Oregón, EE. UU., contribuye a mitigar el estrés en el dañado ecosistema de bosque de galería.

Figura 49. Control y límite del acceso: un puesto de control en el Parque Nacional Sierra del Lacandón, Selva Maya, Guatemala.

Figura 50. La cría en cautividad de una víbora de Orsini húngara (Vipera ursinii rakosiensis) en el Parque Nacional Kiskunság, Hungría, para su posterior reintroducción.

4. Las estrategias que tienen por objeto directo la mejora del bienestar humano no son estrictamente estrategias de conservación. En casi todos los casos, los efectos que fomentan el bienestar humano se consideran beneficios secundarios deseables derivados de acciones propuestas o adoptadas para salvaguardar la biodiversidad. En vista de lo cual, resulta ventajoso para la conservación potenciar la concienciación sobre los bienes y servicios que ofrece la biodiversidad entre las comunidades pobres que siguen dependiendo en gran medida del paisaje vivo y para las que la conservación no constituye una prioridad. Incluso el mero hecho de comunicar esta dependencia puede ser altamente beneficioso para los proyectos de conservación. Bajo determinadas condiciones, especialmente cuando las personas viven por debajo del nivel de subsistencia y no les resulta fácil otorgar prioridad a la conservación de la biodiversidad, puede entrañar una importancia estratégica el fomento directo de los medios de subsistencia o simplemente proporcionar comida u otros recursos clave con el fin de establecer las condiciones fundamentales necesarias para una labor de conservación eficaz.

5. Las estrategias que promueven la investigación y la gestión del conocimiento reflejan el principio central del manejo adaptativo del «aprendizaje práctico» y son fundamentales para una gestión de la conservación eficaz. La investigación aplicada puede mejorar el escrutinio de horizontes y asimismo servir como medio para detectar nuevos riesgos. La gestión del conocimiento eficaz constituye la base de toda la labor de monitoreo y evaluación y los programas de comunicación. Asimismo puede contribuir a mejorar la gestión fomentando el intercambio y el aprendizaje mutuo.

Viabilidad

La viabilidad es el grado en el que una estrategia puede ser puesta en práctica en las condiciones imperantes dentro del área de gestión. Entre los factores que posiblemente influyen en la viabilidad figuran la disponibilidad de recursos concretos, así como los riesgos, restricciones y conflictos en relación con o entre agentes y grupos de interés.

Figura 52. La satisfacción de las necesidades humanas básicas para crear una relación de confianza: los conservacionistas apoyan los huertos familiares y la producción de verduras en el Parque Nacional Sierra del Lacandón, Selva Maya, Guatemala.

Figura 53. La investigación ecológica puede brindar orientación para la gestión de los ecosistemas (estudios de la vegetación y microclimas en un parque natural de Brandeburgo, Alemania).

Impacto

El impacto de una estrategia de conservación está relacionado con cualquier cambio dentro o fuera del área de gestión que puede ser atribuido a la acción estratégica y que influye directa o indirectamente en los objetos de conservación. Los impactos positivos están relacionados en última instancia con el mantenimiento o mejora del estado de los objetos de conservación definidos. Los impactos negativos podrían provocar un aumento de los estreses, las amenazas o de sus factores contribuyentes.

Redes de resultados

Las redes de resultados ilustran gráficamente los supuestos asociados de forma sistemática y lógica que deben formularse para postular los efectos de las estrategias. Comprenden la secuencia lógica de los resultados intermedios que deben alcanzarse y que, en última instancia, implicarían un impacto positivo en los objetos de biodiversidad.

En términos científicos, una red de resultados presenta relaciones hipotéticas. Se trata de un supuesto gradual, referenciado en el tiempo, que debería basarse en la evaluación de los criterios de las estrategias y el análisis visual de las estrategias en el modelo conceptual. Los posibles riesgos, conflictos, beneficios y sinergias respecto a los cuales se ha identificado el potencial de interferir con las cadenas y vínculos lógicos forman parte de la red de resultados. Las redes de resultados constituyen una herramienta para criticar las estrategias propuestas.

Las redes de resultados se crean sobre el modelo conceptual (que actúa como el marco subyacente) y consisten en estrategias, resultados intermedios, y un resultado de reducción de amenazas, además del impacto consecuente de este último en los objetos de biodiversidad en lo que respecta a la reducción o la eliminación del estrés. Mientras que el modelo conceptual describe los supuestos actuales del equipo de planificación con respecto a la situación externa al proyecto en el sitio de conservación, las redes de resultados ilustran la situación futura deseada tras la aplicación de la estrategia. Este salto temporal puede indicarse utilizando diferentes colores. En teoría, las cadenas de resultados simples pueden existir, pero en la mayoría de los casos, los modelos conceptuales complejos con interrelaciones sistémicas y bucles de retroalimentación se traducen en redes de resultados igualmente complejas.

Metas y objetivos

Las metas y objetivos se utilizan a menudo como sinónimos. En línea con los *Estándares Abiertos para la Práctica de Conservación*, definimos las metas como «declaraciones del objetivo último» con respecto al estado de los objetos de conservación.

Definiciones empresariales y de planificación comunes de meta y objetivo[24]

Meta: Un resultado final observable y mensurable para el que se ha fijado uno o más objetivos que deben alcanzarse en un plazo más o menos fijo.

Objetivo: Un resultado específico que una persona o sistema pretende alcanzar dentro de un plazo específico y con recursos disponibles. En general, los objetivos son más específicos y más fáciles de medir que las metas. Los objetivos son herramientas básicas que subyacen a todas las actividades estratégicas y de planificación.

---

[24] Tomadas de www.businessdictionary.com

Las metas de conservación son declaraciones formales del impacto de gestión formal previsto a largo plazo que describen el estado deseado para los objetos de conservación. Habitualmente hacen referencia a los objetos de biodiversidad, pero podrían también describir los impactos deseados en los servicios de los ecosistemas y objetos de bienestar humano. Además de hacer referencia a los objetos, las metas deben también estar orientadas a los impactos, ser mensurables, estar limitadas en el tiempo y ser específicas.

Por su parte, los objetivos de conservación son declaraciones formales de los resultados de gestión deseados a corto y a medio plazo. Estos resultados de gestión son, de hecho, los cambios logrados en el complejo sistema a gestionar que probablemente pueden causar una mejora en los objetos de conservación. La consecución de los objetivos de gestión relevantes es un requisito para alcanzar sus correspondientes metas. Los objetivos deben estar orientados a los resultados de gestión, ser mensurables, estar limitados en el tiempo, ser específicos y prácticos.

Monitoreo

El monitoreo es el proceso periódico de recopilar datos, los cuales se utilizan para evaluar el estado de los indicadores definidos. De este modo se pueden monitorizar los cambios en ciertos elementos o en su rendimiento.

El monitoreo exhaustivo para la conservación comprende varios componentes:

- **El monitoreo de procesos** mide el progreso de la ejecución del proyecto conforme a los planes operativos.
- **El monitoreo del impacto** mide los indicadores que siguen la consecución de los objetivos y metas de gestión.
- **El monitoreo medioambiental general** se utiliza para observar los cambios medioambientales sin que necesariamente guarde relación con la planificación estratégica o la ejecución de proyectos.

Pasos de trabajo

17. Identificación de estrategias existentes y «mapeo de estrategias»

Justificación de este paso

Por regla general, los ejercicios MARISCO no suelen realizarse en la fase inicial de un proyecto de conservación ni cuando se establece el sitio de conservación, sino más bien durante el período de gestión mientras que se revisan las estrategias existentes. Es importante recoger estas estrategias existentes con el fin de comprender de qué manera influyen en la vulnerabilidad de los objetos de conservación y saber quién está implicado. Al mapear las estrategias existentes en el modelo conceptual queda de manifiesto en qué parte del modelo están relacionadas con las diferentes amenazas y factores contribuyentes. La compilación de las estrategias existentes constituye la base del subsiguiente *análisis de vacíos estratégico*s.

Si ya existe una entidad gestora y un plan estratégico, es importante comprender de qué manera se ha estado gestionando los riesgos y las vulnerabilidades.

Figura 54. Si las estrategias existentes se reúnen durante el mismo taller, inmediatamente después del análisis de vulnerabilidad, resulta particularmente difícil mantener el modelo conceptual lo suficientemente ordenado para el mapeo de estrategias. En ese caso (y desviándose del código cromático MARISCO sugerido), las estrategias se escribirán en tarjetas azules y se pondrán sobre una lámina transparente colocada sobre el modelo de papel. Esta útil lámina transparente permite trazar flechas inversas entre las estrategias y otros elementos del modelo conceptual sin causar daños permanentes en el modelo en sí.

Figura 55. Las estrategias de gestión existentes se colocan al lado de los elementos del sistema sobre los que pretenden influir. En este caso, las tarjetas hexagonales recomendadas se están utilizando para esta tarea. Además, el modelo conceptual ha sido imprimido en forma de póster de grandes dimensiones preparado después del primer taller sobre análisis de vulnerabilidad.

Elementos necesarios

→ Rotafolio.
→ El modelo conceptual, en su fase actual (si es posible, en formato impreso y organizado, véanse las fotografías más abajo).

Tarjetas de moderación hexagonales de color amarillo

Procedimiento de aplicación

Reúna todas las estrategias existentes para aplicarlas en el área de gestión, incluidas:

→ las estrategias que se están aplicando en ese momento;
→ las estrategias planificadas para el futuro (por ejemplo como parte de un plan de gestión).

Anote todas las estrategias existentes en tarjetas. La información adicional relativa a las estrategias existentes, tal como costos, responsabilidades, etc., también se pueden incluir. Cualquier estrategia que no esté siendo aplicada también debería analizarse y documentarse.

Una vez que se haya finalizado esta tarea, los títulos de las estrategias se apuntan en tarjetas de moderación amarillas (una estrategia por tarjeta), que a continuación se incorporan al modelo conceptual al lado de las amenazas correspondientes y sus factores contribuyentes. Para completar el proceso, las tarjetas de estrategia se asocian a las amenazas y factores contribuyentes mediante líneas y flechas.

EJEMPLO DE MODELO CONCEPTUAL «MARISCONIA»

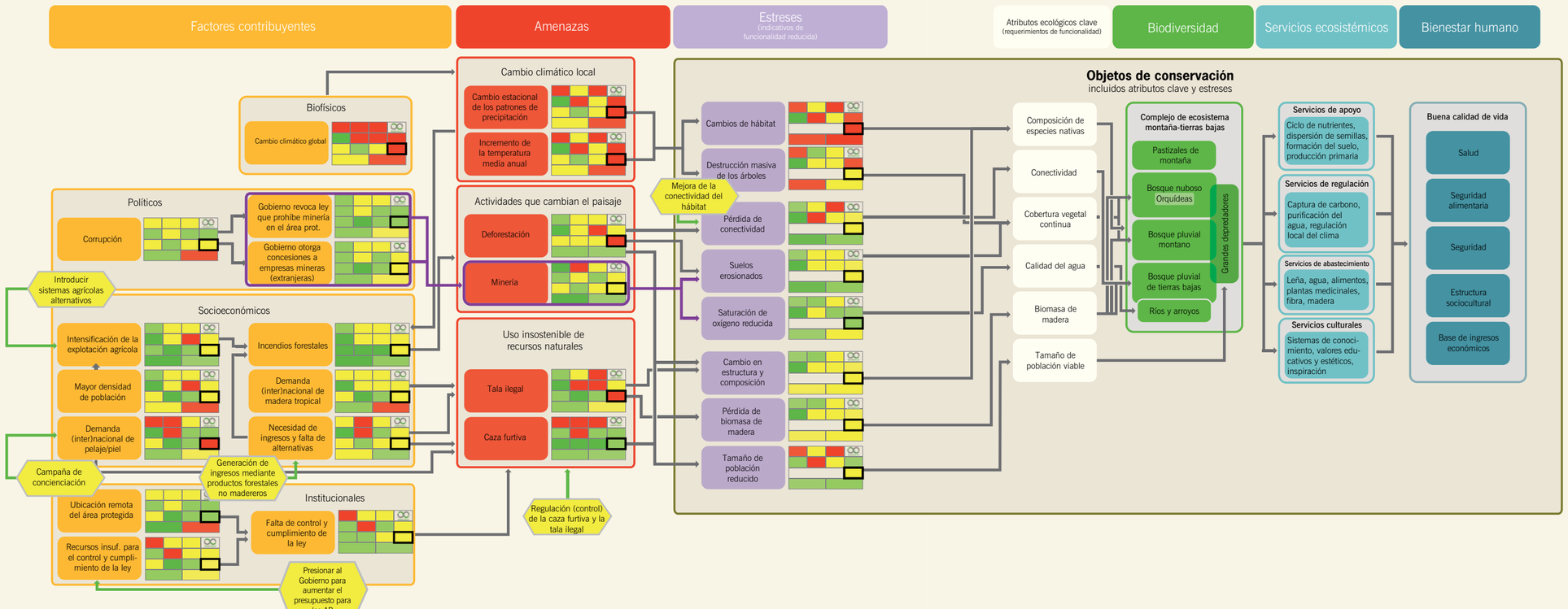


Figura 56. MARISCONIA: estrategias. MARISCONIA es un sitio de conservación imaginario donde se está aplicando el método MARISCO. Las estrategias existentes del sitio de conservación imaginario se añaden al modelo conceptual y se unen a los elementos –factores contribuyentes, amenazas y estreses– en los que pretenden influir positivamente.

18. Evaluación y priorización de estrategias existentes

Justificación de este paso

Con frecuencia, las estrategias se ponen en marcha y se llevan a cabo sin ningún tipo de evaluación de seguimiento de su *viabilidad* e *impacto* potencial. Suele ocurrir a menudo que los requisitos de la rutina diaria de trabajo no permiten una evaluación detallada de las estrategias existentes porque, por ejemplo, no se consideran determinados criterios o no se analizan con la distancia necesaria. Esto puede llevar a una gestión plagada de «puntos ciegos» en la que los profesionales de la práctica tengan un entendimiento reducido de la eficacia de las estrategias.

La evaluación de las estrategias existentes ayuda a:

→ ajustar el diseño de la estrategia e identificar prioridades a partir de la cartera de estrategias existentes, mejorando la eficacia y solidez y

→ evitar los efectos negativos causados por las estrategias aplicadas que seguirán siendo imprevisibles si no se lleva a cabo la reflexión pertinente.

La evaluación incluye dos tipos de evaluación de riesgos:

→ un análisis del posible fracaso de las estrategias debido a las amenazas/riesgos existentes/probables; y

→ un análisis de efectos de riesgo (indeseados, apenas previsibles) generados al aplicar la estrategia.

Elementos necesarios

→ El modelo conceptual, en su fase actual.

→ Una lista de las estrategias existentes y algún conocimiento sobre cada una de ellas.

Procedimiento de aplicación

Mediante un enfoque gradual se evalúa la viabilidad y el factor de impacto potencial de cada estrategia. Los resultados se documentan en forma de matriz de evaluación, tal y como se muestra a continuación.

Las mejor manera de evaluar las estrategias existentes es mediante un proceso de revisión por pares llevado a cabo con revisores externos para fomentar una perspectiva más equilibrada y objetiva. Generalmente, si las estrategias existentes son analizadas por el mismo equipo que las ha desarrollado o las está aplicando, los resultados de la evaluación no son lo suficientemente objetivos: los supuestos preexistentes se confirman y es posible que no se tengan completamente en cuenta los conflictos y errores. Sin embargo, incluso la revisión interna da pie a oportunidades para el análisis autoreflexivo entre los equipos que desarrollan las estrategias, lo cual mejora la tasa de detección de riesgos que, de otro modo, podrían pasar desapercibidos.

1. Viabilidad

La viabilidad describe el grado en el que una estrategia puede ser aplicada en las condiciones imperantes en el área de gestión. Está relacionada con los recursos disponibles, pero también con los riesgos, restricciones y conflictos.

a) Recursos necesarios

Para poner en práctica la estrategia son necesarios diferentes tipos de recursos, incluidos los recursos financieros, de personal, tiempo y conocimiento. En esta fase del proceso de evaluación, se evalúa la disponibilidad de los recursos para la aplicación de la estrategia. Para ello, utilice las categorías de selección que figuran en la tabla siguiente.

Sin problemas de recursos = 4	Algunos recursos disponibles = 3	Solo recursos limitados disponibles = 2	Sin recursos suficientes = 1
La institución gestora dispone de suficientes recursos financieros, de personal, tiempo y conocimiento para aplicar la estrategia.	Existen algunos recursos para aplicar la estrategia al menos parcialmente, y es probable que próximamente se disponga de recursos adicionales.	Solamente hay unos pocos recursos limitados disponibles para aplicar la estrategia, y solamente pueden llevarse a cabo actividades a muy pequeña escala y de forma bastante aislada. Será difícil obtener recursos adicionales.	La institución gestora no cuenta con recursos suficientes para aplicar la estrategia, y no es probable que se puedan obtener recursos adicionales.

Tabla 22: Categorías de selección para «Viabilidad: recursos necesarios»

b) El nivel de aceptación de los grupos de interés relevantes

Habitualmente, una estrategia de conservación afecta a uno o más grupos de interés, y el éxito en la aplicación de una estrategia depende directamente de la voluntad de los grupos de interés de aceptarla.

Todos los grupos de interés relevantes que resultan afectados o bien positivamente o bien negativamente por la estrategia o pueden apoyar o impedir su aplicación se identifican y se recogen en una lista. Es importante tener en cuenta tanto los efectos positivos como negativos de una estrategia.

Una vez que se hayan identificado todos los grupos de interés, el siguiente paso consiste en evaluar sus niveles de aceptación con respecto a la estrategia de acuerdo con las categorías definidas en la tabla 23 que se incluye a continuación.

En el contexto de abordar el grado de aceptación de los grupos de interés, puede ser de utilidad desarrollar los peores escenarios posibles:

→ Cuando se aplique la estrategia, ¿qué podría pasar que tuviera efectos negativos en los grupos de interés?
→ ¿Qué podría provocar que los grupos de interés actúen de un modo diferente a lo esperado?
→ ¿Qué tipos de interacciones entre diferentes grupos de interés podrían generar cambios inesperados en cuanto a las actitudes o las acciones?

Muy buena aceptación = 4	Buena aceptación = 3	Aceptación bastante baja = 2	Aceptación extremadamente deficiente = 1
La estrategia es aceptada por (casi) todos los grupos de interés relevantes.	La estrategia es aceptada por una parte importante de los grupos de interés relevantes.	La estrategia es apoyada por una parte reducida de los grupos de interés relevantes, pero no hay rechazo.	La estrategia es apoyada solamente por unos pocos de los grupos de interés relevantes y es rechazada por la mayoría de ellos.

Tabla 23: Categorías de selección para «Viabilidad: nivel de aceptación»

Figura 57. Las estrategias son evaluadas conforme a los criterios y categorías mencionados en el texto. Ha quedado patente que visualizar las decisiones de la evaluación mediante papel o etiquetas adhesivas de color resulta útil.

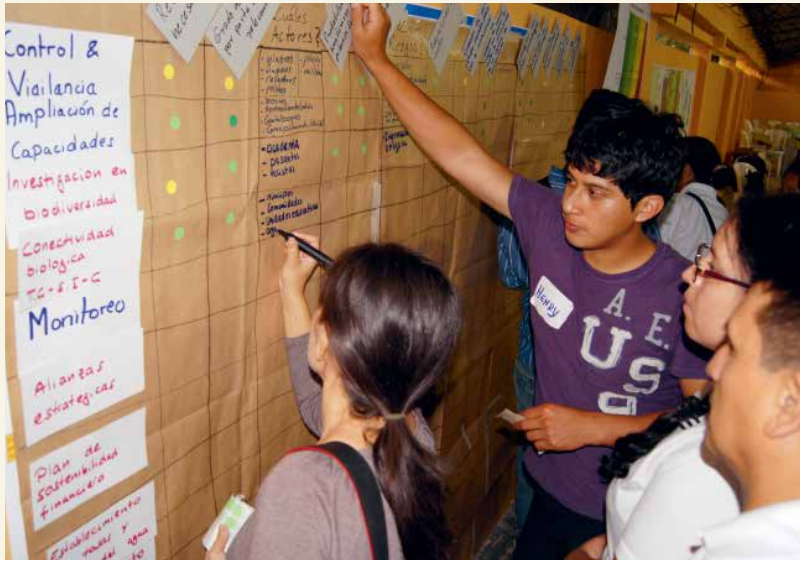


Figura 58. El conocimiento sobre las estrategias existentes, sus fortalezas y debilidades, y los grupos de interés relevantes se documenta identificando determinadas categorías con colores específicos o texto escrito. De este modo, los resultados del grupo de trabajo se muestran de forma permanente y visible en las paredes y constituyen las aportaciones para el ejercicio de planificación. Si los espacios de trabajo son lo suficientemente grandes, la dinámica del taller y los niveles de concentración de los asistentes pueden beneficiarse del movimiento físico que implica desplazarse de un póster a otro.

Si es necesario, especifique los diferentes grupos de interés que podrían ser especialmente relevantes y cuya aceptación resulta crucial para la estrategia. A continuación, inserte los comentarios a este respecto en la tabla de evaluación o evalúe los diferentes grupos de interés por separado.

c) La probabilidad de beneficiarse de factores externos (especialmente oportunidades)

El éxito en la aplicación de una estrategia no solamente reside en las capacidades del equipo de gestión, dado que los factores externos también pueden desempeñar un papel importante. En ocasiones surgen oportunidades que pueden favorecer o apoyar la aplicación de una estrategia.

