

Memoria

Taller binacional de expertos Costa Rica-Panamá

Documento preliminar

ELEMENTOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO DE LOS OBJETOS DE CONSERVACIÓN PARQUE INTERNACIONAL LA AMISTAD

23 y 24 de noviembre, 2004, INBio Parque
Santo Domingo de Heredia, Costa Rica

Organizado por:



©2005 TNC. The Nature Conservancy, Arlington, Virginia. USA y Oficina de Costa Rica. Apartado Postal 230-1225, Plaza Mayor, San Jose, Costa Rica. Tel (506) 220-2552. Fax (506) 220-2551

Cita del documento

TNC. 2004. Elementos para la Elaboración del Programa de Monitoreo de los Objetos de Conservación del Parque Internacional La Amistad (PILA). Memoria del Taller de Binacional de Expertos Costa Rica-Panamá. The Nature Conservancy (TNC) San José – Ciudad de Panamá. 62p.

Las denominaciones empleadas en este documento y la forma en que aparecen presentados los datos no implican de parte de los miembros de TNC y sus socios juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

Acerca de esta publicación

Este documento fue posible a través del apoyo del Proyecto Parques en Peligro financiado por la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos de América (AID) y de The Nature Conservancy. Las opiniones expresadas aquí es la de sus autores y no representan necesariamente el punto de vista de las agencias citadas anteriormente.

Grupo coordinador

Bernal Herrera,
Felipe Carazo
(TNC-Costa Rica); Indra Candanedo, TNC-Panamá Jesús Ugalde, Vilma Obando, (INBio); Rafael Samudio (SMPA)

Facilitador

Gabriel Coronado. Acción Sinérgica Consultores.

Apoyo logístico:

Grettel Brenes, TNC y Servicios generales, INBio. Gabriel Coronado

Elaboración de la memoria

Revisión y edición técnica

Bernal Herrera,
Vilma Obando ,
Indra Candanedo

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	8
1.1. ANTECEDENTES	8
1.2 OBJETIVOS Y PRODUCTOS ESPERADOS DEL TALLER	9
2. METODOLOGÍA	9
3. RESULTADOS	10
3.1 REVISIÓN DE LOS OBJETOS DE CONSERVACIÓN	10
3.2 ANÁLISIS DE VIABILIDAD ECOLÓGICA: PÁRAMOS Y SABANAS DE ALTURA	10
3.2.1 <i>Definición</i>	10
3.2.2 <i>AEC, indicadores y estado actual</i>	10
3.2.3 <i>Proceso de selección de los atributos ecológicos clave e indicadores</i>	14
3.2.4 <i>Protocolos y comentarios aportados por el grupo de expertos</i>	15
3.3 ANÁLISIS DE VIABILIDAD ECOLÓGICA: BOSQUES CON DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL > 1500 MSNM	17
3.3.1 <i>Definición</i>	17
3.3.2 <i>AEC, indicadores y estado actual</i>	17
3.3.3 <i>Proceso de selección de AEC e indicadores</i>	17
3.3.4 <i>Protocolos y comentarios aportados por el grupo de expertos</i>	21
3.4 ANÁLISIS DE VIABILIDAD ECOLÓGICA: ECOSISTEMAS LÉNTICOS	24
3.4.1 <i>Definición</i>	24
3.4.2 <i>AEC, indicadores y estado actual</i>	24
3.4.3 <i>Proceso de selección de AEC e indicadores</i>	24
3.4.4 <i>Protocolos y comentarios aportados por el grupo de expertos</i>	27
3.5 ANÁLISIS DE VIABILIDAD ECOLÓGICA: ECOSISTEMAS LÓTICOS	27
3.5.1 <i>Definición</i>	27
3.5.2 <i>AEC, indicadores y estado actual</i>	27
3.5.3 <i>Proceso de selección de AEC e indicadores</i>	27
3.6 ANÁLISIS DE VIABILIDAD ECOLÓGICA: JAGUAR (<i>PANTERA ONCA</i>)	35
3.6.1 <i>Definición</i>	35
3.6.2 <i>AEC, indicadores y estado actual</i>	35
3.6.3 <i>Proceso de selección de AEC e indicadores</i>	35
3.6.4 <i>Protocolos y comentarios aportados por el grupo de expertos</i>	38
3.7 ANÁLISIS DE VIABILIDAD ECOLÓGICA: PÁJARO CAMPANERO (<i>PROCNIAS TRICARUNCULATA</i>)	40
3.7.1 <i>Definición</i>	40
3.7.2 <i>AEC, indicadores y estado actual</i>	40
3.7.3 <i>Proceso de selección de AEC e indicadores</i>	40
3.7.4 <i>Protocolos y comentarios aportados por el grupo de expertos</i>	43
3.8 ANÁLISIS DE VIABILIDAD ECOLÓGICA: BOSQUE CON UNA DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL < 1500MSNM	44
3.8.1 <i>Definición</i>	44
3.8.2 <i>AEC, indicadores y estado actual</i>	44
3.8.3 <i>Proceso de selección de AEC e indicadores</i>	44
3.8.4 <i>Protocolos y comentarios aportados por el grupo de expertos</i>	48

4. SEGUIMIENTO DEL TALLER.....49
ANEXOS50

Lista de Cuadros

Cuadro 1. Descripción detallada de los páramos y sabanas de altura en el sitio prioritario La Amistad.....	11
Cuadro 2. Evaluación de la integridad ecológica para páramos y sabanas naturales de altura (Grupo No. 1). (N.d. Dato no disponible por falta de información).	12
Cuadro 3. Criterios utilizados para la selección de los atributos ecológicos claves correspondientes a los páramos y sabanas naturales.	14
Cuadro 4. Criterios para la selección de los indicadores correspondientes a los AEC de los páramos y sabanas naturales.....	15
Cuadro 5. Evaluación de la integridad ecológica para bosques con una distribución altitudinal > 1500 m.s.n.m (Grupo No. 2). (N.d. Dato no disponible por falta de información).....	18
Cuadro 6. Criterios utilizados para la selección de los atributos ecológicos claves correspondientes a para bosques con una distribución altitudinal > 1500 m.s.n.m. 19	
Cuadro 7. Criterios para la selección de los indicadores correspondientes a los AEC del bosque con una distribución altitudinal > 1500 m.s.n.m.....	20
Cuadro 8. Criterios para la selección de los rangos de variación permisible para los indicadores de los AEC del bosque con una distribución altitudinal > 1500 m.s.n.m	21
Cuadro 9. Evaluación de la integridad ecológica para los ecosistemas lénticos. (Grupo No. 3). (N.d. Dato no disponible por falta de información).	25
Cuadro 10. Criterios utilizados para la selección de los atributos ecológicos claves correspondientes a para los ecosistemas lénticos.....	26
Cuadro 11. Criterios para la selección de los indicadores correspondientes a los AEC de los ecosistemas lénticos.	26
Cuadro 12. Evaluación de la integridad ecológica para los ecosistemas lénticos. (Grupo No. 4). (N.d. Dato no disponible por falta de información).	28
Cuadro 13. Criterios utilizados para la selección de los atributos ecológicos claves correspondientes a para los ecosistemas lóticos.....	30
Cuadro 14. Criterios para la selección de los indicadores correspondientes a los AEC de los ecosistemas lóticos.	31