Muy elevada = 4	Elevada = 3	Media = 2	Baja = 1
Es altamente probable que la estrategia pueda hacer uso de las oportunidades existentes o que vayan surgiendo, tales como recursos adicionales o apoyo externo.	Es bastante probable que la estrategia pueda hacer uso de las oportunidades existentes o que vayan surgiendo, tales como recursos adicionales o apoyo externo.	No es muy probable que la estrategia pueda hacer uso de las oportunidades existentes o que vayan surgiendo, tales como recursos adicionales o apoyo externo.	Es altamente improbable que la estrategia pueda hacer uso de las oportunidades existentes o que vayan surgiendo, tales como recursos adicionales o apoyo externo.

Tabla 24. Categorías de selección para «Viabilidad: probabilidad de beneficiarse de factores externos»

Cabe citar a modo de ejemplo factores políticos, tales como nuevas leyes o programas estatales que definan prioridades favorables. Otros factores pueden estar relacionados con financiación adicional u otras instituciones que encaran problemas similares.

En esta fase del proceso, la probabilidad de que se den este tipo de oportunidades que benefician a la aplicación de la estrategia se evalúa mediante un sistema de calificación. Las categorías de selección que deben utilizarse figuran en la tabla 24 que sigue a continuación.

Especifique las oportunidades o recursos relevantes, e inserte posteriormente los comentarios a este respecto en la tabla de evaluación.

d) Probabilidad de riesgos perjudiciales

Los factores externos no solamente proporcionan posibles oportunidades para la aplicación exitosa de una estrategia, sino que también pueden tener un efecto negativo poniendo en riesgo su eficacia.

Por ejemplo, podrían ser riesgos perjudiciales de este tipo una situación política insegura, la cancelación inesperada de financiación ya confirmada, el advenimiento de un fenómeno meteorológico extremo o inversiones económicas desfavorables.

En los casos en que se identifican riesgos, estos deben ser clasificados conforme tanto a la probabilidad con la que van a ocurrir como la potencial magnitud esperada de su impacto. La tabla 25 incluida a continuación ofrece criterios de selección apropiados que constituyen las combinaciones más relevantes de estas dos características básicas de riesgo.

En el contexto de abordar riesgos perjudiciales para las estrategias, se recomienda desarrollar los peores escenarios posibles que pongan sobre la mesa de debate las amenazas y riesgos identificados en el modelo conceptual, y que también vayan más allá del modelo, cuestionando qué problemas podrían ser en teoría perjudiciales para las estrategias y cuál es la probabilidad de que se produzcan estos problemas.

Reúna los riesgos relevantes que haya identificado e inserte posteriormente comentarios a este respecto en la tabla de evaluación.

No es probable que resulte lastrada por riesgos = 4	Probablemente no amenazada por riesgos = 3	Probablemente amenazada por riesgos = 2	Extremadamente amenazada por riesgos = 1
Casi no existe la probabilidad de riesgos que compliquen (o podrían complicar) la aplicación de la estrategia.	Hay una baja probabilidad de riesgos que de alguna manera compliquen (o podrían complicar) la aplicación de la estrategia.	Hay una alta probabilidad de riesgos que compliquen (o podrían complicar) o incluso obstaculizarían la aplicación de la estrategia.	Hay una alta probabilidad de riesgos que obstaculicen (o podrían obstaculizar) significativamente la aplicación de la estrategia o incluso la harían completamente ineficaz

Tabla 25. Categorías de selección para «Viabilidad: probabilidad de riesgos perjudiciales»

e) Adaptabilidad al cambio

Las circunstancias cambiantes inesperadas y la incertidumbre presentan retos continuos para un equipo de gestión y exigen respuestas flexibles y estrategias adaptativas. Una estrategia que se adapta fácilmente a estos cambios respalda el manejo general de riesgo y vulnerabilidad del sitio de conservación.

Las estrategias que, por ejemplo, implican la construcción de edificios u otras inversiones únicas suelen ser menos adaptables que las estrategias encaminadas a mejorar factores inmateriales («soft strategies»), como por ejemplo aquellas relativas a la comunicación.

En la siguiente fase del proceso, se evalúa la adaptabilidad de la estrategia. En la tabla 26, que figura a continuación, se ofrecen los criterios de selección para evaluar las estrategias.

Impacto

El impacto de una estrategia de conservación se mide por los efectos y cambios, tanto dentro como fuera del área de gestión designada, que pueden ser atribuidos a la acción estratégica y que directa o indirectamente generan consecuencias para los objetos de conservación. Los impactos positivos están relacionados con el mantenimiento o la mejora del estado de los objetos de conservación definidos. Los impactos negativos son aquellos que provocan un aumento de los estreses, amenazas y/o de sus factores contribuyentes negativos.

En el contexto de abordar los impactos potenciales de las estrategias, se recomienda desarrollar los peores escenarios posibles basados en supuestos relativos a consecuencias indirectas no deseadas. Plantee la siguiente pregunta:

→ ¿Qué podría causar que las estrategias generen impactos diferentes a los deseados?

Y es importante recordar:

→ **Evite hacerse ilusiones. Algo que debe tener éxito no tiene necesariamente que tener éxito.**

Muy adaptable = 4	Adaptable en cierta medida = 3	No adaptable sin recursos adicionales significativos = 2	Apenas adaptable o no adaptable = 1
La estrategia puede adaptarse fácilmente a las circunstancias cambiantes o sucesos inesperados sin recursos adicionales.	Es probable que la estrategia pueda adaptarse a las circunstancias cambiantes o sucesos inesperados con algunos recursos adicionales.	Posiblemente la estrategia podría adaptarse a las circunstancias cambiantes o los sucesos inesperados, pero serán necesarios recursos adicionales significativos.	La estrategia (posiblemente) no es adaptable a las circunstancias cambiantes o sucesos inesperados.

Tabla 26. Categorías de selección para «Viabilidad: adaptabilidad al cambio»

→ **Intente actuar como un abogado del diablo.**
→ **La ley de Murphy: «si algo puede salir mal, saldrá mal».**

Reúna los problemas relevantes que haya identificado e inserte posteriormente comentarios a este respecto en la tabla de evaluación.

a) La generación de conflictos sociales, políticos e institucionales

La voluntad de los grupos de interés de implicarse en el proceso de aplicación de la estrategia es crucial, así como también el impacto que las estrategias pueden tener en el bienestar de una comunidad local. No todos los impactos se consideran beneficiosos, ya que determinados objetivos de la labor de conservación pueden entrar en conflicto directo con los intereses socioeconómicos de los grupos de interés –p. ej. porque afectan a los medios de subsistencia o a la calidad de las relaciones sociales–. Las estrategias de conservación podrían incluso potenciar los conflictos existentes entre los grupos de interés o generar nuevos conflictos. Este tipo de conflictos pueden contribuir a incrementar la vulnerabilidad de un programa de gestión.

La siguiente fase en la evaluación de estrategias implica la evaluación de los probables conflictos sociales, políticos e institucionales (beneficios e impactos negativos) que probablemente surjan una vez que se haya aplicado la estrategia (p. ej. derechos sobre la tierra/de tenencia, subvenciones, incentivos, etc.). En la tabla 27, que figura a continuación, se ofrecen los criterios de selección para la evaluación.

b) La generación de nuevos riesgos que incrementan la vulnerabilidad de objetos de conservación

Casi todas sus estrategias podrían estar basadas en supuestos parcialmente erróneos que solamente se vuelven evidentes en el curso de su aplicación. Esto lleva aparejado el potencial de provocar impactos imprevistos, incluidos los daños biofísicos en el área de gestión o incluso daños directos a los objetos de biodiversidad.

Algunos ejemplos de ello son: el establecimiento de una brecha a lo largo de la frontera de un área protegida con fines de demarcación o de control, lo que podría llevar a aumentar el riesgo de incendio o a facilitar el acceso a los agentes que lastran la biodiversidad; el uso de agentes biológicos para controlar determinadas

plagas que repercuten negativamente en otras especies no afectadas por la plaga; o la instalación de barreras físicas de protección contra la erosión costera, lo que podría cambiar las corrientes marinas y crear un daño en otro lugar.

La siguiente fase de la evaluación intenta captar y evaluar el daño potencial o existente a los factores biofísicos en el área designada. La tabla 28, que se incluye a continuación, ofrece los criterios de selección para llevar a cabo esta fase de la evaluación.

c) Sinergias con otras estrategias

Las estrategias cuidadosamente elaboradas están concebidas para permitir la integración de otros objetivos y actividades dentro del área planeada. Los efectos sinérgicos son el resultado de un proceso de planificación esmerado mediante el cual se pretende lograr activamente la coherencia en las estrategias aplicadas. La consideración de los posibles efectos sinérgicos entre las estrategias concurrentes es una parte esencial de la planificación (de conservación).

Por ejemplo, una estrategia que promueve la organización social y política de las comunidades locales puede crear sinergias significativas con estrategias de comunicación o el cumplimiento de las normativas legales.

El siguiente paso tiene por objeto evaluar las sinergias de una estrategia con respecto a los criterios establecidos en la tabla 29, que figura a continuación.

d) Conflictos con otras estrategias

En otro nivel, las estrategias de conservación, cuando se ponen en práctica, pueden actuar contra otras estrategias provocando una reducción general de la eficacia de un programa estratégico. Los conflictos existentes y potenciales entre estrategias diferentes deberían evaluarse, para entonces emprender los cambios que sean necesarios para contrarrestarlos.

Suelen surgir conflictos, por ejemplo, cuando una estrategia tiene como objetivo mantener ciertas especies relacionadas con una vegetación de sucesión temprana y otra estrategia promueve un ecosistema que se

Riesgo muy bajo de generación de conflictos = 4	Riesgo medio de generación de conflictos = 3	Riesgo elevado de generación de conflictos = 2	Riesgo muy elevado de generación de conflictos = 1
No existe o casi no existe la probabilidad de que la estrategia origine conflictos entre diferentes grupos de interés.	Es posible que se genere cierto grado de conflicto entre diferentes grupos de interés y este hecho tendrá el potencial de influir en el sitio/proyecto de conservación.	Es bastante probable que se generen conflictos relevantes entre diferentes grupos de interés y dichos conflictos tendrán el potencial de influir en el sitio/proyecto de conservación.	Existe (casi) la certeza de que se van a generar conflictos relevantes entre diferentes grupos de interés y de que dichos conflictos van a influir en el proyecto/sitio de conservación.

Tabla 27. Categorías de selección para «Impacto: generación de conflictos sociales, políticos e institucionales»

desarrolle al libre albedrío. Una estrategia que mejora las condiciones de vida en el área de gestión y conduce a la inmigración podría entrar en conflicto con las estrategias dirigidas al crecimiento de la población humana.

Los criterios siguientes que se presentan en la tabla 30, que se incluye a continuación, ayudan a evaluar los conflictos potenciales entre las estrategias existentes.

e) Eficacia de la reducción de amenazas

La eficacia de la reducción de amenazas describe el grado en que se mitiga o evita una amenaza mediante la aplicación de una estrategia. No mide la eficiencia de una estrategia, que es la relación costo-efecto. La eficacia de una estrategia también se puede medir en cuanto a la consecución de los objetivos definidos o a la ejecución de un proyecto conforme al calendario establecido (p. ej. producir material informativo, educar a los consumidores, mantener reuniones) sin que

Bajo riesgo de incremento de la vulnerabilidad de los objetos de conservación = 4	Riesgo medio de incremento de la vulnerabilidad de los objetos de conservación = 3	Alto riesgo de incremento de la vulnerabilidad de los objetos de conservación = 2	Riesgo muy alto de incremento de la vulnerabilidad de los objetos de conservación = 1
No existe el riesgo de que la aplicación de la estrategia vaya a contribuir directa o indirectamente a incrementar la vulnerabilidad de los objetos de conservación en el área de gestión.	No es muy probable que la aplicación de la estrategia vaya a contribuir directa o indirectamente a incrementar la vulnerabilidad de los objetos de conservación en el área de gestión.	Existe un alto riesgo de que la aplicación de la estrategia vaya a contribuir directa o indirectamente a incrementar la vulnerabilidad de los objetos de conservación en el área de gestión.	Existe un riesgo muy alto de que la aplicación de la estrategia vaya a contribuir directa o indirectamente a incrementar la vulnerabilidad de los objetos de conservación en el área de gestión.

Tabla 28: Categorías de selección para «Impacto: riesgo de incremento de la vulnerabilidad de los objetos de conservación»

Probabilidad muy alta de sinergias con otras estrategias = 4	Probabilidad alta de sinergias con otras estrategias = 3	Probabilidad media de sinergias con algunas estrategias = 2	Probabilidad baja de sinergias con otras estrategias o ninguna probabilidad = 1
Es muy probable que la estrategia desarrolle importantes sinergias con varias otras estrategias.	Es probable que la estrategia desarrolle importantes sinergias con varias otras estrategias.	Posiblemente la estrategia desarrollará sinergias con algunas estrategias.	La estrategia está bastante aislada y no es probable que desarrolle ningún tipo de sinergia con otras estrategias.

Tabla 29. Categorías de selección para «Impacto: sinergias con otras estrategias»

Probabilidad baja de conflictos con otras estrategias o ninguna probabilidad = 4	Probabilidad media de conflictos con otras estrategias = 3	Probabilidad alta de conflictos con otras estrategias = 2	Probabilidad muy alta de conflictos con muchas estrategias = 1
No es probable que la estrategia entre en conflicto con (casi) ninguna otra estrategia que se esté aplicando en el área de gestión.	La estrategia podría entrar en conflicto (en cierto grado, aunque sin ser problemático) con otras estrategias que se están aplicando en el área de gestión	Es probable que la estrategia entre en conflicto con una serie de estrategias que se están aplicando en el área de gestión.	Es probable que la estrategia entre en grave conflicto con un número significativo de estrategias que se están aplicando en el área de gestión.

Tabla 30. Categorías de selección para «Impacto: conflictos con otras estrategias»

necesariamente se reduzcan las amenazas (véase también el paso 22. «Redes de resultados, establecimiento de metas y objetivos, concepción del monitoreo»). Por tanto, este paso invita a realizar una reflexión crítica sobre el impacto real en las amenazas.

El monitoreo de la eficacia de las estrategias es una ciencia en sí misma y depende de la identificación de indicadores apropiados. Si se aplica en el marco de un taller, este paso se considera más bien una oportunidad para estimular un debate crítico que proporcionar una evaluación altamente cuantificada que, por lo general, no se puede llevar a cabo en el transcurso de unas pocas horas o días. Cuando los recursos lo permiten es deseable realizar un análisis detallado de la eficacia.

En la tabla 31, que sigue a continuación, se presentan los criterios apropiados para llevar a cabo una evaluación de la eficacia de una estrategia.

f) Incrementos directos de la funcionalidad de la biodiversidad

Determinadas estrategias están concebidas para mejorar directamente la funcionalidad de un objeto de biodiversidad o al menos restaurarlo hasta que alcance un nivel aceptable de condiciones favorables. La siguiente fase del análisis intenta evaluar el cambio potencial de la funcionalidad de un objeto de biodiversidad que ha sido sometido a las acciones de una estrategia. La tabla 32, incluida a continuación, facilita las categorías adecuadas para calificar el impacto de una estrategia sobre la funcionalidad de la biodiversidad.

g) El nivel de arrepentimiento potencial

Bajo determinadas condiciones, las estrategias podrían no producir los impactos deseados. Incluso en ese caso, pueden generar algunos efectos secundarios positivos, lo que significa que el fracaso de una estrategia no implica la pérdida total de los recursos invertidos. En tal caso, la estrategia constituye una opción de no arrepentimiento o de poco arrepentimiento, o sea que no conlleva ninguna o muy pocas desventajas.

Eficacia muy alta para abordar amenazas = 4	Eficacia alta para abordar amenazas = 3	Eficaz en cierta medida para abordar amenazas = 2	Apenas eficaz para abordar amenazas = 1
La estrategia es muy eficaz: provocará la reducción significativa y sostenible, o incluso la erradicación, de varias amenazas.	La estrategia es bastante eficaz: provocará la reducción a gran escala de al menos una amenaza.	La estrategia no es muy eficaz: solamente provocará la reducción de escasa importancia de una amenaza, y podría ser solamente de forma temporal.	La estrategia es (casi) absolutamente ineficaz: no provocará, ni siquiera indirectamente, la reducción de amenazas.

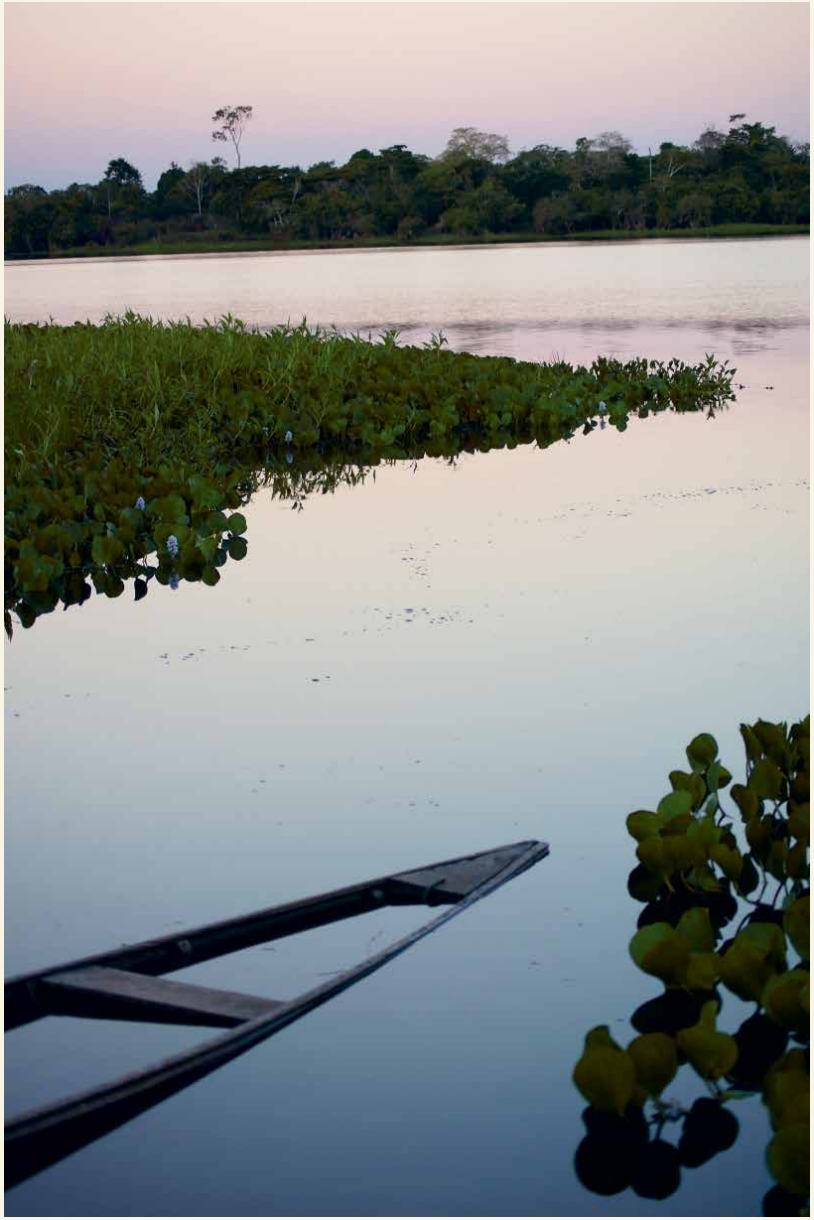
Tabla 31: Categorías de selección para «Impacto: eficacia contra las amenazas»

Muy positiva para la funcionalidad de la biodiversidad = 4	Positiva para la funcionalidad de la biodiversidad = 3	Una contribución pequeña y más bien indirecta a la funcionalidad de la biodiversidad = 2	Mejora no mensurable de la funcionalidad de la biodiversidad = 1
La estrategia salvaguardará o restablecerá completamente la funcionalidad a largo plazo de uno o varios objetos de biodiversidad.	La estrategia contribuirá al restablecimiento o mantenimiento de la funcionalidad de uno o varios objetos de biodiversidad.	La estrategia contribuirá de forma poco significativa a la conservación o restablecimiento de uno o varios objetos de biodiversidad.	No es probable que la estrategia contribuya a la conservación o restablecimiento de cualquiera de los objetos de biodiversidad.

Tabla 32. Categorías de selección para «Impacto: incremento de la funcionalidad de la biodiversidad»

Por ejemplo, una estrategia podría centrar la adaptación de un ecosistema forestal usado en la reducción esperada de las precipitaciones mediante el cierre de los canales de drenaje y la retención de agua. Si la precipitación no se reduce según lo esperado, la medida aún podría resultar útil por lo que se refiere a la reducción de la vulnerabilidad del bosque y a la restauración de condiciones más naturales. La estrategia podría representar una opción de «no arrepentimiento». En otro ejemplo, se podría crear un gran centro de visitantes para gestionar un flujo de visitantes que se espera que sea significativo. Más adelante, cuando se constate que las cifras de visitantes son más bien bajas, la inversión de recursos significativos en una infraestructura no utilizada podría ser considerada una opción de «alto nivel de arrepentimiento».