Cuadro 15. Criterios para la selección de los rangos de variación permisible para los indicadores de los AEC de los ecosistemas lóticos.	33
Cuadro 16. Evaluación de la integridad ecológica para el jaguar (<i>Pantera onca</i>) (Grupo No. 5). (N.d. Dato no disponible por falta de información).	36
Cuadro 17. Criterios utilizados para la selección de los atributos ecológicos claves correspondientes a para el jaguar (<i>Pantera onca</i>).	37
Cuadro 18. Criterios para la selección de los indicadores correspondientes a los AEC del jaguar (<i>Pantera onca</i>).	37
Cuadro 19. Criterios para la selección de los rangos de variación permisible para los indicadores de los AEC del jaguar (<i>Pantera onca</i>).	38
Cuadro 20. Evaluación de la integridad ecológica para el pájaro campanero (<i>Procnias tricarunculata</i>) (Grupo No. 6). (N.d. Dato no disponible por falta de información).	41
Cuadro 21. Criterios utilizados para la selección de los atributos ecológicos claves correspondientes a para el pájaro campanero (<i>Procnias tricarunculata</i>)	42
Cuadro 22. Criterios para la selección de los rangos de variación permisible para los indicadores de los AEC del pájaro campanero (<i>Procnias tricarunculata</i>).	42
Cuadro 23. Evaluación de la integridad ecológica para el bosque con una distribución altitudinal < 1500msnm (Grupo No. 6). (N.d. Dato no disponible por falta de información).	45
Cuadro 24. Criterios utilizados para la selección de los atributos ecológicos claves correspondientes al bosque con una distribución altitudinal < 1500msnm.	46
Cuadro 25. Criterios para la selección de los indicadores correspondientes a los AEC del bosque con una distribución altitudinal < 1500msnm.	47

Lista de Anexos

1. Detalle de los objetos de conservación definidos inicialmente para el sitio prioritario	
La Amistad.....	50
2. Agenda de trabajo.....	52
3. Lista de Participantes	54
4. Instrumentos de trabajo.....	55

1. Introducción

1.1. Antecedentes

El Proyecto de Parques en Peligro para La Amistad, ejecutado por The Nature Conservancy (TNC) con la colaboración financiera de la Agencia para el Desarrollo Internacional de Estados Unidos (USAID), tiene el propósito de promover la protección y manejo sostenible no solamente del Parque Internacional La Amistad (PILA), sino también de su zona de influencia, incluyendo otras áreas protegidas y las reservas indígenas. Las acciones que se llevan a cabo en este sitio prioritarios se han venido realizando en coordinación con grupos de base con el fin de encontrar alternativas económicas y educativas, fortalecimiento de la coordinación binacional y apoyo a actividades de monitoreo sobre el estado de la biodiversidad en la región.

Bajo este contexto en 2002, el Proyecto impulsó el desarrollo de un Plan de Conservación para el Sitio a nivel binacional, mediante la participación activa de organizaciones e individuos especialistas en el manejo y la conservación de recursos de la zona, incluyendo representantes de ambos países. Durante este ejercicio, se identificaron ocho objetos de conservación los cuales se presentan a continuación y cuyas descripciones aparecen al final del documento.

- Pastizales naturales
- Mamíferos grandes
- Bosques nubosos de altura, robledales y páramos
- Bosques de transición entre bosque nuboso (montano) y los bosques tropicales de tierras bajas
- Humedales de altura
- Especies endémicas
- Especies migratorias altitudinales
- Ecosistemas acuáticos

Durante las consultas realizadas para la preparación del mencionado plan de conservación se evidenció la carencia de información científicamente válida que permitiera evaluar, medir y monitorear el estado de los objetos de conservación y eventualmente analizar los impactos de las acciones de conservación que actualmente se realizan. Debido a que TNC se encuentra interesada en realizar una actualización del mencionado Plan, se hace necesaria también la revisión de cada uno de los elementos estratégicos de dicho documento, incluyendo los objetos de conservación y su respectivo monitoreo.

De igual manera, se evidenció la necesidad de identificar instituciones socias con las cuales se pudieran establecer alianzas de trabajo que permitan lograr la implementación del Plan de Conservación. En este sentido, el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), la Sociedad de Mastozoología de Panamá (SOMASPA), las Universidades tales

como la Universidad de Costa Rica, la Universidad Nacional, la Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI), así como científicos independientes, figuran como socios potenciales para abordar las carencias científicas y establecer alianzas sólidas y dinámicas dirigidas a mejorar el conocimiento sobre esta región.

1.2 Objetivos y productos esperados del taller

Con miras a iniciar la preparación de un plan de monitoreo para el sitio La Amistad con un enfoque binacional, se acordó la realización de reuniones con especialistas de ambos países con el fin de iniciar este proceso.

Es bajo este contexto que se lleva a cabo el presente taller de expertos, definiéndose los siguientes objetivos:

- Revisar los objetos de conservación seleccionados en el primer ejercicio.
- Definir los atributos ecológicos claves de cada uno de los objetos de conservación
- Definir los indicadores de los atributos ecológicos clave así como los protocolos correspondientes.

Es importante resaltar que el presente documento debe considerarse como preliminar (**borrador**), el cual fue construido utilizando el conocimiento de los participantes y cuyos resultados deberán precisados a través de entrevistas individuales a los mismos u otros especialistas y mediante una revisión de literatura científica. Estos puntos se detallan en la sección 4 del presente documento (*4. Seguimiento del taller*).

Los productos esperados del taller fueron los siguientes:

- **Objetos de conservación** definidos para el PILA revisados en detalle y claramente establecidos.
- **Atributos ecológicos clave** definidos para cada objeto de conservación.
- **Indicadores** para cada objeto, sus **ámbitos de medición y los protocolos** de medición respectivos definidos.

La agenda del taller y la lista de participantes, así como los instrumentos metodológicos utilizados durante el evento se adjuntan al final del documento.

2. Metodología

El taller inició con unas palabras de introducción por parte de representantes de TNC (Javier Mateo) e INBio (Randall Garcia). En una presentación posterior, Felipe Carazo – coordinador del Proyecto La Amistad- explicó a los participantes el contexto bajo el cual se utilizarían los resultados del presente taller. Antes de iniciar el trabajo en grupos, Indra Candanedo, expuso la metodología que TNC utiliza para planificar sus acciones.

Mientras tanto, Bernal Herrera detalló la metodología a utilizar, así como el uso de los instrumentos que debían completarse para lograr los productos esperados (ver Anexo). Estos instrumentos fueron repartidos por grupo de trabajo. Se iniciaba la labor con detallar y delimitar más claramente el objeto de conservación respectivo, para luego proceder a completar cada uno de los instrumentos.

Para cada objeto se formó un grupo de trabajo de expertos o conocedores del tema. Cada uno de los grupos contó con un papelógrafo previamente preparado donde, mediante el método de tarjetas, se fueron plasmando los resultados de cada grupo. Con el fin de propiciar la discusión de los resultados, una vez alcanzado uno de los objetivos planteados (ver sección 1), se realizó la rotación entre grupos en donde un relator explicó los resultados alcanzados. En una plenaria final, los miembros de TNC e INBio agradecieron a los participantes y compartieron algunas ideas para el seguimiento de los resultados que a continuación se detallan.

3. Resultados

3.1 Revisión de los objetos de conservación

En una primera discusión del plenario y durante las discusiones de los grupos se llegó a tomar el acuerdo de renombrar los objetos de conservación identificados en la primera etapa de la planificación (ver Anexos), quedando la lista de la siguiente forma:

- Páramos y sabanas de altura
- Bosques con una distribución altitudinal > 1500 metros sobre el nivel del mar (msnm)
- Ecosistemas lénticos (lago y lagunas)
- Ecosistemas lóticos (humedales y ecosistemas acuáticos)
- Jaguar (*Panthera onca*)
- Pájaro campanero (*Procnias tricarunculata*)
- Bosques con una distribución altitudinal < 1500 msnm.

3.2 Análisis de viabilidad ecológica: páramos y sabanas de altura

3.2.1 Definición

La discusión del grupo incluyó una definición precisa de este objeto de conservación, la cual se presenta en el Cuadro 1.

3.2.2 AEC, indicadores y estado actual

El análisis de la integridad ecológica de este objeto de conservación se presenta en el Cuadro 2.

Cuadro 1. Descripción detallada de los páramos y sabanas de altura en el sitio prioritario La Amistad.

Objetos de conservación	Descripción del objeto de conservación
Páramos y sabanas de altura	<p>Vegetación natural no arbórea por encima de los 1500 msnm, sobre todo por encima de los 3100 m de altitud. Se incorporan la zona de páramos presente en el Macizo del Chirripó, el Cerro Kamuk, el Cerro Fábrega y el Volcán Barú.</p> <p>Comprende las sabanas de altura únicas de la región de Talamanca, como lo son las sabanas localizadas cerca del poblado de Volcán en Chiriquí (Panamá) y en el valle de origen estructural al Norte del Cerro Dúrika y la Sabana de los Leones en el Macizo de Chirripó.</p> <p>Incluye turberas y ciénagas de altura que constituyen ecosistemas únicos a nivel regional. Destacan las ciénagas de ladera presentes en los alrededores del Cerro Dúrika y el Cerro Fábrega.</p> <p>Incluye lagunas de diferentes tamaños como las Lagunas de Volcán y las lagunas del Macizo del Chirripó, las cuales se encuentran en las zonas de influencia del sitio.</p>

Cuadro 2. Evaluación de la integridad ecológica para páramos y sabanas naturales de altura (Grupo No. 1). (N.d. Dato no disponible por falta de información).

Atributo ecológico clave	Categoría	Indicador	Rango de variación permisible				Calificación actual
			Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno	
Cobertura vegetal	Tamaño	Área cubierta (ha)	N.d.	N.d.	N.d.	N.d.	Se necesitan estudios con sensores remotos (fotos aéreas e imágenes de satélite). Trabajo de campo para corroboración de la información. Establecer infraestructura de monitoreo.
Composición florística de plantas vasculares y no vasculares	Condición	1. Riqueza (número de especies por área) 2. Presencia de especies diagnósticas (tanto de vegetación no quemada como de vegetación recientemente quemada)	N.d.	N.d.	N.d.	N.d.	Se necesitan estudios ecológicos de monitoreo de plantas en el campo. Desarrollo de herramientas divulgativas (guías, claves etc.). Involucrar la participación de las comunidades.
Régimen climático	Condición	1. Temperatura (°C) 2. Precipitación (Mm.) 3. Estacionalidad de precipitación (numero de meses secos) 4. Número de días al año con nubosidad	N.d.	N.d.	N.d.	N.d.	Se necesita instalar estaciones meteorológicas. Involucrar la participación de las comunidades. Desarrollar programas de capacitación.

Cuadro 2. Continuación.

Atributo ecológico clave	Categoría	Indicador	Rango de variación permisible				Calificación actual
			Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno	
Presencia de mosaicos (heterogeneidad) de microhábitats y comunidades florísticas	Contexto Paisajístico	1. Número de parches / polígonos por área, medible en fotos aéreas 2. Área relativa que cubre cada comunidad vegetal en un área definida reconocida en una foto área y fácil de visitar en el campo.	N.d.	N.d.	N.d.	N.d.	Se necesitan estudios con sensores remotos (fotos aéreas). Estudios de comprobación de campo.