En la siguiente fase de la evaluación, el nivel de arrepentimiento potencial se evalúa conforme a los criterios pertinentes establecidos en la tabla 33, que se incluye a continuación.



Una evaluación completa de todos los componentes descritos en las secciones previas brinda la oportunidad de reflexionar de forma crítica sobre la cartera de estrategias. Utilizando el sistema de puntaje para cada una de las evaluaciones, se crea una lista de clasificación con vistas a alimentar el proceso de reformulación de estrategias. No obstante, la lista final priorizada de estrategias debería ser utilizada de forma intuitiva y no seleccionada de forma automática basándose solamente en los resultados del sistema de puntaje. Sin lugar a dudas, habrá casos en los que determinadas estrategias básicas logren un puntaje bajo en la escala y, sin embargo, se trate de estrategias absolutamente fundamentales para alcanzar las metas de conservación deseadas. Cuando una estrategia recibe un puntaje bajo, podría merecer la pena explorar estrategias complementarias que podrían contribuir a su eficacia y/o viabilidad.

En la tabla 34, incluida a continuación, y en la sección 19 que sigue, se presenta una visión sinóptica de los criterios y categorías para calificar las estrategias conforme a unos criterios de evaluación. En teoría, los talleres podrían crear una tabla similar a la que aparece a continuación, en forma de póster o de ejemplares para distribuir a los participantes.

Sinopsis de la calificación de estrategias

Estrategia de no arrepentimiento = 4	Estrategia de arrepentimiento medio = 3	Estrategia de arrepentimiento alto = 2	Estrategia de arrepentimiento muy alto = 1
La estrategia generará claros beneficios indirectos, incluso aunque no se logre el impacto originalmente deseado.	Es probable que la estrategia genere algunos efectos indirectos positivos, incluso aunque no se logre el impacto originalmente deseado.	El potencial nivel de arrepentimiento es alto. Si no se logra el impacto originalmente deseado, la estrategia no generará efectos indirectos positivos (significativos). La estrategia será asimismo difícil de revertir y podría acabar malgastando recursos.	El potencial nivel de arrepentimiento es muy alto. Si no se logra el impacto originalmente deseado, la estrategia no generará efectos indirectos positivos. Será imposible revertir la estrategia a su debido tiempo y acabará claramente malgastando recursos.

Tabla 33. Categorías de selección para «Impacto: nivel de arrepentimiento potencial»

Tabla 34. Sinopsis de las categorías de selección para la calificación de estrategias

		Excelente	Buena	Problemática	Deficiente
Viabilidad	Recursos necesarios	**Sin problemas de recursos = 4** La institución gestora dispone de suficientes recursos financieros, de personal, tiempo y conocimiento para aplicar la estrategia.	**Algunos recursos disponibles = 3** Existen algunos recursos para aplicar la estrategia al menos parcialmente, y es probable que se obtengan recursos adicionales.	**Solo recursos limitados disponibles = 2** Solamente hay unos pocos recursos limitados disponibles para aplicar la estrategia, y solamente pueden llevarse a cabo actividades a muy pequeña escala y de forma bastante aislada. Será difícil obtener recursos adicionales.	**Sin recursos suficientes = 1** La institución gestora no cuenta con recursos suficientes para aplicar la estrategia, y no es probable que se puedan obtener recursos adicionales.
	Nivel de aceptación de los grupos de interés relevantes	**Muy buena aceptación = 4** La estrategia es aceptada por (casi) todos los grupos de interés relevantes.	**Buena aceptación = 3** La estrategia es aceptada por una parte importante de los grupos de interés relevantes.	**Aceptación bastante baja = 2** La estrategia es apoyada por una parte reducida de los grupos de interés relevantes, pero no hay rechazo.	**Aceptación extremadamente deficiente = 1** La estrategia es apoyada solamente por unos pocos grupos de interés relevantes y es rechazada por la mayoría de ellos.

		Excelente	Buena	Problemática	Deficiente
Viabilidad	Probabilidad de beneficiarse de factores externos (especialmente oportunidades)	**Muy elevada = 4** Es altamente probable que la estrategia pueda hacer uso de las oportunidades existentes o que vayan surgiendo, tales como recursos adicionales o apoyo externo.	**Elevada = 3** Es bastante probable que la estrategia pueda hacer uso de las oportunidades existentes o que vayan surgiendo, tales como recursos adicionales o apoyo externo	**Media = 2** No es muy probable que la estrategia pueda hacer uso de las oportunidades existentes o que vayan surgiendo, tales como recursos adicionales o apoyo externo.	**Baja = 1** Es altamente improbable que la estrategia pueda hacer uso de las oportunidades existentes o que vayan surgiendo, tales como recursos adicionales o apoyo externo.
	Probabilidad de riesgos perjudiciales	**No es probable que resulte lastrada por riesgos = 4** (Casi) no existe la probabilidad de riesgos que compliquen (o podrían complicar) la aplicación de la estrategia.	**Probablemente no amenazada por riesgos = 3** Hay una baja probabilidad de riesgos que de alguna manera compliquen (o podrían complicar) la aplicación de la estrategia.	**Probablemente amenazada por riesgos = 2** Hay una alta probabilidad de riesgos que compliquen (o podrían complicar) o incluso obstaculizarían la aplicación de la estrategia.	**Extremadamente amenazada por riesgos = 1** Hay una alta probabilidad de riesgos que obstaculicen (o podrían obstaculizar) significativamente la aplicación de la estrategia o incluso la harían completamente ineficaz.
	Adaptabilidad al cambio	**Muy adaptable = 4** La estrategia puede adaptarse fácilmente a las circunstancias cambiantes o sucesos inesperados sin recursos adicionales.	**Más bien adaptable = 3** Es probable que la estrategia pueda adaptarse a las circunstancias cambiantes o sucesos inesperados con algunos recursos adicionales.	**No adaptable sin recursos adicionales significativos = 2** Posiblemente la estrategia podría adaptarse a las circunstancias cambiantes o los sucesos inesperados, pero serán necesarios recursos adicionales significativos.	**Apenas adaptable o no adaptable = 1** La estrategia (posiblemente) no es adaptable a las circunstancias cambiantes o sucesos inesperados.

Viabilidad	Excelente	Buena	Problemática	Deficiente
Generación de conflictos sociales, políticos e institucionales	**Riesgo muy bajo de generación de conflictos = 4** c) No existe o casi no existe la probabilidad de que la estrategia origine conflictos entre diferentes grupos de interés.	**Riesgo medio de generación de conflictos = 3** d) Es posible que se genere cierto grado de conflicto entre diferentes grupos de interés y este hecho tendrá el potencial de influir en el sitio/proyecto de conservación	**Riesgo elevado de generación de conflictos = 2** Es bastante probable que se generen conflictos relevantes entre diferentes grupos de interés y dichos conflictos tendrán el potencial de influir en el sitio/proyecto de conservación.	**Riesgo muy elevado de generación de conflictos = 1** Existe (casi) la certeza de que se van a generar conflictos relevantes entre diferentes grupos de interés y de que dichos conflictos van a influir en el proyecto/sitio de conservación.
Generación de nuevos riesgos que aumentan la vulnerabilidad de los objetos de conservación	**Bajo riesgo de incremento de la vulnerabilidad de los objetos de conservación = 4** No existe el riesgo de que la aplicación de la estrategia vaya a contribuir directa o indirectamente a incrementar la vulnerabilidad de los objetos de conservación en el área de gestión.	**Riesgo medio de incremento de la vulnerabilidad de los objetos de conservación = 3** No es muy probable que la aplicación de la estrategia vaya a contribuir directa o indirectamente a incrementar la vulnerabilidad de los objetos de conservación en el área de gestión.	**Alto riesgo de incremento de la vulnerabilidad de los objetos de conservación = 2** Existe un alto riesgo de que la aplicación de la estrategia vaya a contribuir directa o indirectamente a incrementar la vulnerabilidad de los objetos de conservación en el área de gestión.	**Riesgo muy alto de incremento de la vulnerabilidad de los objetos de conservación = 1** Existe un riesgo muy alto de que la aplicación de la estrategia vaya a contribuir directa o indirectamente a incrementar la vulnerabilidad de los objetos de conservación en el área de gestión.
Sinergias con otras estrategias	**Probabilidad muy alta de sinergias con otras estrategias = 4** Es muy probable que la estrategia desarrolle importantes sinergias con varias otras estrategias.	**Probabilidad alta de sinergias con otras estrategias = 3** Es probable que la estrategia desarrolle importantes sinergias con varias otras estrategias.	**Probabilidad media de sinergias con otras estrategias = 2** Eventualmente la estrategia desarrollará sinergias importantes con algunas estrategias.	**Probabilidad baja de sinergias con otras estrategias o ninguna probabilidad = 1** La estrategia está bastante aislada y no es probable que desarrolle ningún tipo de sinergia con otras estrategias.
Conflictos con otras estrategias	**Probabilidad baja de conflictos con otras estrategias o ninguna probabilidad = 4** La estrategia no entra en conflicto con (casi) ninguna otra estrategia que se esté aplicando en el área de gestión.	**Probabilidad media de conflictos con otras estrategias = 3** La estrategia entra en conflicto en cierta medida, aunque no de forma problemática, con otras estrategias que se están aplicando en el área de gestión.	**Probabilidad alta de conflictos con otras estrategias = 2** La estrategia entra en conflicto con una serie de estrategias que se están aplicando en el área de gestión.	**Probabilidad muy alta de conflictos con muchas estrategias = 1** La estrategia entra gravemente en conflicto con una serie significativa de estrategias que se están aplicando en el área de gestión.

		Excelente	Buena	Problemática	Deficiente
Viabilidad	Eficacia de la reducción de amenazas	**Eficacia muy alta para abordar amenazas = 4** La estrategia es muy eficaz: provocará la reducción significativa y sostenible, o incluso la erradicación, de varias amenazas.	**Eficacia alta para abordar amenazas = 3** La estrategia es bastante eficaz: provocará la reducción a gran escala de al menos una amenaza.	**Eficaz en cierta medida para abordar amenazas = 2** e) La estrategia no es muy eficaz: solamente provocará la reducción de escasa importancia de una amenaza, y podría ser solamente de forma temporal.	**Más bien ineficaz para abordar amenazas = 1** La estrategia es (casi) ineficaz: no provocará, ni siquiera indirectamente, la reducción de amenazas.
	Incremento directo de la funcionalidad de los objetos de biodiversidad	**Muy positiva para la funcionalidad de la biodiversidad = 4** La estrategia salvaguardará o restablecerá completamente la funcionalidad a largo plazo de uno o varios objetos de biodiversidad.	**Positiva para la funcionalidad de la biodiversidad = 3** La estrategia contribuirá al restablecimiento o mantenimiento de la funcionalidad de uno o varios objetos de biodiversidad.	**Una contribución pequeña y más bien indirecta a la funcionalidad de la biodiversidad = 2** La estrategia contribuirá de forma poco significativa a la conservación o restablecimiento de uno o varios objetos de biodiversidad.	**Mejora no mensurable de la funcionalidad de la biodiversidad = 1** **No es probable que la estrategia contribuya a la conservación o restablecimiento de cualquiera de los objetos de biodiversidad.**
	Nivel de arrepentimiento potencial	**Estrategia de no arrepentimiento = 4** La estrategia generará claros beneficios indirectos, incluso aunque no se logre el impacto originalmente deseado.	**Estrategia de arrepentimiento medio = 3** Es probable que la estrategia genere algunos efectos indirectos positivos, incluso aunque no se logre el impacto originalmente deseado.	**Estrategia de arrepentimiento alto = 2** El potencial nivel de arrepentimiento es alto. Si no se logra el impacto originalmente deseado, la estrategia no generará efectos indirectos positivos (significativos). La estrategia será asimismo difícil de revertir y podría acabar malgastando recursos.	**Estrategia de arrepentimiento muy alto = 1** El potencial nivel de arrepentimiento es muy alto. Si no se logra el impacto originalmente deseado, la estrategia no generará efectos indirectos positivos. Será imposible revertir la estrategia a su debido tiempo y acabará claramente malgastando recursos

19. Visualización de las relaciones sistémicas de las estrategias existentes con otros elementos en el modelo conceptual

Justificación de este paso

El análisis visual sirve de complemento al proceso de evaluación estratégica descrito en la sección anterior. El proceso de visualizar las relaciones efectivas o potenciales de las estrategias con otros elementos del modelo conceptual brinda un entendimiento más profundo de los complejos entornos en los que se deben aplicar las estrategias, e incluso podrían llevar a la identificación de riesgos previamente pasados por alto. Nuevos riesgos podrían ser aquellos que reducen la viabilidad y la eficacia de las estrategias. En teoría, el análisis visual debería ser llevado a cabo conforme se van evaluando las estrategias.

Elementos necesarios

- Las tarjetas con las estrategias existentes mapeadas en el modelo conceptual.
- Marcadores para pizarra blanca.
- Una lámina transparente o una impresión adicional del modelo conceptual.

Procedimiento de aplicación

Coloque la lámina transparente sobre el modelo conceptual. Comience por una estrategia y, de forma sistemática, trace flechas que unan la estrategia con otros elementos del modelo conceptual, específicamente: factores contribuyentes, amenazas, estreses y otras estrategias. Las flechas de unión pueden dibujarse siguiendo las instrucciones de la tabla 35. Si no se usa la lámina transparente, la evaluación visual puede llevarse a cabo en un póster del modelo conceptual impreso aparte.

Este procedimiento se repite sistemáticamente para cada estrategia. Los resultados se utilizan para revisar la evaluación de la estrategia. Tras la evaluación visual, se retira la lámina transparente.

Tabla 35: Instrucciones para el análisis visual de estrategias

Color	Dirección	Anchura
Flecha roja = impacto negativo (genera o recrudece el problema) Flecha verde = impacto positivo (reduce el problema)	cha entrante = la estrategia es objeto de impacto Flecha saliente = la estrategia causa un impacto	Flecha delgada = impacto bajo Flecha ancha = impacto significativo

EJEMPLO DE MODELO CONCEPTUAL «MARISCONIA»

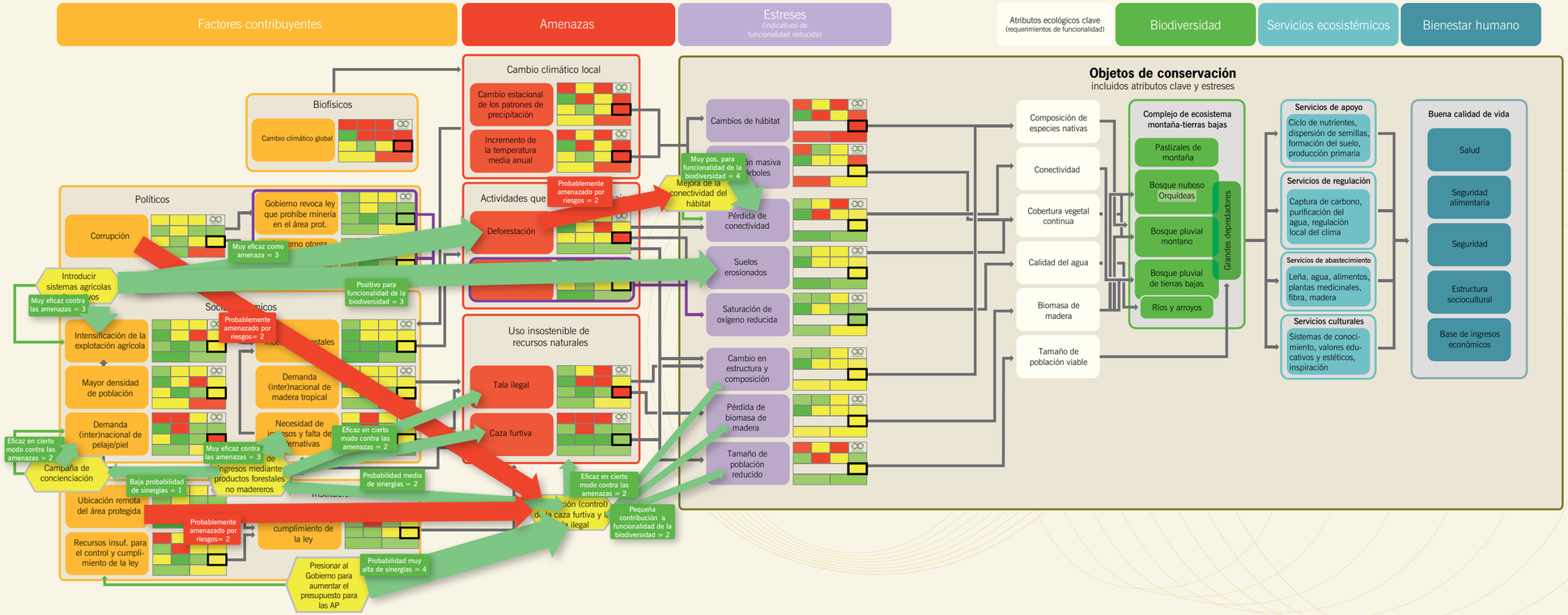


Figura 59. MARISCONIA: modelo conceptual con resultados de evaluación y evaluación visual de estrategias.
MARISCONIA es un sitio de conservación imaginario donde se está aplicando el método MARISCO. Ahora, las estrategias se evalúan conforme a plausibles impactos positivos y negativos sobre elementos del sistema. Asimismo, se lleva a cabo un análisis con el fin de determinar si ciertos elementos constituyen riesgos potenciales para la eficacia de las estrategias.

Figura 60. Un ejemplo de amenazas (relacionadas con el cambio climático) en un modelo conceptual con valores bastante altos de relevancia estratégica. Además, tanto el grado de conocimiento como la manejabilidad han recibido un puntaje bajo. Esto requiere la formulación de estrategias de adaptación, y, en su caso, de estrategias relacionadas con la investigación. El hecho de que se haya colocado una etiqueta adhesiva amarilla en la parte superior de una roja pone de manifiesto que el equipo ha revisado y cambiado una decisión previa. Es importante alentar a los participantes a sugerir este tipo de cambios cuando se accede a nuevos datos o interpretaciones.

20. Análisis y colmado de vacíos estratégicos: el desarrollo de estrategias complementarias

Justificación de este paso

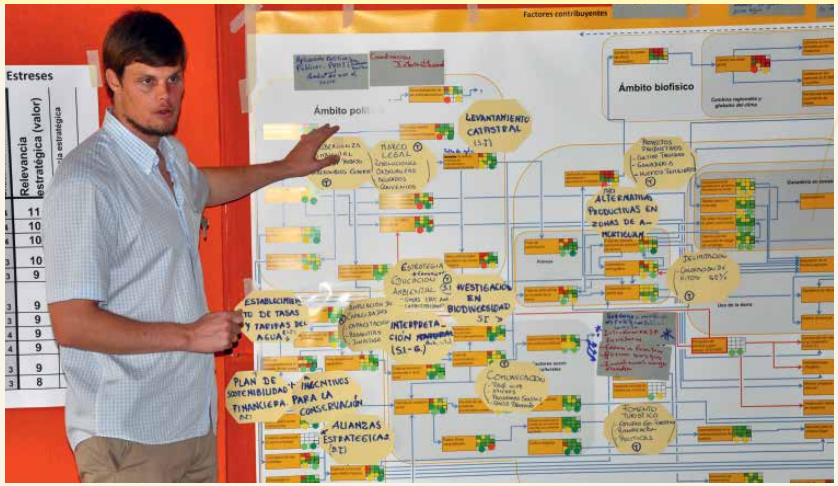
Una vez que las estrategias estén mapeadas en el modelo conceptual, el análisis de las relaciones entre estrategias y otros elementos integrados en el modelo conceptual resulta, entonces, más sencillo. Ahora el grupo tiene la tarea de debatir si todos los elementos del modelo conceptual con una relevancia estratégica elevada son tratados de forma adecuada por las estrategias. Si hay algún vacío evidente, el grupo de planificación puede abordarla modificando las estrategias existentes o creando estrategias nuevas. El ejercicio de visualización proporciona una idea precisa a la par que permite comprender claramente de qué modo están interrelacionadas las estrategias y cómo podrían actuar en sinergia.

Elementos necesarios

→ Las estrategias existentes mapeadas en el modelo.
→ Listas de clasificación de estreses, amenazas y factores contribuyentes con valores de relevancia estratégica, manejabilidad y conocimiento.

Procedimiento de aplicación

Identifique los factores contribuyentes, las amenazas y los estreses de alta relevancia estratégica que no son abordados por las estrategias existentes. Debata si podrían aplicarse estrategias para tratar los elementos críticos y, en caso afirmativo, reflexione sobre el tipo de las mismas. Si se considera adecuado, formule estrategias que podrían permitir la reducción y la mitigación de problemas o la adaptación a riesgos. Durante la formulación de estrategias, se tienen en cuenta su manejabilidad y evaluación del conocimiento. Los elementos menos manejables requieren más bien *estrategias de adaptación que estrategias de cambio*. Las estrategias que tienen por objeto elementos que aún no se comprenden de manera suficiente podrían englobar componentes de investigación o acciones preventivas.
Tras analizar la eficacia de las estrategias existentes, se desarrollan nuevas estrategias complementarias y se anotan en tarjetas hexagonales de color amarillo oscuro. Para iniciar el proceso, primero se recogen las ideas, luego se debaten y, a continuación, se agrupan con el fin de reducir las nuevas estrategias a un número razonable. Las estrategias existentes se pueden conservar, reformular o fusionar con nuevas estrategias complementarias.