3.2.3 Proceso de selección de los atributos ecológicos clave e indicadores

De acuerdo con la metodología definida (ver sección 2), se solicitó a cada grupo la documentación del proceso de selección tanto de los AEC, así como de los respectivos indicadores. Para los páramos y sabanas de altura, el Cuadro 3 presenta los respectivos criterios para la selección de los AEC, mientras que el Cuadro 4 aquellos para los indicadores. Es importante señalar aquí que los criterios de selección de los rangos de variación no fueron reportados por el grupo debido a que no existe información confiable al respecto (ver Cuadro 2).

Cuadro 3. Criterios utilizados para la selección de los atributos ecológicos claves correspondientes a los páramos y sabanas naturales.

Atributo ecológico clave	Criterios para su selección
Cobertura vegetal	Es fácil de medir.
	Da una noción rápida del estado del objeto de conservación.
	Es un concepto claro, bien entendido.
	Es un atributo de filtro grueso (<i>surrogate</i> , sustituto) que incluye a especies a nivel de filtro fino.
	Funciona a escala regional – paisajística.
Composición florística de plantas vasculares y no vasculares	Es fácil de medir.
	Hay información y expertos sobre esta temática.
	Es un concepto claro, bien entendido.
	Hay métodos y herramientas para su medición.
	Da una noción clara del estado del objeto de conservación.
Funciona a escala local.	
Régimen climático	a. Es fácil de medir.
	b. Es un concepto claro, bien entendido.
	c. Provee rangos y datos muy confiables.
	d. Hay métodos y herramientas para su medición.
	e. Funciona a escala global – regional.
Presencia de mosaicos (heterogeneidad) de microhábitats y comunidades florísticas	a. Es fácil de medir.
	b. Es representativo del objeto de conservación
	c. Es indicador de complejidad y diversidad.
	d. Funciona a escala paisajística - local.
	e. Es escala paisaje.

Cuadro 4. Criterios para la selección de los indicadores correspondientes a los AEC de los páramos y sabanas naturales.

Indicador	Criterios para su selección
Área cubierta (ha)	a. Es fácil de medir.
	b. Es un concepto claro, bien entendido.
	d. Es un método práctico y barato.
	e. Se puede repetir la medición frecuentemente; sirve para monitoreo a través del tiempo; resulta en información comparativa a través del tiempo.
1. Riqueza (número de spp. por área) 2. Presencia de especies diagnósticas	a. Hay métodos y herramientas para su medición.
	b. Hay información y expertos sobre esta temática.
	c. Es un concepto claro, bien entendido.
	d. Sirve para monitoreo a través del tiempo.
	e. Provee información sobre la salud del ecosistema; además sirve como proxy (surrogate, sustituto) para la fauna asociada.
1. Temperatura (°C) 2. Precipitación (Mm.) 3. Estacionalidad de precipitación (numero de meses secos) 4. Número de días al año con nubosidad	a. Es fácil de medir.
	b. Es un concepto claro, bien entendido.
	c. Hay métodos y herramientas para su medición.
	d. Sirve para monitoreo a través del tiempo; produce información comparativa a través del tiempo.
Número de parches / polígonos por área, medible en fotos aéreas. Número de comunidades de vegetación	a. Es fácil de medir.
	b. Es un concepto claro, bien entendido.
	c. Da una noción rápida del estado del objeto de conservación.
	d. Se puede medir a través del tiempo, de una manera fácil, para el monitoreo.

3.2.4 Protocolos y comentarios aportados por el grupo de expertos

1. Se siente que es un poco arbitrario asignar rangos subjetivos a los indicadores; falta mayor información, e inclusive estudios, para poder definir tales rangos. Además consideramos que los rangos de 'bueno', 'regular', etc. son demasiado amplios.
2. Se considera de suma importancia que se financie estudios para definir los 'rangos de variabilidad permisibles'. En este momento, cualquier rango será hipotético y necesita ser validado con estudios.
3. Se sugiere que se establezcan dos estaciones meteorológicas, una en un páramo frecuentemente amenazado / perturbado por incendios y turismo (Chirripó, Costa Rica), y otra en un páramo casi nunca perturbado (Fábrega, Panamá); dos sitios de estudio para monitorear diferentes indicadores; ir al campo cada 2 o 3 años; se sugiere establecer parcelas permanentes para su monitoreo.
4. En el caso del **indicador** 'presencia de especies diagnósticas', se recomienda monitorear el musgo conocido como esfagno.

5. En el año 2005 se publicará el libro *Páramos de Costa Rica*, donde se describen las comunidades vegetales.
6. Hay que medir en el caso del **atributo** 'presencia de mosaicos (heterogeneidad)' el área relativa que cubre cada comunidad vegetal en un área definida reconocida en una foto aérea y fácil de visitar en el campo.
7. Se hace la observación de incluir una salamandra como *Bolitoglossa*, y monitorear su población cada 3 a 5 años; *Bolitoglossa* está relacionada con el esfagno y las bromelias del género *Puya*.
8. Si hay cambio climático, donde se va a notar con mayor rapidez es en las áreas más frías como los páramos. El páramo puede ser el ecosistema de Centroamérica más amenazado por cambio climático.
9. En el caso del clima hay que monitorear por lo menos 10 años. En el caso de las especies y las fotos, la escala de tiempo sería de 3 años. Lo primero que hay que hacer es conseguir e interpretar las fotos y escoger las áreas para la instalación de las parcelas y los transectos.
10. El orden de prioridad sería tamaño y número de parches, riqueza y presencia y parámetros físicos. Es importante recordar que para poder interpretar estos dos indicadores se necesita información sobre aspectos físicos.

3.3 Análisis de viabilidad ecológica: bosques con distribución altitudinal > 1500 msnm

3.3.1 Definición

La discusión del grupo incluyó una definición precisa de este objeto de conservación, la cual coincide básicamente con la definición adoptada en talleres anteriores (ver Anexos). El grupo añadió los siguientes detalles a la definición: que el objeto de conservación se localiza por arriba de los 1500 m.s.n.m e incluye los bosques perennifolios ombrófilos tropical latifoliado altimontano y nuboso de dosel alto, de acuerdo con el sistema de clasificación utilizado en Panamá (ver el mapa de vegetación de Panamá 2004).

3.3.2 AEC, indicadores y estado actual

El análisis de la integridad ecológica de este objeto de conservación se presenta en el Cuadro 5.

3.3.3 Proceso de selección de AEC e indicadores

De acuerdo con la metodología definida (ver sección 2), se solicitó a cada grupo la documentación del proceso de selección tanto de los AEC, así como de los respectivos indicadores. Para los páramos y sabanas de altura, el Cuadro 6 presenta los respectivos criterios para la selección de los AEC, mientras que el Cuadro 7 aquellos para los indicadores.

En el Cuadro 8 se reportan únicamente los criterios utilizados para la definición de los rangos de variación de un solo indicador (ver Cuadro 5). Por lo tanto, los rangos de variación permisible de los respectivos indicadores deben ser investigados, ya sea en la literatura o en consulta con los expertos participantes o colegas con conocimiento en la ecología de este ecosistema.

Cuadro 5. Evaluación de la integridad ecológica para bosques con una distribución altitudinal > 1500 m.s.n.m (Grupo No. 2). (N.d. Dato no disponible por falta de información).

Atributo ecológico clave	Categoría	Indicador	Rango de variación permisible				Calificación actual
			Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno	
Cobertura	Tamaño	Área (en has o km ²).	< 95% ¹	97.9 a 95.2%	99.9 a 98%	100%	Muy buena en Panamá Por determinar en Costa Rica
Composición de las poblaciones de briofitos y líquenes	Condición	Índice de diversidad y cobertura.	N.d				N.d
Conectividad	Contexto paisajístico	Número, distancia y forma de los parches o fragmentos de bosque.	N.d				N.d
Condiciones climáticas.	Contexto paisajístico	Nubosidad (número de horas con nubes o con sol). Pluviosidad (estacionalidad / cm ³ de H ₂ O) Temperatura (°C)	Buscar en la literatura, variará según altitud. Explorar la posibilidad de usar destellos de luz para calcular nubosidad.				N.d

¹ % de Cobertura. Año base. Reflejada en las primeras imágenes disponibles.

Cuadro 6. Criterios utilizados para la selección de los atributos ecológicos claves correspondientes a para bosques con una distribución altitudinal > 1500 m.s.n.m

Atributo ecológico clave	Criterios para su selección
Cobertura	Existen métodos establecidos y accesibles para estimarla.
	Es fácil de medir y económicamente factible.
	Las imágenes generadas pueden estudiarse en varios estudios.
Composición de las poblaciones de briófitos y líquenes.	Los briófitos poseen características fisiológicas para responder rápidamente a variaciones microclimáticas relacionadas a condiciones hídricas y contaminación atmosférica.
	Existe información de la composición florística de briófitos del área y sobre líquenes de Panamá y Costa Rica.
	Son organismos utilizados como biomonitores.
	Existe información sobre distribución de especies que caracterizan las fajas altitudinales.
Conectividad	Importante para conocer la fragmentación del bosque.
	Provee información sobre la pérdida de biodiversidad.
	Existe información reciente sobre este tópico.
Condiciones climáticas	Importante para determinar el régimen hídrico.
	Permite conocer los aportes por intercepción horizontal y precipitación.
	Existen estaciones meteorológicas fácilmente accesibles.

Cuadro 7. Criterios para la selección de los indicadores correspondientes a los AEC del bosque con una distribución altitudinal > 1500 m.s.n.m

Indicador	Criterios para su selección
Área	Fácil de estimar.
	Hay información disponible (al menos parcialmente)
	Es un buen indicador de la dinámica del Ecosistema.
Índice de Diversidad / Cobertura	Son fáciles de estimar mediante conteos de frecuencias.
	Se tienen datos de las especies y solo se requiere contar frecuencias.
	Existen programas de computadores accesibles para este fin.
Número, distancia y forma de los parches o fragmentos de bosque	Existen métodos recientemente establecidos para este fin.
	Bajo costo para obtener la información.
	Proveer información inmediata del estado de los ecosistemas.
	Buenos indicadores de fragmentación.
Nubosidad (número de horas con sol / nublados)	Está relacionada a la sensibilidad de los briófitos.
	Se puede medir fácilmente.
	Requiere poco personal para tomar datos.
	Afecta al microclima.
	Permite definir áreas nubosas y no nubosas.
Pluviosidad cm ³ / estación.	Afecta de manera sensible a los briófitos.
	Requiere estaciones meteorológicas de bajo costo.
	Poco personal para la toma de datos.
Temperatura	Afecta las condiciones climáticas de briófitos y líquenes.
	Se puede utilizar el mismo equipo meteorológico para medir.
	Es un componente esencial del microclima.

Cuadro 8. Criterios para la selección de los rangos de variación permisible para los indicadores de los AEC del bosque con una distribución altitudinal > 1500 m.s.n.m

Indicador	Área (en ha o Km²)
Rango de variación	Criterios para su selección
Pobre < 95%	Una disminución de 5% del valor que se considera el 100%
Muy Bueno	Se considera que la referencia sea aquel análisis de las imágenes digitales más antiguas disponibles. Este será considerado como el 100% de cobertura.

3.3.4 Protocolos y comentarios aportados por el grupo de expertos

Para la definición de los indicadores deben tomarse en cuenta los siguientes comentarios.

1. En el caso del indicador asociado con la cobertura, se debe tomar en cuenta los siguiente:

- Que especialistas en SIG definan la unidad mínima considerada como un parche boscoso para mantener uniformidad en las mediciones.
- Deben unificarse las unidades de vegetación en ambos países.
- El valor de *muy bueno* sería la cobertura boscosa que reflejen las primeras imágenes satelitales que se tenga para ambos países.

2. En lo que al indicador asociado con la composición de las poblaciones de briofitos y líquenes debiera considerarse los siguientes puntos:

- Hay información sobre la composición florística de briofitos y líquenes para Panamá y Costa Rica y son organismos que se utilizan como biomonitores.
- Hay trabajos realizados en Venezuela, Puerto Rico y otros países en los que se usan índices de diversidad y distribución de especies que caracterizan las fajas altitudinales.
- Se pueden establecer parcelas permanentes que facilitarían las mediciones periódicas de cobertura y diversidad necesarias para el cálculo de los índices. En éstas se establecerían estaciones meteorológicas útiles para varios objetos de conservación lo cual abarataría los costos.
- Los briofitos y líquenes están amenazados por la colecta intensiva para nacimientos y cultivo de orquídeas, por lo que se deben seleccionar áreas de muestreo que cubran diferentes niveles de amenaza.