Las figuras 61 y 62 muestran debates en torno a las estrategias existentes y sus puntos de incorporación a los modelos conceptuales.

Figura 63. Sesión de tormenta de ideas para identificar estrategias complementarias basadas en los modelos conceptuales y en tablas con los resultados de la calificación de los diferentes elementos del modelo.

Figura 64. Se han identificado estrategias complementarias y anotado en tarjetas hexagonales de color amarillo oscuro. A continuación, las propuestas se debaten en el marco de un debate plenario moderado y se reduce el número de las mismas. Un gran número de las estrategias propuestas suelen convertirse en actividades o estrategias parciales y, por lo tanto, pueden ser agrupadas bajo unas pocas macroestrategias. Se trata de un primer paso hacia la producción de una estructura jerárquica de estrategias

21. Evaluación y priorización de estrategias complementarias

Justificación de este paso

Las estrategias complementarias que han sido formuladas se evalúan a continuación utilizando los mismos criterios aplicados previamente a las estrategias existentes. El objetivo es anticipar de la mejor manera posible su eficacia potencial y su viabilidad.

Procedimiento de aplicación

Evalué las estrategias complementarias y modificadas conforme a la metodología descrita en la página 138. Documente los resultados en una matriz de evaluación.

22. Visualización de las relaciones sistémicas de las estrategias complementarias con otros elementos en el modelo conceptual

Justificación y procedimiento

Este proceso de visualización aplica los mismos objetivos y procedimiento que los descritos en la página 153 en relación con las interacciones entre las diferentes estrategias y elementos del modelo, que deberían evaluarse e ilustrarse con ejemplos.

23. La coherencia y plausibilidad generales de las estrategias, los requisitos espaciales para la aplicación de estrategias, y la revisión del alcance y la visión de la gestión

Revisión de la coherencia y plausibilidad de la cartera general de estrategias

Justificación de este paso

Esta es la última revisión del modelo antes de que las estrategias sean finalmente aplicadas. El modelo, que sienta las bases para la labor práctica, además de servir como instrumento director para los procesos de planificación de la conservación, requiere una comprobación final en términos de coherencia y plausibilidad antes de ser puesto en práctica.

Elementos necesarios

→ La última versión del modelo conceptual.
→ La lista de las estrategias existentes y complementarias.
→ Los resultados de la evaluación de estrategias.

Procedimiento de aplicación

Esta revisión final del modelo debería llevarse a cabo con el último conjunto de estrategias, incluidas las estrategias existentes, adaptadas y complementarias. Para este proceso, el equipo de planificación debería tener en cuenta tanto el modelo conceptual como el análisis espacial.
De cara a la revisión y el examen final de la cartera de estrategias, es importante completar las siguientes tareas:

→ Asegurarse de que hay estrategias que abordan todos los elementos o grupos de elementos relevantes del

modelo. Comparar los resultados con el mapa del análisis espacial.

→ Documentar y completar todas las interacciones y vínculos entre las estrategias y los elementos, respectivamente, y entre las estrategias en sí.

→ Identificar cualquier laguna que podría haber sido pasada por alto durante el proceso.

Si es necesario, ajustar las estrategias o elementos del modelo.

Comprensión de los requisitos espaciales de una aplicación efectiva de estrategias

Justificación de este paso

Dado que todos los esfuerzos de conservación tienen por objeto las áreas que presentan los mayores cambios y perturbaciones por la acción del hombre, es importante ser capaz de visualizar las estrategias existentes y complementarias y cualquier otra medida adoptada para mitigar los problemas medioambientales con el fin de poder analizar mejor las sinergias, los conflictos y las nuevas propiedades emergentes potenciales que han sido pasados por alto en el análisis previo. Al incluir el análisis espacial en el proceso de evaluación, es posible identificar determinados puntos ciegos y obtener una imagen más clara de la situación. Este análisis contribuirá a elaborar planes más concretos y medidas explícitas en términos de espacio.

Elementos necesarios

→ El mapa con el análisis espacial de los objetos de biodiversidad, amenazas y estreses.

Procedimiento de aplicación

Transfiera la información contenida en la cartera de estrategias actual, en la que se incluyen estrategias existentes, adaptadas y complementarias, al mapa con el análisis espacial de los objetos de biodiversidad, factores contribuyentes, amenazas y estreses. En aras de un mejor entendimiento, resulta útil adoptar el mismo esquema de codificación cromática para las tarjetas de indexación que ya se ha utilizado previamente.

En teoría, los mapas deberían ayudar a evaluar el estado geográficamente explícito de la funcionalidad de los objetos de biodiversidad. Deberá preguntar:

› ¿Dónde hay objetos?

› En los sitios en los que se concentran los estreses existentes, ¿dónde se localizan las amenazas y los potenciales riesgos futuros?

Si hay recursos suficientes, se recomienda crear índices espaciales para la funcionalidad del ecosistema utilizando los indicadores apropiados basados en la información disponible. **Deberá preguntar:**

› ¿Dónde se localizan las prioridades espaciales si se tiene como objetivo una buena funcionalidad?

› ¿Dónde están las prioridades si el foco de atención se dirige a las concentraciones mínimas y máximas de amenazas? [xxxvi]

Revisión del alcance y de la visión para el área de gestión.

Justificación de este paso

El alcance y la visión de la gestión deberían alinearse con la cartera de estrategias, puesto que brindan orientación y proporcionan un foco de atención al equipo

de gestión. Tras haber llevado a cabo tanto un análisis detallado de la situación como la evaluación y revisión exhaustivas de las estrategias de gestión, es probable que determinados aspectos de los antiguos supuestos de planificación/proyecto hayan cambiado. En ese caso, la visión inicial del «alcance de la gestión» deberá reajustarse a estas nuevas circunstancias o hallazgos.

Elementos necesarios

→ El «alcance de la gestión» inicial.
→ La visión de gestión.

Procedimiento de aplicación

Revise el alcance de la gestión conforme a los resultados del paso 23 («requisitos espaciales de la aplicación de estrategias»). Reflexione sobre los límites actuales del alcance y tenga en consideración las necesidades espaciales para cada estrategia.

Las preguntas orientadoras que resultan útiles para este debate son:

- ¿Incluye el alcance de la gestión proyectado todas las áreas que son esenciales para que las estrategias sean aplicadas in situ?
- En caso negativo, ¿es razonable y posible ampliar el alcance?

Si cambia el alcance, documente los nuevos límites en el mapa existente. Al revisar la declaración de la visión con respecto al plan de gestión, es importante debatir si es realista o si algunos aspectos –o incluso la orientación general del plan de gestión– han cambiado o deben ser cambiados. En la evaluación, tenga en cuenta los aspectos institucionales y los relativos a la vulnerabilidad, así como criterios espaciales.

24. Redes de resultados, establecimiento de metas y objetivos, concepción del monitoreo

a) Redes de resultados

Justificación de este paso

La finalidad de las redes de resultados es presentar las complejas interrelaciones existentes dentro de la biodiversidad que podrían requerir un enfoque indirecto para la resolución de problemas. Las redes de resultados ayudan a mejorar nuestro entendimiento de la pertinencia y coherencia de las estrategias.
La creación de redes de resultados hace que la planificación operativa sea más eficaz. Asimismo, ayuda al equipo de proyecto a identificar actividades concretas que deben ser llevadas a cabo y a tomar decisiones con respecto a cualquier acción subsiguiente necesaria que deba ser emprendida. Las estrategias son actividades operativas deliberadas concebidas para corregir y restaurar la función de un sistema tras un impacto negativo provocado por perturbaciones de origen humano.
Tal y como se ha explicado anteriormente, la conservación de los objetos de biodiversidad tiene por finalidad cambiar o eliminar amenazas –e incluso los factores que contribuyen a causar las amenazas– con el fin de recuperar o salvaguardar el estado del objeto de biodiversidad. Cualquier estrategia que no tenga un efecto directo en los objetos de conservación, sino que influye sobre ellos de forma indirecta, se basa en supuestos derivados de la postulación de cadenas de cambio en el sistema. Estos supuestos de tipo «si-entonces» deben entenderse y analizarse para detectar incoherencias en la deducción lógica o para identificar postulados no realistas.

Con demasiada frecuencia, los equipos de planificación proponen estrategias antes de reflexionar completamente sobre los supuestos que se han hecho. Como resultado, se presentan escenarios antes de que los criterios de valoración causa-efecto hayan sido considerados detenidamente, lo que puede redundar en desacuerdos con respecto a la eficacia de las estrategias propuestas. En casi todos los casos a los que se suele hacer frente en el ámbito de la conservación, no es probable que el impacto de una estrategia pueda predecirse con algún grado de precisión debido a la compleja naturaleza de los ecosistemas. Un gran número de elementos pueden reaccionar de forma inesperada o pueden surgir factores nuevos y bucles de retroalimentación.

Las redes de resultados pueden ayudarnos a comprender la naturaleza de los ecosistemas, y, en particular, sus incertidumbres inherentes. Asimismo proporcionan modelos conceptuales apropiados para predecir el cambio que las estrategias de gestión generan en un sistema. De este modo, permiten a los responsables de la conservación identificar los posibles puntos ciegos y reducir el riesgo evitable.

En algunos casos, las consecuencias extraídas a partir de un análisis de una red de resultados pueden llevar a la conclusión de que no es probable que las estrategias existentes o futuras vayan a cambiar la situación. En ese caso, podría ser necesario rediseñar la cartera de estrategias.

Elementos necesarios

- El modelo conceptual, incluido el conjunto final de estrategias.
- Hojas de papel de gran tamaño.
- Tarjetas rectangulares de color azul y morado.

Procedimiento de aplicación

1. Elaboración de redes de resultados

Las redes de resultados se elaboran en una hoja de papel en blanco que se fija a un nuevo tablón o pared, preferentemente al lado del modelo conceptual existente. El proceso se inicia seleccionando una estrategia del modelo conceptual, copiando la declaración de la estrategia en una nueva tarjeta amarilla y colocándola en la parte izquierda de su nueva hoja de red de resultados. Ahora, traduzca los factores contribuyentes o amenazas sobre los que probablemente va a influir la estrategia en supuestos efectos, reformulándolos como resultados positivos. Documente cada resultado/efecto en una tarjeta de moderación azul. Con las cadenas supuestas de resultados que están predefinidas por las relaciones sistémicas en el modelo conceptual, los resultados correspondientes se deberían presentar como relaciones «si-entonces».

Por ejemplo, una campaña educativa resultaría en una mayor concienciación entre determinados miembros de un grupo de interés. Aumentar la concienciación de los grupos de interés con respecto al medio ambiente cambiaría sus actitudes o hábitos y generaría el efecto deseado para un determinado objeto de biodiversidad. Continúe trabajando sistemáticamente a lo largo del proceso para convertir todos los factores contribuyentes y amenazas de la parte izquierda de la hoja en efectos supuestos. Durante el transcurso de la actividad, cabe la posibilidad de que se identifiquen otros elementos en los que no se había pensado previamente. Estos deberán ser incluidos en la red de resultados.

Durante la elaboración de las redes de resultados «si-entonces», podría adoptarse una decisión para incluir otras estrategias en la red antes de que la cartera

final de estrategias se considere completa. Sin embargo, es mejor empezar el análisis con cadenas de resultados simples antes de crear redes de resultados más complejas. Para reflejar las buenas prácticas, cualquier forma de autoevaluación del proceso debería registrarse en una tarjeta y colocarse en el panel de conceptos al lado de las estrategias. Dado que las redes de resultados constituyen un medio para registrar las ideas del equipo con respecto a la eficacia de sus estrategias, este paso allana asimismo el terreno para diseñar un sistema de monitoreo eficaz.

Algunas estrategias pueden representar estrategias clave o de «hitos» que deben ser puestas en práctica antes de emprender otros pasos.

La creación de una red de resultados tiene por objeto facilitar las siguientes fases en la gestión (incluida la planificación operativa de las redes de resultados), así como ayudar a decidir sobre el tipo de actividades a llevar a cabo y el orden en el que deberían llevarse a cabo. Cualquier información generada en esta fase del proceso debe documentarse en nuevas tarjetas y colocarse al lado de las estrategias.

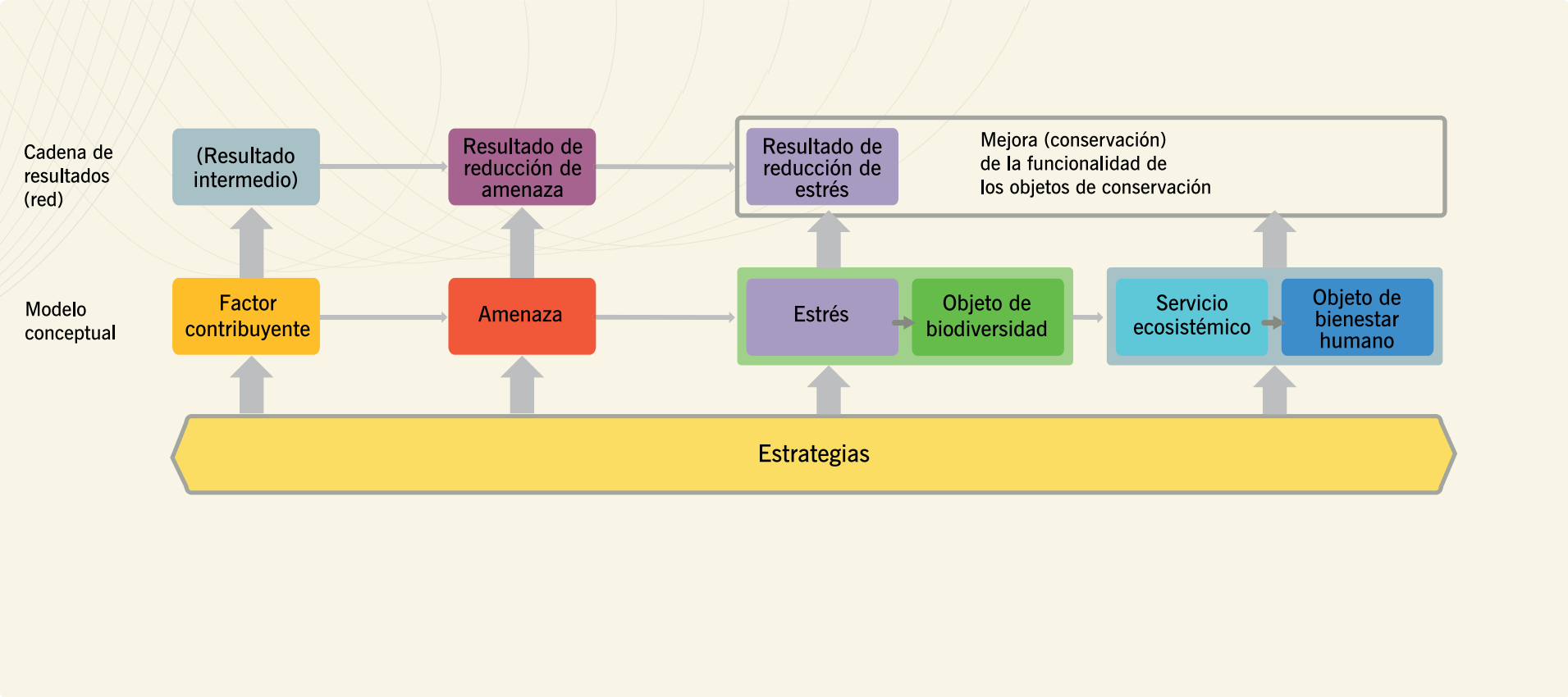


Figura 65. Una visualización genérica de una cadena de resultados que va desde el resultado intermedio a la amenaza y los resultados de la reducción del estrés. En situaciones de conservación reales, interactúan diversos elementos de forma compleja y las correspondientes «cadenas de resultados» interconectadas son, de hecho, redes de resultados.

Figura 66. Creación de una red de resultados que incluye bucles de retroalimentación de los resultados esperados. Los círculos en color rosa muestran en qué ámbitos el equipo opina que se necesitan indicadores para que el monitoreo se desarrolle con éxito.

El riesgo de acción insignificante

Las redes de resultados también se recomiendan para la cuantificación de medidas exigidas que puedan también apoyar la planificación ulterior e incluso reducir el riesgo de proponer estrategias que probablemente no logren una masa crítica de resultados. Tenga en cuenta este ejemplo: un parque gestionado con una superficie de un millón de hectáreas sufre una tasa de deforestación anual de 2.000 hectáreas. La estrategia para el parque permite solo la cooperación con 100 granjeros que, conjuntamente, deforestan 90 hectáreas al año. Además, solamente 30 familias adoptan prácticas agrícolas más sostenibles. En este ejemplo, el riesgo consiste en que la acción simplemente no sea lo suficientemente significativa para impulsar un cambio.

En un escenario ideal, en la red de resultados, los cambios sugeridos y esperados se cuantifican en consonancia y se someten a una reflexión crítica. A tal efecto, debe evaluarse la escala de los problemas (p. ej., ¿cuál es el grado de deforestación?) y deben cuantificarse los resultados en consonancia (p. ej., ¿cuánta deforestación hay que prevenir cada año?, ¿cuántos granjeros tendrían que cambiar sus prácticas?, ¿cuántos granjeros deberá abordar la estrategia?, etc.). En la práctica, esto significaría trabajar de derecha a izquierda en la hoja de la red de resultados. Si el resultado de este ejercicio fueran estrategias demasiado caras o inviables, deberán ser rediseñadas.

b) Establecimiento de metas y objetivos

La siguiente fase en el proceso consiste en formular metas para todos los objetos de conservación, especialmente los objetos de biodiversidad. A cada objeto de biodiversidad podría asignársele una meta, pero, cuando la situación lo permite, las estrategias deben ser producidas para grupos de objetos o subsistemas que contengan agrupaciones de objetos de biodiversidad. Es importante recordar que las metas deben estar orientadas al impacto, ser mensurables, estar limitadas en el tiempo y ser específicas.
Para que cualquier meta de conservación sea efectiva, todos sus objetivos de conservación asociados deberían corresponderse con amenazas y sus factores contribuyentes. Al mismo tiempo, todos los objetivos deberían diseñarse para que estén orientados a los resultados, sean mensurables, estén limitados en el tiempo y sean específicos y prácticos.

Figura 67. MARISCONIA: red de resultados basada en el modelo conceptual. MARISCONIA es un sitio de conservación imaginario donde se está aplicando el método MARISCO. Los hexágonos amarillos representan las estrategias que deben inducir un cambio positivo. La lógica del cambio se refleja a través de los resultados intermedios esperados que deberían provocar la reducción de amenazas y, finalmente, los estreses. La figura representa una red de resultados simplificada y, por lo tanto, no visualiza estrategias y resultados para todos los estreses/objetos de conservación. En este ejemplo particular, tras completar la revisión y validación visual de las estrategias, queda patente una importante laguna relacionada con el cambio climático y los incendios forestales. A resultas de ello, se introdujeron estrategias adicionales.