- Los briofitos responden con rapidez a cambios microclimáticos que incluyen nubosidad, pluviosidad y temperatura.
- Las parcelas de briofitos son pequeñas (20x20cm), por lo tanto se pueden establecer varias en ambas vertientes.
- Hay especialistas para ambos grupos en ambos países.
- Trabajos de composición de las poblaciones de briofitos y líquenes (Robert Lucking y Harie Sipman).

3. Con respecto a las condiciones climáticas, específicamente con la nubosidad debe considerarse las siguientes observaciones:

- Trabajos de composición de las poblaciones de briofitos y líquenes (Robert Lucking y Harie Sipman).
- Hay que buscar en la literatura los rangos de variación permisible.
- Varía según la altitud por lo que tiene relación con la diversidad de briofitos y líquenes.
- Es conveniente explorar la posibilidad de usar destellos de luz para calcular nubosidad.

4. Con respecto a los rangos de variación de los indicadores asociados con el índice de diversidad y cobertura al igual que para parches, debe consultarse la literatura para basarse en valores de estudios similares realizados en otros países.

5. Para el proceso de monitoreo que este taller persigue, el grupo considera tomar en cuenta los siguientes elementos:

- Permitir una mayor participación por parte de miembros de la Universidad de Costa Rica.
- Integrar la participación de los micólogos de ambos países.
- Distribuir el borrador inicial entre diferentes especialistas antes de implementarlo a fin de enriquecerlo con aportes significativos.
- Considerar otros indicadores como anfibios y reptiles de ser necesario.

6. En lo que respecta a los protocolos, se sugiere lo siguiente:

a. Parcelas permanentes:

- Reconocer en campo los sitios y determinar el tamaño de las parcelas.
- Ubicar parcelas en 2 áreas en Panamá:
 - Pacífico: Cerro Punta, Fortuna y Río Sereno (Piedra Candela).
 - Caribe (3 según avance del Plan de Manejo de ANAM).
- En Costa Rica pendiente.
- Ubicar las estaciones meteorológicas cerca o en las parcelas, utilizando personal de ANAM, vecinos o ETESA.
- Conseguir información de imágenes satelitales, literatura de trabajos similares en otras zonas.

b. Metodología de estudio en las parcelas:

- Inventarios florísticos.
- Calcular cobertura por medio de pequeños cuadrantes (400 cm² – 1.m²) e imágenes fotográficas.
- Adecuar el método a los briófitos para calcular Índices de biodiversidad.
- Monitorear cada seis meses.

c. Conectividad:

- Obtener información de imágenes satelitales para conocer el estado actual de conectividad de los bosques de altura.
- Utilizar programas de cómputo para el cálculo de distancia y forma de parches.
- Repetir el procedimiento cada año.

3.4 Análisis de viabilidad ecológica: ecosistemas lénticos

3.4.1 Definición

La definición propuesta para ser discutida en este grupo (Humedales de altura) fue considerada por los participantes como confusa particularmente porque existen varias definiciones de humedal, algunas de las cuales incluyen a los ecosistemas acuáticos. Con base en lo anterior se optó por una división técnica y más tradicional, que considera diferentes procesos y composición biológica, resultando en:

- **Ecosistemas lóticos (ríos y quebradas)**
- **Lénticos (lagos, lagunas, ciénegas y pantanos).**

Por lo tanto, la recomendación del grupo de expertos fue tratar a ambos grupos como objetos de conservación por separado. En esta sección se presentan los resultados correspondientes a los ecosistemas lénticos.

3.4.2 AEC, indicadores y estado actual

El análisis de la integridad ecológica de este objeto de conservación se presenta en el Cuadro 9.

3.3.3 Proceso de selección de AEC e indicadores

La documentación sobre el proceso de selección de cada uno de los indicadores que aparecen en el Cuadro 9, se presenta en el Cuadro 10.

Cuadro 9. Evaluación de la integridad ecológica para los ecosistemas lénticos. (Grupo No. 3). (N.d. Dato no disponible por falta de información).

Atributo ecológico clave	Categoría	Indicador	Rango de variación permisible				Calificación actual
			Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno	
Tamaño del espejo de agua.	Tamaño	Área del espejo de agua (estacionalidad en cuanto al tamaño).	N.d. Considerar la estacionalidad (mantenerlos en su límite natural).				Bueno (?). N.d.
Flora acuática	Condición	Riqueza de especies.	< a 4 familias	4-9 familias	10-14 familias	> a 15 familias	Bueno (?).
		Condición de la densidad de especies.	N.d.				N.d.
		Condición de las especies diagnósticas.	N.d.				N.d.
Origen o fuente de agua (grado de aislamiento / conexión). Factores Físico – químicos.	Contexto paisajístico	Variabilidad del volumen (superficial y freática)	N.d. Considerar la estacionalidad (falta información).				Bueno (?).
		Parámetros físico - químicos pH, sedimentos, concentración de nutrientes, temperatura, oxígeno disuelto y demanda biológica de oxígeno.	N.d.				N.d.
		Número de cuerpos de agua ² .	<4	5-11	12-20	>20	N.d.
		Distancia entre cuerpos de agua					N.d.

² Considerar clasificación por tamaño (escala a ser determinada), falta información

Cuadro 10. Criterios utilizados para la selección de los atributos ecológicos claves correspondientes a para los ecosistemas lénticos.

Atributo ecológico clave	Criterios para su selección
Tamaño del espejo de agua	Las mismas que los ecosistemas lóticos, además permite detectar eutroficación.
Flora acuática	Detección de especies exóticas, además de cambios y dominancia, indicar alteraciones y riquezas.
Origen o fuente de agua (grado de aislamiento / conexión)	Permite medir cambios en las fuentes de “alimentación / origen” del agua.
Factores Físico – químicos.	Los mismos que ecosistemas lóticos.

Cuadro 11. Criterios para la selección de los indicadores correspondientes a los AEC de los ecosistemas lénticos.

Indicador	Criterios para su selección
Tamaño del espejo de agua.	Variación en los límites naturales.
	Estacionalidad.
	Fácil de medir (por SIG).
Riqueza de especies, densidad de especies, y las especies diagnósticas.	Facil de medir.
	No es costoso.
	Esta relacionado con la calidad ambiental.
	Es un concepto bien entendido, existe personal entrenado.
Variación del volumen.	Puede indicar alteraciones de la integridad ecológica.
	Es fácil de entender.
	Sirve para monitorear a través del tiempo.
Parámetros físico – químicos	Existe disponibilidad de equipo y disponibilidad de técnicos.
	Permite medir tiempo
	Evalúa alteraciones en el ecosistema.
	Puede usarse estación de campo o portátil.

Indicador	Criterios para su selección
Número y distancia de los cuerpos de agua.	Permite indicar conectividad.
	Evalúa heterogeneidad en el hábitat.
	Permite evaluar cambios en el tiempo
	Fácil de evaluar.
	No es costoso.

Con respecto a los rangos de variación permisible de los indicadores del Cuadro 9, estos no fueron definidos por el grupo de expertos debido principalmente a la falta de información científica. Por lo tanto, los rangos de variación permisible del Cuadro 9 deben consultarse con la literatura y otros expertos en el tema. La evaluación de la condición actual del indicador que se presenta en Cuadro 9 debe confirmarse y es una estimación del grupo.

3.4.4 Protocolos y comentarios aportados por el grupo de expertos

Es necesario realizar un inventario completo de los lagos, lagunas, pantanos, turberas considerando tamaño, volumen, amenazas comunidades humanas y variables físico – químicas.

3.5 Análisis de viabilidad ecológica: ecosistemas lóticos

3.5.1 Definición

Tal y como se menciona en la sección 3.4.1 de este documento, se consideró realizar una división entre los ecosistemas lóticos y lénticos. En esta sección se presentan los resultados correspondientes a los ecosistemas lóticos.

3.5.2 AEC, indicadores y estado actual

El análisis de la integridad ecológica de este objeto de conservación se presenta en el Cuadro 12.

3.5.3 Proceso de selección de AEC e indicadores

La documentación sobre el proceso de selección de cada uno de los indicadores que aparecen en el Cuadro 12, se presenta en el Cuadro 13 y 14. La justificación técnica sobre el proceso de selección para definir los rangos de variación permisible de cada uno de los indicadores se presenta en el Cuadro 15..

Cuadro 12. Evaluación de la integridad ecológica para los ecosistemas lénticos. (Grupo No. 4). (N.d. Dato no disponible por falta de información).

Atributo ecológico clave	Categoría	Indicador	Rango de variación permisible				Condición actual
			Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno	
Caudal	Tamaño	Metro cúbico / s (descarga)	<50% ? (caudal natural, descarga mínima)	Mayor o igual a 50% y menor a 75% (caudal natural) falta información.	Mayor o igual a 75% y menor a 90% falta información	Mayor a igual a 90% a 100%	Muy bueno
Composición de fauna de macro-invertebrados	Condición	BMWP – CR / PA	IV - V Aguas muy / fuertemente contaminadas (crítica, muy Crítica)	III Aguas moderadamente contaminadas (ducosa)	II Aguas ligeramente contaminadas (aceptable)	I Aguas no contaminadas (buena)	Regular, bueno y muy bueno según la condición del río.
		Riqueza Taxonómica géneros: Total	# de géneros < 5 (?)	# de géneros Mayor o igual a 5 y menor a 20	# de géneros Mayor o igual a 20 y menor a 30	# de géneros Mayor o igual a 30 ³	
		EPT (Ephemeroptera, Plecoptera, Treicoptera)	0	1-5<	Mayor o igual a 5 ¿?	¿? ⁴	

³ Falta generar información específica del sitio.

⁴ Falta generar información específica del sitio.

Cuadro 12. Continuación.

Atributo ecológico clave	Categoría	Indicador	Rango de variación permisible				Condición actual
			Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno	
Cambio en el uso del suelo y del río (cobertura vegetal)	Contexto paisajístico	Carga de sedimentos, O ₂ , conductividad, pH, temperatura, heterogeneidad del sustrato del río, estado de orilla, cobertura boscosa de la cuenca, número de represas y / o hidroeléctricas.	Revisión de literatura (rangos ya establecidos)				Regular, bueno y muy bueno según la condición del río.

Cuadro 13. Criterios utilizados para la selección de los atributos ecológicos claves correspondientes a para los ecosistemas lóticos.

Atributo ecológico clave	Criterios para su selección
Caudal (tamaño)	a. Refleja mejor el tamaño.
	b. Es susceptible a cambios.
	c. Refleja cambios estacionales.
Composición de fauna de macro vertebrados.	a. Base de la cadena alimenticia trófica.
	b. Experiencia, conocimiento acumulado.
	c. Amplia distribución altitudinal.
	d. Relativamente sedimentarios.
	e. Reflejar el efecto de alteraciones durante más tiempo.
	f. Es como una película, más que una foto.
	g. Más barato.
Cambios en el uso del suelo y del río (contexto paisajístico)	a. Reflejar cambios en alrededores (uso del suelo).
	b. Reflejar contaminación.
	c. Permitir identificar agentes claves que están causando la alteración.

Cuadro 14. Criterios para la selección de los indicadores correspondientes a los AEC de los ecosistemas lóticos.

Indicador	Criterios para su selección
m ³ / s = descarga mínima.	Refleja estacionalidad (cambio naturales).
	Es fácil y barato de medir.
	Es un método estándar.
	Es muy sensible a construcciones en el río e hidroeléctricas.
BNWP – CR / PA	Refleja sensibilidad ante diferentes niveles de contaminación.
	Está adaptada a Costa Rica,
	Es de fácil aplicación y barato.
Riqueza taxonómica géneros: total y EPT	Sensible a diferentes tipos de cambio (Ej.: contaminación y represas).
	Es relativamente fácil.
	Es barato.
	ETP es altamente sensible a alteraciones.
	Es utilizado y reconocido a nivel mundial.
Carga de sedimentos.	Refleja cambio en el uso del suelo y del río.
	Refleja posibles cambios o condiciones de una cuenca a un costo relativamente bajo y de forma práctica y factible.
O ₂	Refleja posibles cambios o condiciones de una cuenca a un costo relativamente bajo y de forma práctica y factible.
	Determina la presencia de diferentes grupos.
	Si es bajo la situación es crítica.
Conductividad	Refleja posibles cambios o condiciones de una cuenca a un costo relativamente bajo y de forma práctica y factible.
	Refleja concentración de nutrientes.
pH	Refleja posibles cambios o condiciones de una cuenca a un costo relativamente bajo y de forma práctica y factible.
	Refleja variaciones en la condición natural