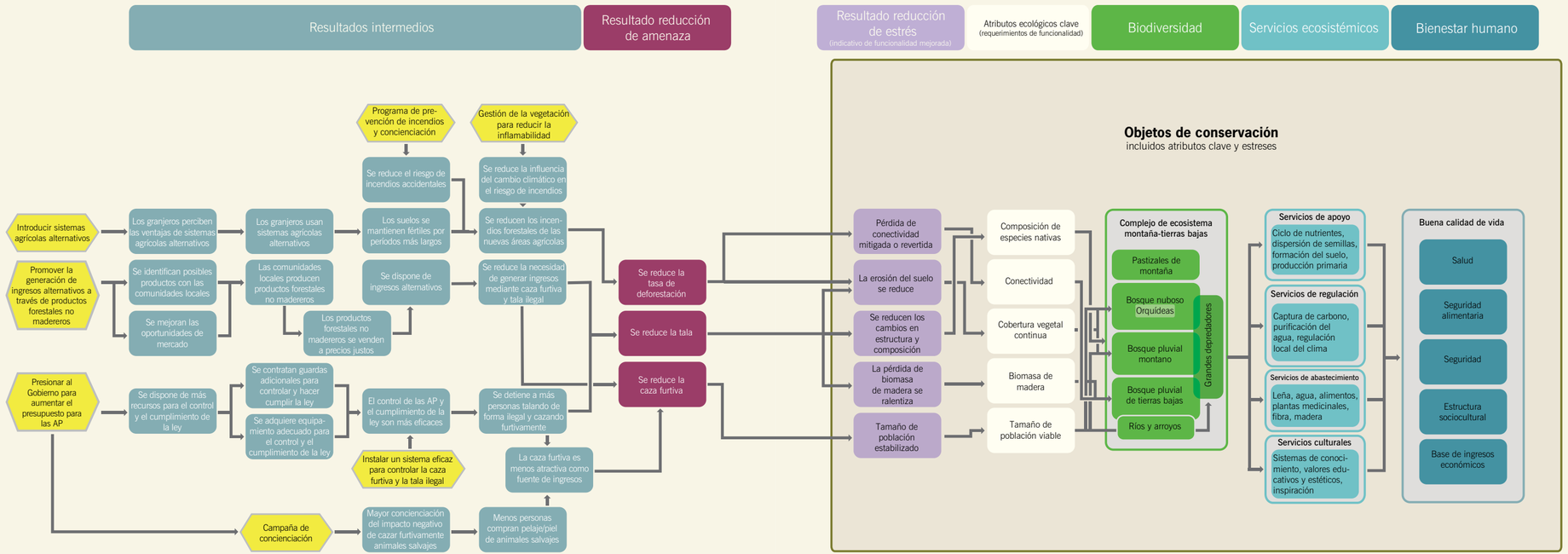
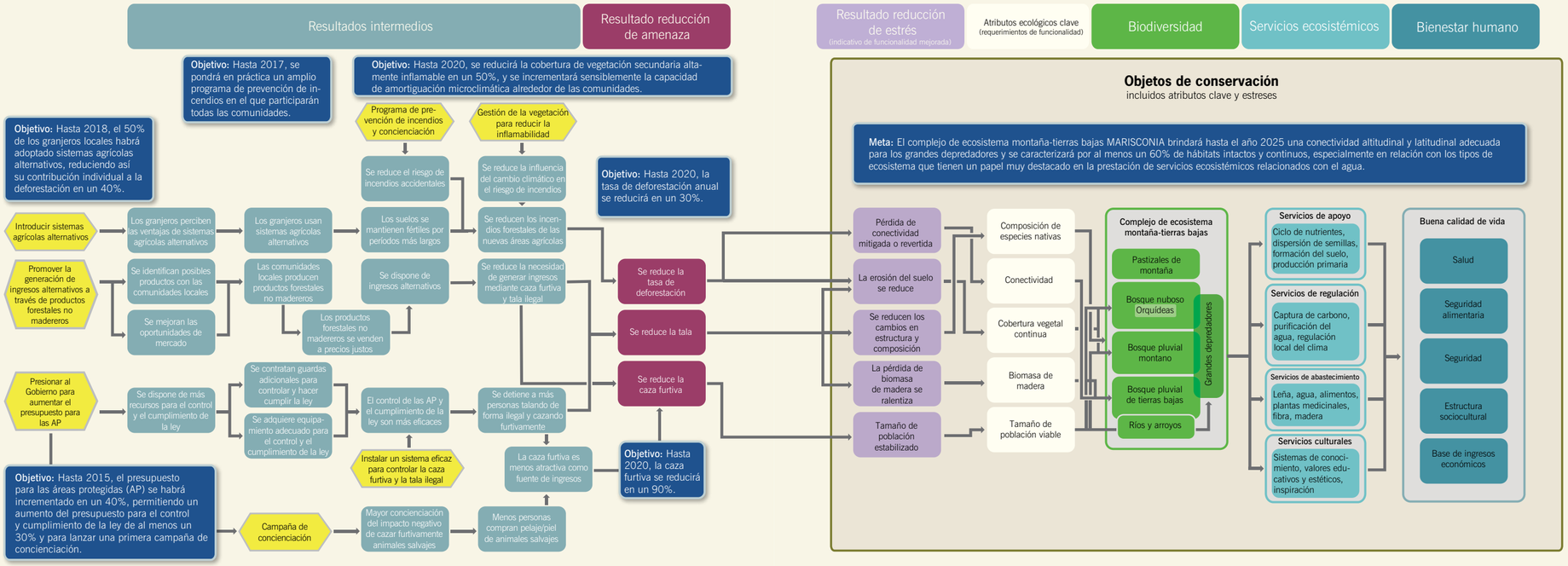


Figura 68. MARISCONIA: red de resultados con meta y objetivos de conservación ejemplares. (MARISCONIA es un sitio de conservación imaginario donde se está aplicando el método MARISCO.)



c) Concepción del monitoreo

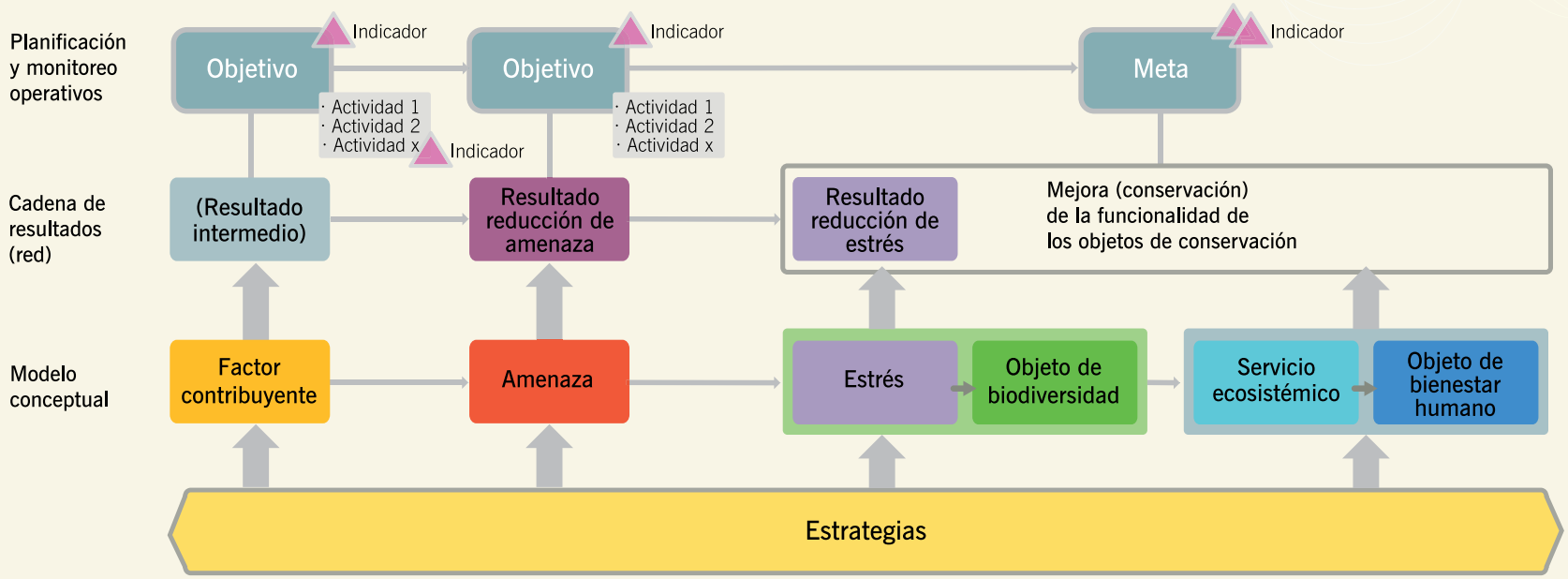
Justificación de este paso

Dentro de una gestión adaptativa, el monitoreo sienta las bases para el aprendizaje y la adaptación intencionada del concepto subyacente. En otras palabras, una concepción sólida del monitoreo ayuda a controlar los efectos (deseados o no deseados) de una estrategia, incluso en los casos en los que deben adoptarse otras medidas para alcanzar el impacto deseado en los objetos de biodiversidad. Las redes de resultados desarrollados en el paso previo constituyen la base del aprendizaje orientado a un objetivo.

Elementos necesarios

→ Redes de resultados
→ Tarjetas de moderación blancas
→ Rotafolio

Figura 69. Cadena de resultados con meta y objetivos de conservación, así como indicadores



Procedimiento de aplicación

1. Definición de indicadores relacionados con las redes de resultados

Como mínimo, desarrolle indicadores para monitorizar el impacto, y quizá también el proceso. El papel de estos indicadores de impacto es informar a los responsables de la conservación acerca del cumplimiento de objetivos y metas. Formule al menos un indicador por objetivo/meta.

Los criterios S-D-M para indicadores de calidad

Sensibilidad: Los cambios en los valores del indicador deben estar correlacionados de forma coherente con los cambios en la condición que debe ser controlada, sin cambios de ningún tipo a lo largo del tiempo.

Desambigüedad: A partir de la evidencia y el entendimiento queda claro que el indicador hace referencia directamente a la condición que debe gestionarse.

Mensurabilidad: Debe ser posible realizar lecturas fiables con ayuda de un equipo o métodos lo suficientemente simples y rentables.

---

2. Definición de indicadores para cubrir otras necesidades de información

Si se requiere información adicional a la obtenida mediante el monitoreo de los objetivos de las redes de resultados, entonces los indicadores adicionales tendrán que ser incorporados al modelo.

3. Finalización del plan de monitoreo

Transfiera los indicadores (incluidos los indicadores obtenidos del análisis de funcionalidad de los objetos de biodiversidad en el paso 5) a una tabla y finalice el plan de monitoreo con la información siguiente para cada indicador:

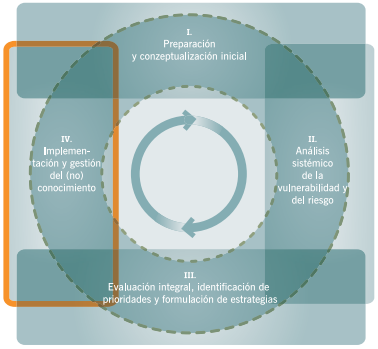
- Método de monitoreo: **¿Cómo** medirá el indicador/qué método va a utilizar?
- Persona responsable: **¿Quién** hará la medición?
- Tiempo: **¿Cuándo** va a recopilar los datos y en qué intervalos de tiempo?
- Lugar: **¿Dónde** va a recopilar los datos o llevar a cabo las mediciones?

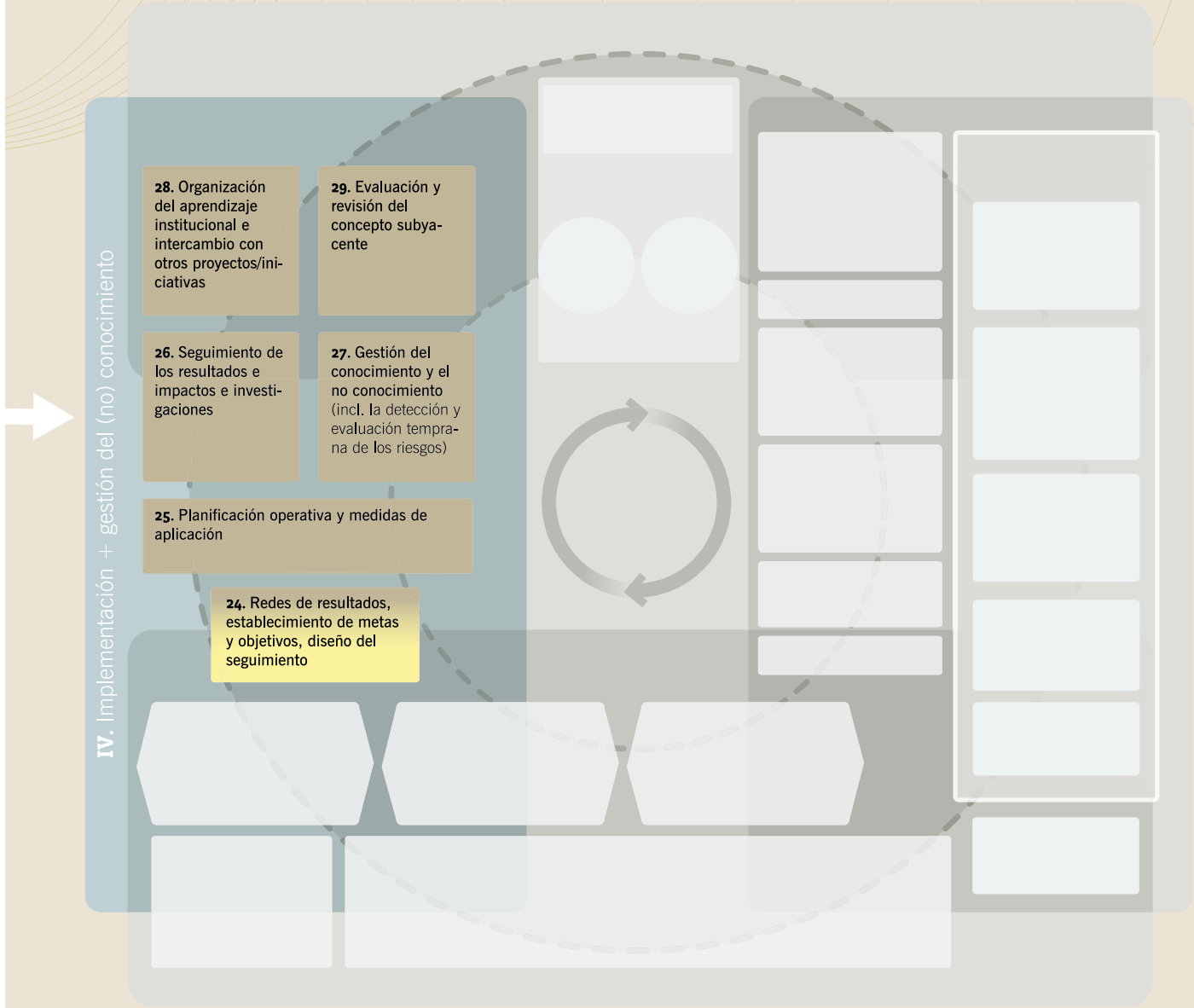
Encontrará un ejemplo de ello en la tabla 36, que se incluye a continuación.

Table 36. Example table for a monitoring plan

Indicador	Método	Quién	Cuándo	Dónde
Ejemplo				
Ejemplo				
Ejemplo				

IV. Implementación y gestión del (no) conocimiento[25]





[25] Autores: P. L. Ibisch, L. Geiger, D. Aschenbrenner y P.R. Hobson

Justificación, objetivos, aportaciones y resultados de esta parte del ejercicio

Los pasos llevados a cabo hasta ahora representan una parte importante de un ejercicio de gestión del conocimiento inicial realizado en un sitio de conservación. La realización de estos pasos ha permitido estructurar el conocimiento existente a partir de varias fuentes y mejorar la comprensión dentro del equipo de proyecto con respecto al complejo sistema que debe gestionarse. El conocimiento adquirido se ha plasmado en una cartera de estrategias coherente y resistente frente al riesgo. En la cuarta fase MARISCO, se pone en práctica la cartera de estrategias. Con demasiada frecuencia en la práctica de la conservación, los responsables tienden a delegar la gestión del conocimiento a los investigadores o planificadores, que, de vez en cuando, actualizan los planes de gestión. La idea de que una buena gestión debe pasar por una gestión del conocimiento eficaz aún está, según parece, infravalorada.

En el manejo adaptativo, por un lado es importante hacer un seguimiento de la puesta en práctica de las actividades mediante la recopilación de información y conocimientos relevantes; por otro lado también reviste una especial importancia evaluar la información recogida y cerciorarse de que resulta adecuada de cara a la adaptación del concepto subyacente orientada a la meta. La naturaleza impredecible de la gestión en sistemas complejos debe ser supervisada; de ahí que sea necesario llevar a cabo una evaluación y adaptación continuadas durante el período de gestión.

El proceso de evaluación garantiza que el sistema de gestión del conocimiento resulte adecuado para el uso previsto y proporcione información y conocimientos relevantes para otros fines (de gestión).

Asimismo, es importante tener en cuenta el aspecto relativo al aprendizaje sistemático y el intercambio de experiencias. El intercambio de conocimiento y experiencias con pares de la comunidad de conservación resulta crucial para garantizar la mejora continua en la práctica de la conservación.

Los objetivos concretos de esta fase son:

- **poner en práctica las medidas planificadas y monitorizar su aplicación;**
- **organizar la gestión del conocimiento dentro de la organización responsable de gestionar el sitio del proyecto;**
- **iniciar un proceso de aprendizaje interinstitucional e intrainstitucional;**
- **evaluar y revisar el concepto subyacente.**

Aportaciones	Resultados
Estrategias y actividades.	Un plan operativo que sirve de orientación para la aplicación de medidas.
Recursos de la entidad gestora (tiempo, personal, dinero, trabajo), y quizá incluso recursos adicionales.	Monitoreo de los resultados y el conocimiento sobre la eficacia de la aplicación de estrategias.
Conocimientos sobre la entidad gestora.	Estructura institucional para una sólida gestión del conocimiento.
Conocimientos sobre la entidad gestora.	Un proceso de aprendizaje organizativo (interinstitucional e intrainstitucional) está en marcha.
Conocimientos sobre el sistema gestionado.	Un modelo conceptual revisado basado en la evaluación de los resultados del monitoreo y los resultados del aprendizaje organizativo, etc.

25. Planificación operativa y aplicación de medidas

En este siguiente paso se describe la aplicación de las estrategias y actividades definidas en la parte anterior. Antes de embarcarse en esta fase del proyecto, las estrategias y actividades se convierten en tareas prácticas y concretas. Para ello, deben definirse los recursos necesarios –tiempo, dinero, mano de obra y otros– y las responsabilidades específicas dentro de la entidad gestora. Los preparativos deberían incluir también una evaluación de los recursos que aún no están disponibles y que deben ponerse en práctica para ejecutar las tareas correctamente. Existe ya un amplio abanico de orientaciones sobre buenas prácticas para la planificación operativa y puede utilizarse para apoyar este proceso, siendo un ejemplo específico los Estándares Abiertos y el software de soporte «MIRADI», que ofrece una guía detallada para la planificación operativa. Es importante continuar con la lógica del modelo conceptual y las redes de resultados con el fin de mantener la coherencia del plan y las acciones emprendidas.

26. Monitoreo de resultados, impactos e investigación

El monitoreo continuo de las actividades operativas se considera una parte importante de la documentación y medición de las consecuencias y efectos deseados de la estrategia. El proceso íntegro de monitoreo se planifica y documenta a través del plan de monitoreo descrito y desarrollado en el paso 24.

Aparte de aplicar medidas y monitorizar actividades, otra tarea importante se encarga de colmar las lagunas de conocimiento surgidas durante la fase de conceptualización y planificación. Esto se logra concibiendo, aplicando y/o delegando la investigación estructurada y dirigida. El objetivo de este ejercicio debería ser preservar la estructura lógica y el flujo del modelo conceptual identificando todas las lagunas o puntos ciegos reconocibles. Los resultados de la calificación de la amenaza/factor para el «conocimiento» constituyen un buen punto de partida. Sin embargo, es importante no desviarse demasiado al seguir las ramificaciones de un elemento investigado. En lugar de ello, es mejor encontrar un buen equilibrio entre la aportación de recursos y el conocimiento. Debería dejarse un espacio en el diagrama del modelo para el caso de que aparezca información adicional en una fase posterior. Tenga en cuenta que «monitoreo» procede del vocablo latino *monere*, que significa recordar, avisar o alertar. Un buen sistema de monitoreo actúa como un sistema de alerta precoz, informando a los responsables de la conservación de los cambios significativos en el sistema, los potenciales fallos de las estrategias y la pérdida de funcionalidad en los objetos de conservación. En teoría, el sistema empieza a monitorizar los problemas antes de que se manifiesten o adquieran relevancia, lo que requiere un *escrutinio precoz del horizonte de riesgos*. La investigación y el reconocimiento de riesgos guarda una estrecha relación con la gestión del (no) conocimiento, que, de hecho, constituye el próximo paso en este proceso.

Figura 70. Una labor de monitoreo clave es la recopilación y la documentación de datos, proceso que consume mucho tiempo. Con frecuencia, los sistemas de monitoreo no se aplican debido a la falta de recursos o una falta de hábitos de documentación. Pensando en el futuro, el monitoreo de la aplicación y los riesgos será más fácil gracias a sistemas modernos, móviles e intuitivos para la documentación in situ. Estos sistemas incluirán opciones para la documentación de textos y fotos, registrarán automáticamente las coordenadas geográficas, y podrán interactuar con los planes de proyecto y los modelos conceptuales digitalizados. [XXXVII]

27. Gestión del conocimiento y del no conocimiento

La gestión del conocimiento y del no conocimiento constituye una labor crucial, dado que sienta las bases para desarrollar una institución capaz de aprender y adaptarse. No solamente comprende la recopilación y el almacenamiento de información, sino también la organización y preparación de una infraestructura adecuada para almacenar, utilizar, adaptar y seguir desarrollando los conocimientos disponibles en cualquier momento por parte de todas las personas relevantes. La gestión del conocimiento hace referencia a la información y al conocimiento en sí mismos, así como a la información sobre las fuentes y métodos de conocimiento y sobre la manera en que dicho conocimiento ha sido generado o procesado (metainformación).

La gestión del conocimiento debería incluir también el no conocimiento (véase más abajo), que sirvan de orientación para formular nuevas preguntas de investigación y para la evaluación de la relevancia de lo desconocido (que puede llegar a conocerse o no). La gestión proactiva del conocimiento integra el «escrutinio del horizonte», que es la búsqueda y la clasificación de riesgos futuros.

Se recomienda encarecidamente asegurarse de que las entidades gestoras empleen a un profesional que se ocupe de la gestión del (no) conocimiento.

Gestión del no conocimiento

Gestionar la abundancia actual de información y conocimientos se ha convertido en un reto en sí mismo. Por no conocimiento se entiende todo aquello que los responsables del sitio de conservación, podrían, deberían o desearían saber, pero lo desconocen o no lo pueden saber. También incluye el conocimiento que los grupos de interés relevantes no poseen o se niegan a adquirir. En el proceso de desarrollar el modelo conceptual y aplicar los pasos MARISCO (incluida la evaluación del conocimiento relativo a los diferentes elementos del modelo), el equipo de planificación habrá identificado problemas debidos a lagunas del conocimiento y las capacidades o por la ignorancia intencionada y, en el mejor de los casos, los habrán abordado en la cartera de estrategias.

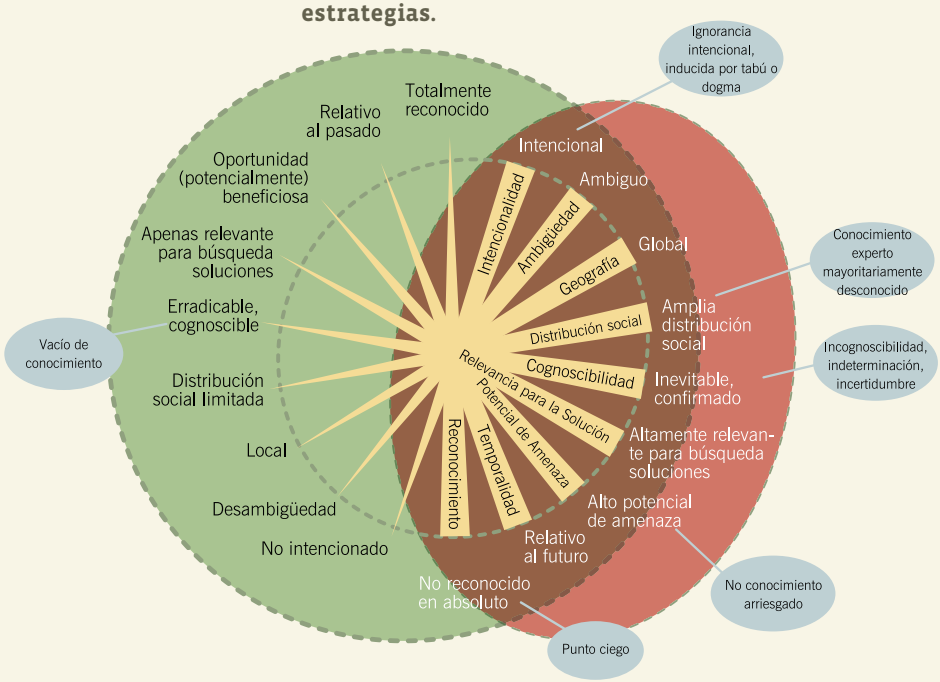


Figura 71. Mapa del no conocimiento: las diversas categorías del no conocimiento.[XXXVIII]

Una forma especialmente relevante de la gestión del no conocimiento es la que consiste en hacer frente a los riesgos y amenazas potenciales más o menos desconocidas (véase también la primera parte del manual, de contenido conceptual).

Durante la aplicación de la cartera de estrategias, se recomienda realizar regularmente ejercicios de mapeo del no conocimiento, dado que esto puede resultar útil para pulir el modelo conceptual y perfeccionar la estructura de las carteras de investigación. El punto de partida para este tipo de ejercicio sería el modelo conceptual propiamente dicho y los valores de conocimiento definidos por el equipo de planificación.

Las preguntas orientadoras para un ejercicio de este tipo serían:

- ¿Qué es lo que no sabemos sobre el sistema gestionado y por qué no?
- ¿Qué categorías del no conocimiento se pueden aplicar (de acuerdo con la figura anterior)?

28. Organización del aprendizaje institucional e intercambio con otros proyectos/iniciativas

El aprendizaje constante a lo largo de todo el proceso de planificación es necesario para reunir conocimientos sobre el sitio del proyecto y sobre los métodos y los enfoques de aplicación. Al mismo tiempo, también es necesario abordar específicamente cualquier error que pudiera surgir, aspectos imprevistos, supuestos erróneos y soluciones creativas. Esto sienta asimismo las bases para compartir conocimientos con los demás, creando una base productiva para la colaboración con otras instituciones.

No hay una receta estándar para organizar el aprendizaje institucional. Cada institución deberá determinar la vía más adecuada para integrar estos procesos de aprendizaje en su rutina de trabajo diaria. Sin embargo, en este contexto, resulta crucial un intercambio interno sobre el transcurso del proceso de gestión, así como el funcionamiento, la estructura y el desarrollo de la entidad gestora. Este proceso de intercambio solamente será productivo si todos los miembros del equipo del proyecto de gestión participan sin opiniones sesgadas o prejuicios. Además, el éxito de este tipo de intercambios depende de la voluntad de criticar las prácticas de gestión existentes y adaptarlas cuando sea necesario. Un prerrequisito para lograr este tipo de comunicación son las condiciones prevalecientes dentro del

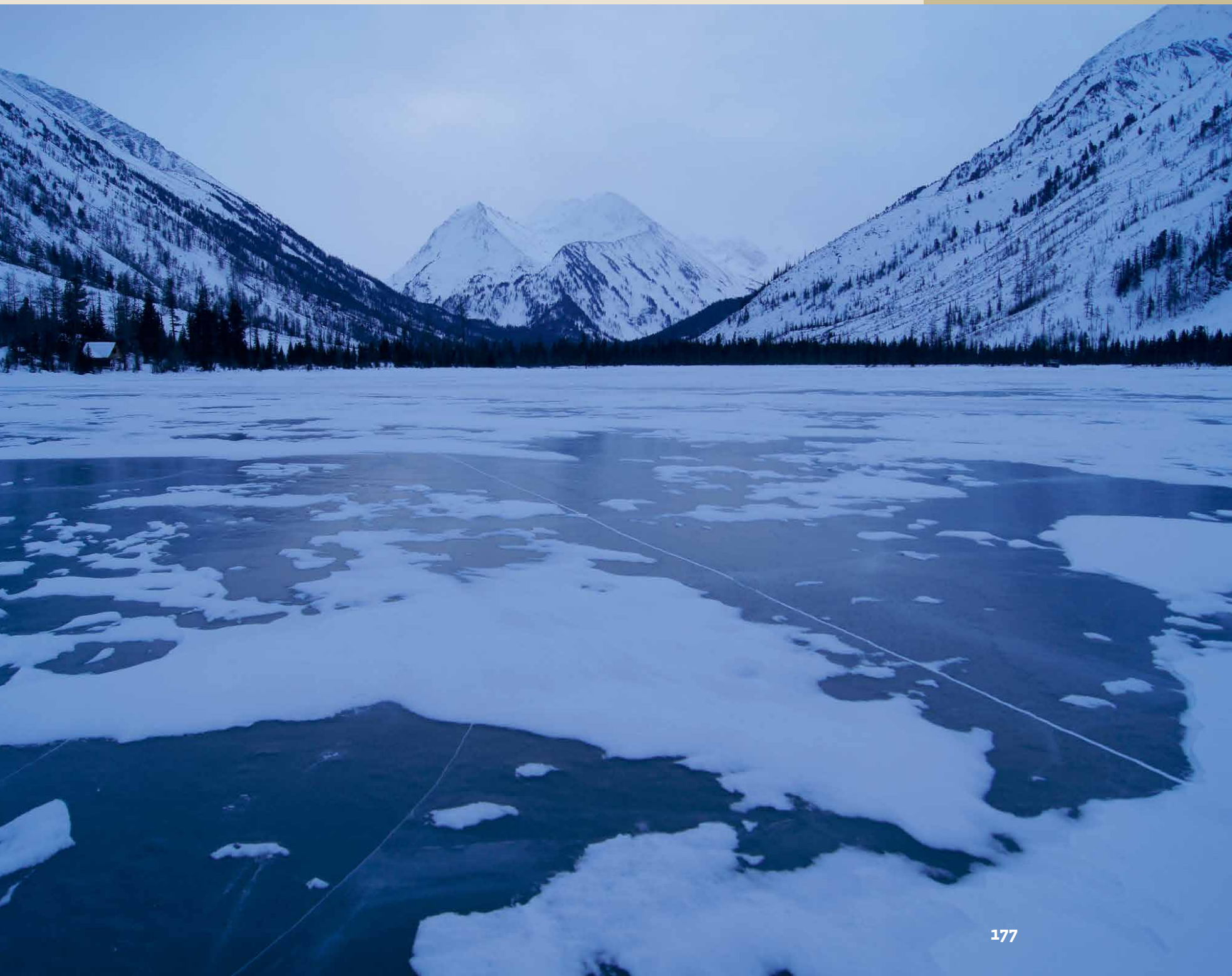
proyecto de gestión. A través un programa de aprendizaje y participación activos, el equipo debería aspirar a desarrollar y mejorar su práctica, lo que incluye las habilidades interpersonales, como dar y recibir críticas constructivas y comunicación personal.

Además de este nivel sénior de aprendizaje del equipo de proyecto, también es necesario que exista un intercambio libre de conocimientos científicos y técnicos. El intercambio colaborativo de conocimientos entre los socios de las instituciones nacionales e internacionales implicadas en la conservación juega un papel importante en la promoción de las buenas prácticas en los proyectos locales.

29. Evaluación y revisión del concepto subyacente

Los logros y las lecciones aprendidas, procesados y puestos a disposición mediante el monitoreo y la gestión del conocimiento, son analizados con el fin de determinar cuáles son las necesidades de adaptación específicas. A continuación, el modelo conceptual se adapta conforme a los resultados de dicha evaluación.

El ejercicio de evaluación es la última actividad en el ciclo de manejo MARISCO, pero eso no significa que sea el último paso del proceso de manejo. En un enfoque de manejo cíclico, en lugar de tratarse simplemente de un deber de fin de ciclo, la evaluación constituye un ejercicio permanente que se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto. El manejo del sitio de conservación es un proceso adaptativo continuo sin criterios de valoración. La revisión y la modificación regulares constituyen el sello distintivo de un manejo adaptativo. Los intervalos de evaluación y revisión dependen de la escala del proyecto o del período de gestión. En muchos casos, se espera que se lleve a cabo una evaluación cada dos años. Para proyectos de menor envergadura o duración, el intervalo entre las revisiones del plan de manejo puede ser mucho más corto, a veces incluso de hasta dos veces al año. En la práctica, esto significa también que los diferentes pasos de este ciclo deben llevarse a cabo simultáneamente. En el transcurso de un proyecto o un período de gestión, el equipo de manejo aplicará con toda probabilidad estrategias y actividades y llevará a cabo actividades de monitoreo para hacer un seguimiento del progreso de la puesta en práctica y del estado de los objetos de biodiversidad. Al mismo tiempo, evaluará conjuntos de resultados de monitoreo antes de adaptar el plan de manejo y el modelo conceptual.



Anexo I: Copias maestras de las tarjetas de moderación utilizadas en el modelo conceptual

Tarjeta MARISCO (copia maestra para estreses)

	1. Criticalidad alcance	2. Criticalidad severidad	3. Criticalidad irreversibilidad	MARISCO
	4. Criticalidad pasada (hace 20 años)	5. Criticalidad actual (1+2+3)	6. Tendencia de variación (de criticalidad actual)	7. Criticalidad futura (en 20 años)
				11.Relevancia estratégica (5+6+7)
	12. Manejabilidad		13. Conocimiento	

Tarjeta MARISCO (copia maestra para amenazas y factores contribuyentes)

	1. Criticalidad alcance	2. Criticalidad severidad	3. Criticalidad irreversibilidad	MARISCO
	4. Criticalidad pasada (hace 20 años)	5. Criticalidad actual (1+2+3)	6. Tendencia de variación (de criticalidad actual)	7. Criticalidad futura (en 20 años)
	8. Actividad sistémtica nivel de actividad	9. Actividad sistémica n° de elementos influenciados	10. Actividad sistémica (8+9)	**11.Relevancia estratégica** (5+6+7)
	12. Manejabilidad		13. Conocimiento	

Anexo 2: Copias maestras de las tarjetas de moderación utilizadas en el modelo conceptual[26]

a) Preparación e invitación de participantes

- Definir la finalidad y el grupo destino del taller (p. ej. aportaciones para los planes de gestión, desarrollo de las capacidades, formación, relaciones interinstitucionales).
- Enviar invitaciones con suficiente antelación y de acuerdo con las costumbres locales, en su caso, incluyendo a los socios o las partes interesadas locales como anfitriones del taller.
- En su caso, ocuparse del alojamiento, el transporte y otros aspectos logísticos.
- Si es necesario, garantizar la disponibilidad de traductores o traductoras de alta calidad y bien preparados/as.
- Traducir los documentos relevantes a los idiomas maternos de los participantes.

b) Preparación logística y técnica

- Revisión de los documentos disponibles (p. ej. planes de gestión, estudios científicos, artículos de prensa).
- Rápido Análisis Diagnóstico del Ecosistema (ADE) por parte de los coaches (p. ej. revisión de las imágenes de Google Earth, visita sobre el terreno, en ideal de los casos incluyendo la interacción con las partes interesadas).
- Hacer fotografías de la situación del sitio de conservación para incluirlas durante las presentaciones introductorias.
- Identificar y reservar un lugar adecuado (preferentemente una gran sala de reuniones con equipamiento flexible/móvil, sillas, algunas mesas, paneles móviles (preferiblemente de 6,1 x 1,5 m), pared plana con espacio libre de grandes dimensiones (como mínimo 7 m de ancho y 2,5 m de alto).
- Los paneles móviles se pueden utilizar para separar subgrupos para sesiones individuales y para la revisión por pares, así como para crear cierta dinámica en el flujo de trabajo del grupo.
- Asegurarse de que la sala está aislada del ruido y el calor, protegida de la incidencia directa del sol u otras condiciones climáticas desfavorables.
- El equipamiento, como proyector, alargadores de cable, puntero, pantalla y altavoces (p. ej. si tiene previsto mostrar el tráiler MARISCO, consulte http://www.centreforeconics.org/publications-and-products/adaptive-conservation-and-vulnerability-marisco/) debería ser comprobado antes de comenzar el taller.

c) Alojamiento y catering

- Intentar asegurar la participación continua de los participantes (p. ej. facilitada por el retiro en lugares remotos).
- Organizar un número mínimo de comidas comunes.
- Prestar un servicio permanente de bebidas frías y calientes (café, té, agua, etc.) en la sala donde se desarrolla el taller.
- Asegurarse de que el catering (p. ej. pausa para tomar café) se ofrece a su debido tiempo.
- Asegurarse de que se facilita el transporte adecuado si se tiene prevista una ubicación diferente para el almuerzo.

[26] Elaboradas por Axel Schick y Pierre L. Ibisch

d) Materiales (para un taller típico con alrededor de 15–25 participantes)

MARISCO FASE 1:

- Mapas del sitio de conservación en formato de póster (lo suficientemente grande para ser revisado en la reunión plenaria) que incluyan los temas siguientes:
  - sitio de conservación a diferentes escalas, incluyendo carreteras, ríos, asentamientos, etc. a modo de orientación; también en un contexto regional, mostrando los sitios de conservación vecinos, etc.;
  - uso del terreno, vegetación, tipos de ecosistemas; derechos de propiedad; áreas protegidas; comunidades indígenas; densidad de población;
  - amenazas (deforestación, concesiones mineras y de explotación petrolífera, etc.);
  - información sobre la distribución de especies bandera/paraguas, si está disponible.
- Estar preparado para que los participantes dibujen en los mapas.
- Aportaciones con respecto a los objetos de conservación del ecosistema: demanda local para servicios del ecosistema, objetos de biodiversidad, demanda humana, etc.
- 10 hojas de papel de rotafolio (p. ej. agenda, «aparcamiento» de ideas, etc.)
- 60 tarjetas de moderación ordinarias (visión).

MARISCO FASE 2:

- Material con las aportaciones relativas a la información socioeconómica, política y cultural.

a) Materiales para la elaboración del modelo conceptual

- 30 hojas de papel de embalaje marrón (1,5 x 1,7 m); fondo del modelo conceptual
- Tarjetas de moderación ordinarias (10 x 15 cm):
  - 60 de color verde (objetos de biodiversidad)
  - 60 de color verde claro (servicios del ecosistema)
  - 60 de color azul (bienestar humano)
  - 60 de color blanco (atributos ecológicos clave).
  - Tarjetas MARISCO (véase la plantilla del Anexo I):
  - 80 de color morado (estreses)
  - 80 de color rojo (amenazas)
  - 120 de color naranja (factores contribuyentes).

Cabe recordar que será necesario llevar más tarjetas si se trabaja con diferentes grupos de participantes.

- Etiquetas autoadhesivas redondas de colores (ø 15 mm); de 500 a 600 de cada color:
  - verde oscuro
  - verde claro
  - amarillo
  - rojo.
- Leyendas:
  - 2 Criticalidad (preferentemente separada en dos bloques; bloque 1 Criticalidad actual (ámbito, gravedad, irreversibilidad), bloque 2 (Criticalidad actual, pasada y futura, así como tendencia actual de criticalidad);
  - 2 Actividad sistémica + gestión y conocimiento.
- Materiales adicionales:
  - Maletín de moderación estándar
    - 2 cajas de chinchetas (con entre 150 y 200 cada una)
    - 1 tijeras
    - 15 rollos de cinta adhesiva protectora (2,5 cm de ancho)
    - Marcadores (de 20 a 30 negros, 5 verdes, 5 azules, 5 rojos)
  - En su caso, materiales especiales si tiene previsto realizar algunos juegos para facilitar que se genere un buen entorno de aprendizaje (pelota, etc.).

[28] Una fuente recomendada (en inglés) es el libro The Systems Thinking Playbook de Linda Booth Sweeney y Dennis Meadows (The Systems Thinking Playbook: Exercises to stretch and build learning and systems thinking capabilities, Chelsea Green Publishing, 2010; el libro está disponible con DVD). Una colección muy valiosa de juegos que incluye recomendaciones generales para la creación de un ambiente favorable para el aprendizaje (sistémico).

MARISCO FASE 3:

- El modelo conceptual impreso en el formato más grande posible (preferentemente 1,5 x 4 a 6 m). Durante el diseño del modelo, tenga en cuenta que la altura va a ser el factor limitador, debido a los tamaños de plóter.
- Tarjetas de moderación:
  - 80 hexagonales de color amarillo (estrategias existentes)
  - 80 hexagonales de color amarillo claro (estrategias complementarias)
  - 60 rectangulares de color rosa (objetos en redes de resultados)
  - 60 rectangulares de color gris-azul (resultados en redes de resultados)
  - 30 tarjetas redondas/elípticas de cualquier color (indicadores en redes de resultados)
- 10 pliegos de papel de embalaje marrón (fondo para la evaluación de estrategias); en su caso, traiga 20 pliegos adicionales si tiene previsto crear redes de resultados completas para todo el modelo.
- Los materiales utilizados durante la fase 2 (etiquetas autoadhesivas y tarjetas (MARISCO) para incluir y evaluar elementos nuevos/que faltaban (estreses, amenazas, factores, etc.).
- 2 leyendas para la evaluación de las estrategias, impresas en el mayor formato posible para asegurar su legibilidad.
- Materiales adicionales:
  - Maletín de moderación estándar
    - 2 cajas de chinchetas (con entre 150 y 200 cada una)
    - 1 tijeras
    - 10 rollos de cinta adhesiva protectora (2,5 cm de ancho)
    - Marcadores (de 20 a 20 negros, 5 verdes, 5 azules, 5 rojos)
  - En su caso, materiales especiales si tiene previsto introducir cierta dinámica (pelota, etc.).

e) Coaches (orientadores personales)

- Al menos 2 coaches (preferentemente que sean capaces de alternar la moderación de diferentes pasos metodológicos con el acompañamiento/la orientación de subgrupos, así como supervisar el rendimiento del otro coach, comprobar que no se hayan producido errores/lagunas y ayudar a la hora de escribir tarjetas, repartir etiquetas autoadhesivas, etc.).
- Se requiere capacidades de coaching y compromiso de conocimiento:
  - Una idea aproximada del sitio de conservación (véase ADE, p. 56).
  - Sólidos conocimientos de la teoría de los ecosistemas y su funcionamiento, los conceptos de los pasos metodológicos y su justificación, planificación estratégica de las estrategias y medidas de conservación; en su caso conocimiento de buenas prácticas (p. ej., en el ámbito de la agricultura, etc.).
  - Preferentemente competencias lingüísticas a nivel nativo, aunque también es posible el coaching con traductores (deberá programarse tiempo adicional para la traducción si no es posible la interpretación simultánea).
  - Es siempre recomendable que el equipo de trabajo realice su labor en su idioma materno, y también la redacción del modelo conceptual debería llevarse a cabo en el idioma materno, si es necesario con una breve traducción por escrito para los coaches.
  - Excelente competencia de moderación, siendo capaces de manejar grupos grandes y heterogéneos (capaz de tratar con participantes agresivos y dominantes y mediar en conflictos, etc.).
  - Buenas capacidades de gestión del tiempo y flexibilidad para adoptar de forma espontánea las secuencias de los pasos metodológicos.
  - Empatía, paciencia y sensibilidad intercultural; habilidad para impulsar los procesos pacientemente

sin forzar a los participantes a tomar decisiones. Estar preparados para estimular y guiar determinadas discusiones técnicas.
  - Rápida comprensión de situaciones e ideas que puedan surgir.

f) Programación y gestión del tiempo

- El máximo de horas de trabajo al día depende de las condiciones culturales y climáticas.
- Calcular tiempo suficiente para la presentación de participantes y la introducción de la metodología (véase más abajo: presentaciones introductorias).
- Calcular tiempo suficiente para recapitulaciones y revisiones por pares (si el trabajo se lleva a cabo en varios subgrupos).
- Deberán estructurarse los días normales con una pausa larga para comer y dos pausas breves para café (comida: de 60 a 90 minutos; pausas para café: de 20 a 30 minutos).
- Las pausas son utilizadas por los coaches para reestructurar ciertos elementos (p. ej. el modelo conceptual, el agrupamiento de factores, etc.) y también para la preparación de los pasos metodológicos siguientes.
- Adaptar el flujo de trabajo (y, en su caso, la secuencia de los pasos metodológicos) del día, teniendo en cuenta que las franjas horarias problemáticas (como las horas después de comer) se utilizan preferentemente para un trabajo más interactivo y creativo (en su caso, algunas dinámicas adicionales).
- Preferentemente utilice una variedad de formas de trabajo diferentes (presentaciones, sesiones con subgrupos, revisiones por pares y sesiones plenarias).

g) Presentaciones introductorias

- Las presentaciones introductorias deberían ofrecer una información de fondo teórica y metodológica y estimular los debates, las reflexiones y las aportaciones.
- Cada paso metodológico requiere una introducción, en la mayoría de los casos incluyendo ejemplos prácticos.
- Una presentación más larga y formal –por lo general con una presentación de PowerPoint– suele cubrir los temas siguientes:
  - Sinopsis general de la funcionalidad del ecosistema, vulnerabilidad, cambio climático.
  - Teoría general y metodología.
  - Estrategias.
- Las presentaciones introductorias iniciales incluyen en el ideal de los casos un sinfín de imágenes del sitio de conservación y, durante una fase posterior, imágenes del trabajo mostrando a los propios participantes.

h) Informe intermedio y final

- Si el proceso de trabajo está estructurado en varios talleres (recomendado) los coaches deberían entregar un informe intermedio en el que se resuman los pasos metodológicos y los resultados del taller para permitir la revisión y validación.
- Los informes podrían incluir fotografías de los objetos de conservación, amenazas y factores contribuyentes, así como fotografías del taller (participantes) y resultados importantes.
- Enviar el modelo conceptual en formato digitalizado (PDF) para poder utilizar la función de zoom en el modelo.
- El informe final debería resumir los resultados del taller o talleres, los pasos futuros y conclusiones de los coaches y, en su caso, incluir asimismo recomendaciones.
- Contemple la posibilidad de imprimir y distribuir el informe o los informes para aquellas personas que no tengan acceso a ordenadores (p. ej. comunidades indígenas)

Editores y autores

Todos los autores de esta publicación incluidos en la siguiente lista trabajan para el **Centre for Econics and Ecosystem Management**, un centro conjunto creado por la Universidad para el Desarrollo Sostenible Eberswalde (Alemania) y el Writtle College, socio de la Universidad de Essex (Reino Unido).

Daniela Aschenbrenner (MSc en Global Change Management): profesional autónoma en manejo de conservación, con especial hincapié en el manejo adaptativo (daschenbrenner@hnee.de).

Dr Peter R. Hobson: Catedrático de conservación de la biodiversidad en el Writtle College y la Universidad para el Desarrollo Sostenible Eberswalde. Codirector del Centre for Econics and Ecosystem Management (www.centreforeconics.org). Entre los campos de interés de sus investigaciones se cuentan la resiliencia de los ecosistemas y la funcionalidad de los bosques y otros paisajes seminaturales con vistas a mitigar los impactos del cambio climático.

Prof. Dr. Pierre L. Ibisch: Jefe del departamento de Conservación de la Naturaleza de la Facultad del Bosque y el Medio Ambiente, de la Universidad para el Desarrollo Sostenible Eberswalde (Alemania). Codirector del Centre for Econics and Ecosystem Management (www.centreforeconics.org). Actualmente ostenta una cátedra de investigación en el ámbito de «Conservación de la biodiversidad y gestión de los recursos naturales en el contexto del cambio global» y, entre otras cosas, dirige proyectos de investigación y servicios de asesoramiento sobre la adaptación de la conservación al cambio global.

Laura Geiger (MSc en Global Change Management): Investigadora empleada que está trabajando en la gestión de riesgos en proyectos de conservación y en caso práctico del Parque Nacional Sierra del Lacandón, Guatemala (lgeiger@hnee.de).

Índice

herramienta del escenario de 180° 109

A

actividad sistémica 5, 48, 99, 111, 112, 113, 123
actores 5, 12, 48, 73, 92, 94, 109, 117, 130, 132, 144
adaptabilidad 44, 48, 54, 142, 143
adaptación 9, 10, 11, 12, 32, 35, 37, 39, 40, 41, 49, 74, 76, 82, 86, 91, 93, 95, 127, 130, 131, 143, 147, 150, 156, 168, 171, 176, 185, 192
adaptación basada en los ecosistemas 11, 12, 37, 39, 40
ADE … véase asimismo análisis diagnóstico del ecosistema
administradores de ecosistemas 38
Albania 11, 60, 65, 192
alcance de gestión 5, 66, 158, 159, 160
alcance geográfico 4, 14, 42, 53, 54, 61, 62, 64, 66, 74, 119, 128
alcance geográfico de la gestión 4, 42
Alemania 2, 11, 33, 68, 132, 185
Alianza para las Medidas de Conservación 9
ámbitos temáticos 94, 97amenaza 26, 28, 32, 35, 48, 56, 75, 81, 82, 85, 86, 88, 91, 92, 93, 100, 101, 103, 105, 106, 107, 110, 111, 114, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 131, 133, 146, 147, 152, 162, 172
amenazas 4, 5, 14, 23, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 36, 37, 42, 45, 46, 47, 48, 54, 58, 64, 74, 75, 82, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 99, 100, 106, 107, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 125, 127, 128, 130, 131, 133, 134, 135, 136, 138, 141, 143, 146, 147, 152, 153, 156, 159, 160, 161, 163, 164, 174, 183, 186
análisis de la situación 9, 12, 13, 14, 41, 42, 62, 64, 66, 73, 74, 81, 83, 87, 88, 89, 91, 97, 109, 111, 123, 127, 128, 159
Análisis Diagnóstico del Ecosistema 4, 47, 56
análisis diagnóstico del ecosistema 9, 57, 58, 65, 66
análisis espacial 5, 47, 98
anidamiento 21, 67
aplicación de medidas 5, 49, 171, 172
aprendizaje institucional 5, 171, 175
áreas protegidas 9, 10, 45, 56, 96, 98, 116, 181, 190, 191
atributos ecológicos clave 4, 25, 26, 29, 36, 47, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 85
autoordenamiento/ordenamiento autónomo 18, 19, 20, 23, 40
autoorganización 19, 37

B

basado en la comunidad 9
basado/-a en la evidencia 9, 39, 73
base ecosistémica para el bienestar humano 53
bienestar humano 55, 69
bienes y servicios de los ecosistemas 17
biodiversidad/diversidad biológica 1, 2, 3, 4, 8, 11, 13, 14, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 47, 50, 53, 54, 55, 56, 57, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 79, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 98, 100, 101, 105, 106, 107, 109, 116, 117, 118, 121, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 144, 146, 147, 152, 159, 160, 161, 163, 168, 169, 176, 181, 185, 190, 192, 193
biomasa 18, 19, 20, 23, 24, 25, 26, 29, 36, 40, 55, 56, 74, 75, 77, 82, 83, 95
biorreactores 18
Bolivia 10, 190, 191
bucles de retroalimentación 17, 19, 28, 37, 92, 133, 161, 163

C

cadenas causa-efecto 82, 83, 92, 94, 97
calificación de estrategias 148, 149
cambio 37, 38, 40, 76, 77, 82, 91, 134
cambio adaptativo 42
cambio climático 8, 9, 10, 26, 27, 28, 33, 34, 40, 42, 70, 75, 83, 88, 93, 95, 116, 127, 164, 183, 185, 190, 191, 192
cambios climáticos 85, 90
cambio empático de perspectiva 109
cambio de exposición 26
capacidad de adaptación 20, 30, 36, 47, 74, 75, 76, 82, 116, 127, 131
cartera de estrategias 127, 128, 148, 158, 161, 174
caza 75, 85, 92
China 10, 11, 192
ciclo de MARISCO 15, 51, 76
ciencia posnormal 34, 39
científicos/comunidad ciéntifica 8, 17, 33, 34, 39, 55, 56, 57, 64, 65, 108
CMP… véase asimismo Alianza para las Medidas de Conservación
coaches 11, 45, 51, 180, 182, 183
coherencia 5, 14, 49, 127, 158, 160, 172
coherencia de las estrategias 14

colapso 30, 75
colapsos 24, 30
complejidad 13, 19, 28, 40, 49, 57, 73, 85, 93, 94, 97
compleo/-a 4, 8, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 41, 46, 51, 56, 58, 67, 69, 73, 74, 75, 80, 86, 87, 91, 92, 94, 107, 121, 127, 133, 134, 153, 160, 161, 171, 190, 193
comunicación 12, 109, 130, 132, 142, 145, 176
concepción del monitoreo 5, 49, 146, 160, 168
conceptualización inicial 4, 13, 53, 55, 57, 59, 61, 63, 65, 67, 69, 71
conectividad 24
conectividad 27, 60, 74, 75
conflictos 48, 91, 92, 94, 132, 133, 138, 143, 144, 145, 146, 151, 159, 182
conocimiento 5, 9, 11, 12, 13, 14, 17, 25, 31, 32, 34, 39, 40, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 53, 57, 62, 64, 66, 73, 74, 77, 81, 88, 94, 99, 106, 108, 110, 115, 116, 120, 123, 125, 127, 132, 138, 139, 149, 156, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 182, 190, 191, 192, 193, 194
conservación de la biodiversidad 4, 8, 11, 17, 34, 37, 40, 41, 44, 45, 47, 73, 109, 128, 132, 185, 190, 192, 193
construcción de carreteras 85
contaminantes 86
Convenio sobre la Diversidad Biológica 11, 191, 193, 194
Costa Rica 10, 11, 61, 62, 93, 191
crecimiento del ecosistema 78
criticalidad 5, 14, 48, 74, 75, 83, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 110, 113, 114, 118, 119, 120, 121, 123, 125, 181
criticalidad futura 5, 48, 99, 110, 113, 120, 125

D

datos 31, 59
declaración sobre la visión 56
degradación 24, 25, 26, 27, 28, 29, 54, 56, 75, 77, 83, 93, 101, 118, 131
dependencia humana 28
desarrollo 2, 5, 10, 12, 14, 17, 19, 23, 28, 29, 31, 37, 38, 40, 45, 47, 58, 61, 68, 73, 76, 88, 90, 91, 108, 109, 110, 111, 131, 146, 156, 175, 184, 185, 190, 192, 193, 194
desarrollo de escenarios 108
desarrollo sostenible desde la perspectiva de los ecosistemas 40, 47, 68
dinámica 8, 9, 13, 14, 19, 22, 23, 24, 27, 28, 48, 54, 55, 63, 66, 73, 75, 76, 81, 86, 105, 115, 116, 120, 127, 140, 180, 182, 183
documentación 12, 41, 46, 115, 121, 173

E

ecoenergía 18, 20
ecosistema forestal 26, 27, 61, 85, 131, 147
ecosistemas 8, 13, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 31, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 51, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 64, 65, 67, 68, 73, 74, 75, 76, 83, 86, 87, 91, 93, 94, 107, 161, 193, 194
Ecuador 11, 191
eficacia 35, 40, 80, 127, 138, 141, 145, 146, 147, 148, 152, 153, 154, 158, 161, 162, 171
eficiencia 19, 20, 23, 24, 30, 37, 38, 39, 55, 76, 146
energía 18, 19, 20, 23, 24, 30, 33, 66, 74, 90
enfoque basado en los ecosistemas 17, 47, 53, 54, 66
enfoques de gestión metasistémicos 29
enfoque ecosistémico 37, 38, 39, 47, 193
enfoque multidisciplinario 9
entrevistas 63
equipo de planificación 4, 50
erosión 22, 23, 26, 63, 75, 86, 131, 144
escenarios futuros 5, 107, 108
escrutinio del horizonte («horizon scanning») 35, 172, 173
especies 56, 88
especies clave 67, 75
establecimiento de metas y objetivos 5, 49, 146, 160
establecimiento de prioridades 5, 20, 47, 98
Estándares Abiertos …
véase asimismo Estándares Abiertos para la Práctica de Conservación
Estándares Abiertos para la Práctica de Conservación 9, 10, 12, 41, 46, 47, 54, 76, 133
estrategias 5, 8, 9, 13, 14, 20, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 38, 40, 41, 42, 48, 49, 56, 76, 82, 86, 91, 93, 106, 107, 108, 109, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 120, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 151, 153, 154, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 172, 176, 182, 192
estrategias adaptativas 38, 41, 116, 142
estrategias complementarias 5, 49, 127, 148, 156, 157, 158, 159
estrés 4, 25, 26, 27, 32, 36, 42, 75, 76, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 100, 101, 103, 105, 106, 107, 110, 116, 117, 118, 119, 120, 123, 131, 133, 162
estreses 5, 9, 14, 27, 39, 46, 47, 74, 75, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 91, 92, 99, 100, 107, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 125, 131, 133, 136, 143, 153, 156, 159, 164, 186, 191

ética medioambiental 76
evaluación 5, 9, 13, 14, 35, 38, 40, 42, 58, 75, 99, 106, 108, 110, 113, 123, 124, 126, 128, 132, 133, 138, 140, 141, 142, 143, 144, 146, 148, 153, 154, 158, 159, 160, 161, 171, 176, 182
Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Millenium Ecosystem Assessment) 8, 53, 68, 194
evolución 9, 19, 20, 23, 31, 32, 37, 40, 45, 54, 75, 76, 193
explotación forestal 75, 85, 114

F

factores biofísicos 94, 144
factores contribuyentes 4, 5, 14, 27, 28, 46, 47, 48, 74, 75, 88, 91, 92, 94, 95, 97, 98, 99, 100, 106, 107, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 125, 127, 130, 131, 133, 134, 135, 136, 143, 153, 156, 159, 161, 163, 183
factores espaciales 96, 98
factores institucionales 94, 96
factores maestros 24, 25, 26, 29, 36, 74, 75, 77, 78, 83
factores políticos 64, 94, 141
factores socioeconómicos 94, 98
formas vivientes 19, 23
formulación de estrategias 5, 13, 48, 49, 66, 73, 74, 98, 99, 109, 124, 127, 129, 131, 133, 137, 139, 141, 143, 145, 147, 149, 151, 153, 155, 159, 163, 167, 169
fotografías 2, 57, 58, 62, 63, 65, 134, 180, 183
fragmentación 60
funcional 10, 18, 19, 20, 24, 29, 36, 38, 40, 54, 55, 76
funcionalidad 4, 14, 23, 24, 25, 26, 30, 31, 38, 47, 48, 54, 67, 76, 77, 78, 79, 81, 83, 87, 91, 92, 101, 118, 146, 147, 152, 159, 169, 172, 183, 185, 191, 193, 194
función de conectividad 27

G

genes 13, 32, 90
gestión de la conservación basada en los ecosistemas 20
gestión de los ecosistemas 13, 37, 38, 39, 132
gestión del conocimiento 5, 13, 14, 31, 32, 94, 132, 171, 173, 174, 175, 176, 193
gestión del riesgo 10, 11, 34, 35, 36, 51, 185, 192
GIZ 11, 68, 184, 192
gobernanza 47, 94, 96, 128
Google Earth 53, 58, 59, 61, 180
grupo de interés 12, 161
grupo de interés/partes interesadas 5, 9, 12, 13, 14, 38, 42, 47, 48, 50, 62, 64, 65, 66, 68, 73, 91, 92, 99, 109, 115, 117, 125, 128, 130, 132, 139, 140, 143, 149, 161, 174, 180
grupos objetivo 92
Guatemala 10, 11, 27, 59, 61, 131, 132, 185, 192

H

herramienta de la exageración 110
heurísticas 37

I

imágenes históricas 59
imágenes satelitales 57, 58, 59, 63
incendios forestales 92, 116, 164
incertidumbre 8, 9, 13, 28, 29, 33, 34, 35, 39, 40, 44, 56, 73, 107, 108, 142, 186
incógnitas 9, 13, 28, 40, 87, 115, 173, 186
indeterminación 28, 29, 34
indicadores 38, 77, 80, 81, 82, 98, 106, 134, 146, 159, 163, 168, 169, 182
inestabilidad 30
información 4, 14, 18, 20, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 36, 39, 40, 42, 50, 53, 55, 56, 58, 62, 63, 65, 74, 75, 77, 80, 81, 83, 94, 98, 114, 115, 121, 130, 135, 146, 159, 162, 169, 171, 172, 173, 174, 181
inmanejable 86, 116, 130
inteligencia 31, 32
interdisciplinario/-a 9, 115
interpretación visual 67
intervención 8
inventario biológico 56
investigación 5, 17, 33, 34, 45, 49, 82, 116, 120, 132, 156, 172, 173, 174, 184, 185
irreversibilidad 99, 100, 101, 103, 104, 106, 110, 119

K

Kazajistán 11

L

liderazgo 12, 44
límites 21, 23, 47, 53, 54, 58, 59, 64, 65, 66, 67, 98
Lista Roja de las Especies Amenazadas 88
literatura gris 63

M

manejabilidad 5, 14, 74, 86, 99, 116, 117, 123, 125, 130, 156
manejable 116, 117, 120, 130, 156
manejo adaptativo/gestión adaptativa 10, 11, 13, 29, 30, 31, 34, 35, 39, 41, 46, 73, 108, 115, 131, 132, 168, 171, 176, 185
manejo/gestión de la conservación 9, 10, 11, 20, 45, 53, 56, 99, 115, 116, 130, 132, 185

manejo de la vulnerabilidad 36
manejo del clima basado en el ecosistema 40
mapas 50, 53, 56, 58, 62, 65, 98, 99, 159, 181
mapeo de estrategias 5, 134, 135
metas 36, 54, 55, 71, 80, 91, 128, 133, 134, 148, 163, 169
mitigación 40, 70, 93, 95, 117, 130, 131, 156
modelo conceptual 4, 5, 46, 48, 49, 51, 67, 68, 73, 74, 86, 87, 88, 91, 92, 94, 95, 98, 99, 100, 106, 107, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 117, 120, 124, 125, 128, 129, 133, 134, 135, 136, 138, 141, 153, 156, 158, 161, 164, 171, 172, 174, 176, 178, 181, 182, 183
monitoreo de procesos 169
monitoreo medioambiental 134

N

nivel de aceptación 139, 140
no conocimiento 5, 9, 34, 39, 45, 49, 73, 108, 115, 173, 174, 194

O

objetivos 37, 38, 42, 53, 54, 56, 58, 71, 73, 91, 127, 128, 130, 133, 134, 143, 144, 146, 158, 163, 166, 168, 169, 171
objeto de biodiversidad 67, 77, 81, 82, 83, 85, 86, 100, 101, 106, 107, 118, 146, 160, 161, 163
objetos anidados (u holárquicos) 55
objetos de bienestar humano 4, 14, 53, 68, 69, 133
objetos de biodiversidad 4, 14, 42, 47, 53, 66, 67, 68, 69, 74, 75, 76, 77, 79, 82, 83, 85, 86, 87, 89, 91, 92, 93, 94, 98, 100, 101, 107, 116, 118, 121, 131, 133, 144, 147, 152, 159, 160, 163, 168, 169, 176, 181
objetos de conservación 4, 14, 20, 36, 42, 46, 47, 53, 54, 66, 67, 68, 69, 73, 74, 75, 77, 80, 92, 99, 103, 105, 109, 119, 127, 128, 130, 131, 133, 134, 143, 144, 145, 151, 160, 163, 164, 172, 181, 183
oportunidades/posibilidades 12, 19, 30, 38, 48, 65, 73, 91, 109, 138, 141, 150
organizaciones no gubernamentales 45
OroVerde 11

P

paisaje 20, 21, 27, 28, 33, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 67, 73, 83, 128, 132
Panoramio 62
paradigma del equilibrio 8
PCA 9, 10
pensamiento y práctica adaptativos 9
permanencia 100, 104, 106
perturbación/perturbaciones 20, 23, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 61, 63, 64, 76, 77, 90, 94, 159, 160
Perú 10, 11, 191, 192
pesca 85
plan de manejo/gestión 13, 135, 160, 176, 192
planificación de escenarios 9
planificación de la conservación adaptativa 11
planificación estratégica 9, 46, 134, 182
planificación operativa 160, 162, 172
Planificación para la Conservación de Áreas 9, 10, 41
poblaciones populations 13, 54, 55, 66, 76, 108
potencial arrepentimiento 48, 147, 148, 149, 152
proactivo 10, 32, 33, 36, 39, 107, 108, 130, 131
proceso de planificación adaptativa 73, 88
procesos de retroalimentación 8, 55
profesionales / profesionales del sector / de la práctica 8, 11, 12, 20, 22, 34, 42, 45, 50, 55, 68, 128, 138
propiedades emergentes 8, 13, 17, 19, 37
puntos ciegos 22, 39, 44, 56, 63, 108, 109, 159, 161, 172

Q

que admite los errores 30, 35

R

recurso didáctico 11, 109
recursos necesarios 138
redes de resultados 5, 49, 133, 146, 160, 161, 163, 168
regulación 19, 23, 26, 27, 56, 68
relaciones no lineales 8, 28
relaciones sistémicas 5, 49, 153, 158, 161
relevancia estratégica 5, 48, 74, 99, 111, 113, 114, 116, 123, 125, 156
Reserva de la biosfera de los Cárpatos 10, 190
resiliencia 20, 23, 24, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 36, 38, 40, 44, 54, 55, 74, 75, 76, 77, 82, 185
resiliente 23, 30, 31
revisión 5, 41, 48, 49, 73, 124, 153, 158, 164, 176, 180, 183
riesgo 1, 2, 3, 4, 10, 11, 13, 14, 32, 33, 34, 35, 36, 41, 42, 45, 48, 49, 51, 54, 66, 71, 72, 73, 75, 79, 81, 82, 83, 85, 89, 91, 92, 93, 95, 97, 99, 101, 103, 105, 107, 109, 111, 113, 115, 117, 119, 121, 123, 125, 127, 138, 141, 142, 144, 145, 151, 161, 163, 171, 172, 185, 192
riesgos futuros 34, 107, 108, 116, 120, 159, 173
riesgos perjudiciales 141, 142, 150
Rusia 11, 60

S

sabiduría 31, 32
seguimiento/monitoreo 5, 14, 35, 40, 42, 49, 50, 68, 80, 132, 134, 146, 160, 162, 163, 168, 169, 171, 172, 173, 176
sensibilidad 26, 47, 74, 116, 131
sequía 33, 56, 116
servicios de los ecosistemas/ecosistémicos 37, 38, 42, 47, 53, 55, 56, 59, 68, 69, 70, 92, 133, 181
severidad 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 110, 118
sinergias 19, 48, 133, 145, 151, 159, 186sistema de puntaje 148
sistemas 4, 8, 9, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 32, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 51, 54, 55, 56, 57, 66, 74, 75, 76, 80, 82, 83, 86, 87, 90, 91, 92, 94, 95, 107, 127, 171, 173, 181, 186, 190, 191, 193
sistemas de sustentación de la vida 4, 17
sistemas sociales 25, 29, 30, 37
sitio de conservación 42, 44, 53, 56, 64, 65, 66, 67, 69, 73, 74, 79, 80, 85, 89, 91, 97, 106, 110, 117, 123, 128, 133, 134, 136, 142, 154, 164, 166, 171, 174, 180, 181, 182, 183
sucesión natural 23

T

taller 45, 50, 51, 53, 71, 92, 100, 135, 140, 146, 180, 181, 183
taller 5, 9, 10, 11, 12, 42, 46, 50, 51, 71, 73, 100, 125, 148, 183, 186
tarjeta MARISCO 106, 110, 115
tarjetas MARISCO 99, 100, 117, 181
tendencias indeterministas 8
teoría de los ecosistemas 12, 24, 37, 127, 182, 190
teoría de sistemas 17, 51, 94, 107
The Nature Conservancy 186
trabajo en equipo 12
transdisciplinario 9, 115, 186

U

Ucrania 10, 130
UICN 88, 90, 94, 128
Universidad para el Desarrollo Sostenible de Eberswalde 2, 11

V

vacíos estratégicos 5, 49, 127, 156
validación 5, 48, 125, 164, 183
vectores que impulsan el estrés 4, 85
viabilidad 36, 47, 54, 61, 76, 82, 87, 109
viabilidad/factibilidad 76, 132, 138, 148, 153, 158
visión de la gestión 4, 47, 53, 68, 71, 81, 160
vulnerabilidad 1, 2, 3, 4, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 20, 23, 26, 28, 36, 42, 47, 48, 49, 54, 71, 72, 73, 74, 75, 79, 81, 82, 83, 85, 89, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 105, 107, 109, 111, 113, 115, 116, 117, 119, 121, 123, 125, 127, 128, 130, 131, 134, 135, 142, 143, 145, 148, 151, 160, 180, 183, 186, 192
vulnerable 26, 75, 90, 127

W

Writtle College 11, 185

Notas al final

I) Evaluación de los Ecosistemas del Milenio: http://www.maweb.org/documents/document.439.aspx.pdf

II) Foundations of Success, Conceptualización y Planificación de Proyectos y Programas de Conservación: Manual de Capacitación, Betheseda, Maryland, Estados Unidos, 2009: http://www.fosonline.org/wordpress/wp-content/uploads/2011/11/FOS-CMP-Online-Training-Guide-Spanish-2011-11-02.pdf

III) Lausche, Barbara, Directrices para la legislación relativa a áreas protegidas, UICN, Gland, Suiza, 2012: https://portals.iucn.org/library/efiles/edocs/EPLP-081-Es.pdf

IV) Dudley, N. (ed.), Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas, Gland, Suiza, 2008: https://portals.iucn.org/library/efiles/edocs/PAPS-016-Es.pdf

V) http://www.conservationgateway.org/Files/Pages/conservation-action-plann.aspx

Granizo, Tarsicio et al, 2006, Manual de Planificación para la Conservación de Áreas, PCA, Quito: TNC y USAID: http://www.conservationgateway.org/Files/Pages/manual-de-planificaci%C3%B3n-p.aspx

VI) http://www.conservationmeasures.org/about-cmp y https://miradi.org/openstandards. Versión más reciente de la guía de los Estándares Abiertos: http://www.conservationmeasures.org/wp-content/uploads/2010/04/CMP_Open_Standards_Version_2_Spanish.pdf

VII) Ibisch, P. L., J. Geyer, L. Schmidt, V. Pokynchereda y V. Gubko (eds.), Carpathian Biosphere Reserve: challenges and solutions for protected area management in Ukrainian Transcarpathia, Shaker, Aquisgrán, 2011.

VIII) Ibisch, P. L., B. Kunze y S. Kreft, «Biodiversitätserhaltung in Zeiten des (Klima-) Wandels: Risikomanagement als Grundlage eines systemischen nichtwissenbasierten Naturschutzes»; en: Ministerio de Infraestructura y Agricultura del Estado federado de Brandeburgo (Alemania), Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde (LFE) (ed.), «Wald im Klimawandel – Risiken und Anpassungsstrategien», Eberswalder Forstliche Schriftenreihe Band 42, 2009, pp. 44-62.

Ibisch, P. L., P.R. Hobson and S. Kreft, «The European nature conservation network Natura 2000 in meeting uncertain challenges of climate change: Applying principles of complex systems and ecosystem theory»; en: Ibisch, P. L., L. Geiger y F. Cybulla (eds.), Global change management: knowledge gaps, blindspots and unknowables, Nomos, Sinzheim, pp.131-152.

Kunze, B., S. Kreft y P. L. Ibisch, «Naturschutz im Klimawandel: Risiken und generische Handlungsoptionen für einen integrativen Naturschutz»; en: Vohland, K., F. Badeck, K. Böhning-Gaese, G. Ellwanger, J. Hanspach, P. L. Ibisch, S. Klotz, S. Kreft, I. Kühn, E. Schröder, S. Trautmann and W. Cramer, «Schutzgebiete Deutschlands im Klimawandel – Risiken und Handlungsoptionen», Naturschutz und Biologische Vielfalt, Bundesamt für Naturschutz, Bonn, 2013, pp. 123-152.

IX) Kreft, S., F. Tucci, M. Schluck, L. Strixner, I. van Ahee, M. Bienek, N. Linke and P. L. Ibisch, «Indexbasierte Vulnerabilitätsabschätzung für Schutzgebiete und Ableitung von Handlungsoptionen»; en: Vohland, K., F. Badeck, K. Böhning-Gaese, G. Ellwanger, J. Hanspach, P. L. Ibisch, S. Klotz, S. Kreft, I. Kühn, E. Schröder, S. Trautmann and W. Cramer, «Schutzgebiete Deutschlands

im Klimawandel – Risiken und Handlungsoptionen», Naturschutz und Biologische Vielfalt, Agencia Federal alemana para la Conservación de la Naturaleza, Bonn, 2013, pp. 153–176.

X) Ibisch, P. L., K. Columba, S. Reichle, R. Vides y H. Justinianano (eds.), «Plan for the Conservation and Sustainable Development of the Chiquitano Dry Forest», Pantanal and Bolivian Cerrado (versión abreviada), Editorial FAN, Santa Cruz, Bolivia, 2000 (ISBN 99905-66–15-1).

Ibisch, P. L., C. Nowicki, y N. Araujo, «Regional biodiversity conservation in the Bolivian Amazon – Do the current protected areas cover the priority areas?», en: Bondrup-Nielsen, S., N. Munro, G. Nelson, J.H.M. Willison, T. B. Herman y P. Eagles (eds.), Managing protected areas in a changing world. Proceedings of the Fourth International Conference of Science and the Management of Protected Areas, SAMPAA, Canadá, 2002, pp. 553-576.

Ibisch, P. L. y C. Nowicki, «Biodiversity patterns, conservation planning and science – general reflections and examples from the tropical developing country Bolivia», en: S.-W. Breckle, B. Schweizer y A. Fangmeier (eds.), Results of worldwide ecological studies, Verlag Günter Heimbach, Stuttgart, 2004, pp. 181-197, (ISBN 3-9805730-2-8.).

Ibisch, P. L., «Notes concerning gaps in protection in Bolivia», en: Ibisch, P. L., y G. Mérida (eds.), Biodiversity: the richness of Bolivia. State of knowledge and conservation, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación/Editorial FAN, Santa Cruz, 644 S., 2004, pp. 382-397, (ISBN 99905-66-33-X).

Ibisch, P. L. y N. Araujo, «Regional conservation and biological corridors»; en: Ibisch, P. L. y G. Mérida (eds.), Biodiversity: the richness of Bolivia. State of knowledge and conservation, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación/Editorial FAN, Santa Cruz, 644 S., 2004, pp. 407-417, (ISBN 99905-66-33-X).

Ibisch, P. L., C. Nowicki, N. Araujo, R. Müller y S. Reichle, «Bolivia: targeting ecological processes and functionality, not the "living dead"», en: Dudley, N. y J. Parrish (eds.), Closing the gap: creating ecologically representative protected area systems. A guide to conducting the gap assessments of protected area systems for the Convention on Biological Diversity, Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Montreal, Serie técnica nro. 24, 2006, pp. 83-84.

Ibisch, P. L., N. Araujo y C. Nowicki (eds.), Visión de Conservación de la Biodiversidad del Corredor Amboró-Madidi, FAN/WWF/TNC/CI, Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, 2007, (ISBN 99905-66-37-2).

Araujo, N., R. Müller, C. Nowicki y P. L. Ibisch (ed.), Prioridades de conservación de la biodiversidad de Bolivia, SERNAP, FAN, TROPICO, CEP, NORDECO, GEF II, CI, ZNC, WCS, Universidad de Eberswalde, Editorial FAN, Santa Cruz, Bolivia, 2010, (ISBN 978-99905-66-51-2).

XI) Geyer, J., I. Kiefer, S. Kreft, V. Chavez, N. Salafsky, F. Jeltsch y P. L. Ibisch, «A classification of stresses to biological diversity caused by global climate change», Conservation Biology 25, 2011, pp. 708–715.

XII) Ibisch, P. L. y S. Kreft, «Anpassung an den Klimawandel: eine systematische Analyse von Handlungsoptionen für den Naturschutz», Anliegen Natur 32, 2008, pp. 3-23.

XIII) Dirigido por Steffen Reichle, TNC.

XIV) Áreas de conservación ecológica municipal Siete Iglesias y Tinajillas – Río Gualaceño, Ecuador (2013); Parques nacionales Cahuita y Manuel Antonio, Costa Rica (2011-2012); Reserva Comunal El Sira, Perú (2011);

Reserva natural montana nacional Jiu Lian Shan, Reserva natural humedal nacional Poyang Lake Nanji, Área provincial protegida Nan Feng Mian, provincia de Jiangxi, China (2010).

XV) Parque Nacional Sierra del Lacandón, Petén, Guatemala.

XVI) Programa para la Implementación del Convenio sobre Diversidad Biológica, División Ambiente y Cambio climático, Sección 4710 – Biodiversidad, áreas forestales y recursos naturales.

XVII) Naciones Unidas, Convenio sobre Diversidad Biológica, 1992: http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf

XVIII) Ibisch, P. L. y C. Nowicki, «Aplicación del método: Manejo Adaptativo de Riesgo y vulnerabilidad en Sitios de Conservación (MARISCO) en la Amazonia peruana», Análisis de la vulnerabilidad y estrategias para la adaptación al cambio climático en la Reserva Comunal El Sira – Perú. Experiencias con la metodología en el Proyecto «El Sira - GIZ», Perú, 2011, (número de depósito legal de la Biblioteca Nacional del Perú: 2011-14981); elaborado para el «Proyecto Biodiversidad y Cambio Climático en la Reserva Comunal ‹El Sira›» de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

Ibisch, P. L. y C. Nowicki, «Aplicación del método: Manejo adaptativo de RIesgo y vulnerabilidad en Sitios de Conservación (MARISCO) en la Amazonia peruana», Análisis de la vulnerabilidad y estrategias para la adaptación al cambio climático en la Reserva Comunal El Sira (Perú). Experiencias con la metodología en el Proyecto El Sira – GIZ, Perú, 2012. Elaborado para el «Proyecto Biodiversidad y Cambio Climático en la Reserva Comunal ‹El Sira›» de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

Geiger, L., S. Kreft y P. L. Ibisch, «Reducing blindspots: MARISCO, a planning approach that integrates risk management into biodiversity conservation»; en: Ibisch, P. L., L. Geiger y F. Cybulla (eds.), Global change management: knowledge gaps, blindspots and unknowables, Nomos, Sinzheim, 2012, pp. 153-212.

XIX) Programa «Global Change Management», 2011 y 2012; Parque Nacional Sierra del Lacandón (Guatemala) como lugar objeto de estudio monográfico.

XX) Programa «Conservation Management under Global Change» (Manejo de la conservación ante el cambio global), junto con representantes del sector de la conservación de Gran Bretaña, 2012; Suffolk Coast and Heaths (Litoral y brezales de Suffolk), área de extraordinaria belleza natural (Reino Unido), como lugar objeto de estudio monográfico.

XXI) Cursos de formación llevados a cabo en 2013 en Shkoder, Albania, para estudiantes de diversas universidades, en el marco de las actividades patrocinadas por el Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD, por sus siglas en alemán) para la reconstrucción académica en el sureste de Europa.

XXII) Distrito de Barnim, Estado federado de Brandeburgo (Alemania).

XXIII) En el contexto de la elaboración de un plan de manejo para la reserva transfronteriza prevista en la cordillera del Altái (proyecto financiado por el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de la República Federal de Alemania).

XXIV) Holling, C. S. (ed.), Adaptive Environmental Assessment and Management, Chichester, Wiley, 1978.

XXV) Nuestros conceptos de ecosistemas y ecología están basados en los enfoques sistémicos modernos, tal y como lo presentan, por ejemplo, Jørgensen, S.E., B. Fath, S. Bastianoni, J. Marques, F. Müller, S. Nielsen, B. Patten, E. Tiezzi y R. Ulanowicz, A new ecology: systems perspective, Elsevier, Burlington, MA, 2007.

Véase también:

Ibisch, P. L., P. Hobson, y A. Vega, «Mutual mainstreaming of biodiversity conservation and human development: towards a more radical Ecosystem Approach», en: Ibisch, P. L., A. Vega E. y T.M. Herrmann (ed.), Interdependence of biodiversity and development under global change. Technical Series No. 54, Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Montreal, 2010, pp. 15–34, (ISBN 92-9225-279-8; http://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-54-en.pdf).

Hobson, P. y P. L. Ibisch, «An alternative conceptual framework for sustainability: systemics and thermodynamics», en: Ibisch, P. L., A. Vega E. y T.M. Herrmann (eds.), Interdependence of biodiversity and development under global change. Technical Series No. 54, Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Montreal, 2010, pp. 126–147.

Ibisch, P. L. y P. Hobson, «The integrated anthroposystem: globalizing human evolution and development within the global ecosystem», en: Ibisch, P. L., A. Vega E. y T.M. Herrmann (eds.), Interdependence of biodiversity and development under global change. Technical Series No. 54. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Montreal, 2010, pp. 148–182.

Hobson, P. y P. L. Ibisch, «Strategic sustainable development: a synthesis towards thermodynamically efficient systems and post-normal complex system management», en: Ibisch, P. L., A. Vega E. y T.M. Herrmann (eds.), Interdependence of biodiversity and development under global change. Technical Series No. 54, Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Montreal, 2010, pp. 183–195.

XXVI) Freudenberger L., P.R. Hobson, M. Schluck y P. L. Ibisch, «A global map of the functionality of terrestrial ecosystems», Journal of Ecological Complexity 12, 2012, pp. 13-22, (DOI: 10.1016/j.ecocom.2012.08.002).

XXVII) La mayoría de los conceptos vertidos en este párrafo fueron extraídos de Hobson, P.R. y P. L. Ibisch, «Learning from nature for sustainability: an econical approach to (non-) knowledge management»; en: Ibisch, P. L., L. Geiger y F. Cybulla (eds.), Global change management: knowledge gaps, blindspots and unknowables, Nomos, Sinzheim, 2012, pp. 223-251.

XXVIII) Figura modificada según Hobson, P.R. y P. L. Ibisch, «Learning from nature for sustainability: an econical approach to (non-) knowledge management»; en: Ibisch, P. L., L. Geiger y F. Cybulla (eds.), Global change management: knowledge gaps, blindspots and unknowables, Nomos, Sinzheim, 2012, pp. 223-251.

XXIX) Ibisch, P. L., P. Hobson y A. Vega, «Mutual mainstreaming of biodiversity conservation and human development: towards a more radical ecosystem approach», en: Ibisch, P. L., A. Vega E. y T.M. Herrmann (eds.), Interdependence of biodiversity and development under global change. Technical Series No. 54, Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Montreal, 2010.

XXX) Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Enfoque por Ecosistemas (Directrices del CBD), 2004: http://www.cbd.int/doc/publications/ea-text-es.pdf

XXXI) GIZ/BMZ, Integración de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo, Un enfoque sistemático en pasos para profesionales basado en TEEB: http://www.giz.de/fachexpertise/downloads/giz2012-es-servicios-ecosistemicos.pdf

XXXII) Cita de IDS In Focus Policy Briefing 9.2 – After 2015: «3D Human Wellbeing», junio de 2009, (http://www.ids.ac.uk/files/dmfile/IF9.2.pdf), según McGregor, J. A., «Researching wellbeing: from concepts to methodology»; en: Gough, I. y McGregor, J. A. (eds.), Wellbeing in

Developing Countries, Cambridge, Cambridge University Press, 2007.

XXXIII) Cita de Millennium Ecosystem Assessment (2005), «Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment»: http://www.millenniumassessment.org/documents/document.48.aspx.pdf

XXXIV) Cita de Millennium Ecosystem Assessment (2005), «Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment»: http://www.millenniumassessment.org/documents/document.48.aspx.pdf

XXXV) Ibisch, P. L., Hobson, P.R. y Kreft, S., «The European nature conservation network Natura 2000 in meeting uncertain challenges of climate change: Applying principles of complex systems and ecosystem theory», publicado en: Ibisch, P. L., Geiger, L. y Cybulla, F. (eds.), Global change management: knowledge gaps, blindspots and unknowables, Nomos, Sinzheim, 2012, pp. 131–152.

XXXVI) Ejemplos de las correspondientes evaluaciones basadas en índices (a escala global):

Freudenberger, L., P. R., Hobson, M., Schluck, S., Kreft, K., Vohland, H., Sommer, S., Reichle, C., Nowicki, W., Barthlott y P. L. Ibisch, «Nature conservation: priority-setting needs a global change», Biodiversity and Conservation 22, 2013, pp. 1255–1281.

Freudenberger L., P.R. Hobson, M. Schluck y P. L. Ibisch, «A global map of the functionality of terrestrial ecosystems», Journal of Ecological Complexity 12, 2012, pp. 13–22.

XXXVII) Se está desarrollando actualmente una aplicación móvil correspondiente por parte del Centre for Econics and Ecosystem Management (directora del proyecto: Laura Geiger).

XXXVIII) Figura modificada según Ibisch, P. L. y P.R. Hobson, «Blindspots and sustainability under global change: non-knowledge illiteracy as a key challenge to a knowledge society»; en: Ibisch, P. L., L. Geiger y F. Cybulla (eds.), Global change management: knowledge gaps, blindspots and unknowables, Nomos, Sinzheim, 2012, pp. 15–54.

El reto de la conservación consiste en elaborar estrategias y producir efectos mensurables en este contexto de incertidumbre e incógnitas. Es importante destacar que la metodología MARISCO afirma y demuestra que dicha meta es asequible, y que la incertidumbre y el riesgo son factores comunes que deben tenerse en cuenta a la hora de planificar el manejo adaptativo. La metodología MARISCO puede facilitar la adaptación al cambio climático, pero solo si se integra en un concepto más amplio de manejo del clima y desarrollo sostenible desde la perspectiva de los ecosistemas. Está respaldado por una sólida filosofía y plataforma teórica que incluye las teorías de ecosistemas y sistemas complejos y de la termodinámica del no equilibrio. MARISCO es un proceso sistemático visualizado, diseñado para recopilar, ordenar y documentar los conocimientos y las incertidumbres relacionados con la biodiversidad, las amenazas y los vectores que impulsan el cambio, así como la gestión (previa) de la conservación de un sitio determinado.

BMZ Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo

Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania

en colaboración con

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Centre for Econics and Ecosystem Management

HNE Eberswalde
Hochschule für nachhaltige Entwicklung (FH)
Eberswalde University for Sustainable Development
University of Applied Sciences

INKA BB
KLIMAWANDEL UND INNOVATION

ORO VERDE
The Tropical Forest Foundation