Indicador	Criterios para su selección
	Cantidad de flora que cae al río.
Temperatura	Complementario al O ₂ disuelto.
	Refleja cambios en cobertura – sombra.
	Refleja posibles cambios o condiciones de una cuenca a un costo relativamente bajo y de forma práctica y factible.
Heterogeneidad del sustrato	Refleja posibles cambios o condiciones de una cuenca a un costo relativamente bajo y de forma práctica y factible.
	Refleja riqueza de taxa.
Estado de la orilla	Refleja posibles cambios o condiciones de una cuenca a un costo relativamente bajo y de forma práctica y factible.
	Puede detectar la fase de desarrollo terrestre de grupos que se alojan en el suelo / orilla
Cobertura boscosa	Refleja la disponibilidad de alimento.
	Amortigua la descarga.
	Refleja posibles cambios o condiciones de una cuenca a un costo relativamente bajo y de forma práctica y factible.

Cuadro 15. Criterios para la selección de los rangos de variación permisible para los indicadores de los AEC de los ecosistemas lóticos.

Indicador	Descarga mínima (m³ / s)
Rango de variación	Criterios para su selección
	La descarga mínima es el límite para mantener la fauna actual, la mitad de ese valor es crítico dentro del ámbito de variación natural.
	Se considera para todos los ámbito falta de información base.
Indicador	BMWP – CR / PA
Rango de variación	Criterios para su selección
Pobre	Porque hay una fuerte a muy fuerte contaminación.
Muy bueno	Representa ausencia de contaminación.
Indicador	Riqueza taxonómica - total
Rango de variación	Criterios para su selección
Pobre	Con base en la experiencia de campo en Costa Rica.
Muy Bueno	Con base en la experiencia de campo en Costa Rica.
Indicador	Riqueza taxonómica - EPT
Rango de variación	Criterios para su selección
Pobre	Con base en la experiencia de campo en Costa Rica.
Muy bueno	No se ha calibrado un límite superior, para todos los ámbitos hay que realizar calibración para el sitio.
Indicador	Carga de sedimentos, O₂, conductividad, pH, temperatura, heterogeneidad del sustrato, estado de la orilla, cobertura boscosa
Rango de variación	Criterios para su selección
	Los criterios están en la literatura, lo que hay que hacer es consultar las fuentes.

3.5.4 Protocolos y comentarios aportados por el grupo de expertos

Existe una amplia variedad de literatura relacionada con el tema, en términos generales se debe considerar:

- Definir los puntos de muestreo estratégicos representativos, se debe considerar uso del suelo, ámbito altitudinal y los objetivos del estudio.
- Definir la referencia del muestreo, se recomienda un mínimo de dos veces al año (óptimo 4), considerando estacionalidad.
- Definir la metodología del muestreo biológico: se recomienda recolecta directa en el campo, considerando todos los hábitats (microhábitat) presentes por un tiempo fijo preestablecido (una o dos horas por sitio) por personas capacitadas.
- Las colecciones generadas deben ser depositadas en instituciones calificadas para futuras referencias.

3.6 Análisis de viabilidad ecológica: jaguar (*Pantera onca*)

3.6.1 Definición

Tomando como punto de partida la propuesta original correspondiente al objeto de conservación (Mamíferos grandes), el grupo de expertos decidió seleccionar únicamente el jaguar como objeto de conservación. Sus presas, que estaban incluidas en la definición inicial del mismo, se integran en el presente análisis a nivel de indicadores.

3.6.2 AEC, indicadores y estado actual

El análisis de la integridad ecológica de este objeto de conservación se presenta en el Cuadro 16.

3.6.3 Proceso de selección de AEC e indicadores

Los criterios utilizados para la selección de los atributos ecológicos clave se resumen en el Cuadro 17. El Cuadro 18 por su parte resume los criterios utilizados para la selección de los correspondientes indicadores, mientras que en el Cuadro 19 se presentan los criterios técnicos utilizados para seleccionar los rangos de variación permisibles de los indicadores.

Cuadro 16. Evaluación de la integridad ecológica para el jaguar (*Pantera onca*) (Grupo No. 5). (N.d. Dato no disponible por falta de información).

Atributo ecológico clave	Categoría	Indicador	Rango de variación permisible				Calificación actual
			Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno	
Tamaño de la población de jaguares	Tamaño	Abundancia (ind/km ²) de jaguares.	1 ind en 66 km ²	1 ind en 45 km ²	1 ind en 33 km ²	1 ind/ en menos de 33 km ²	No se ha realizado trabajo en el área por lo que se necesitan datos para confirmar lo que aquí se plantea. Protocolo de WCS (1 ind / 20 km ²).
Hábitat potencial disponible	Contexto paisajístico	% de hábitat disponible.	< 60%	60%	90%	100%	N.d.
Disponibilidad de Presas	Condición	Abundancia (i / km ²) del Puerco de Monte y el Saíno.	< 4 i/km ²	7 – 4 i/ Km ²	11-8 i/ km ²	> 12 i/ km ²	N.d.
		Abundancia (i/ km ²) Venado Corzo o Cabrito (Manzana).					N.d.
		Abundancia (i/ km ²) conejo pintado (<i>A. paca</i>)					N.d.

Cuadro 17. Criterios utilizados para la selección de los atributos ecológicos claves correspondientes a para el jaguar (*Pantera onca*).

Atributo ecológico clave	Criterios para su selección
Tamaño de la población de jaguares (i/ km ²)	Por la necesidad de conocer el tamaño de la población actual del OC.
	Por ser cuantificable.
Hábitat potencial disponible (km ²)	Por ser de carácter directamente relacionado con la presencia, aumento o declinación de las poblaciones del OC.
Disponibilidad de Presas.	a. Para conocer uno de los factores limitantes en la presencia, aumento o declinación de las poblaciones del OC.

Cuadro 18. Criterios para la selección de los indicadores correspondientes a los AEC del jaguar (*Pantera onca*).

Indicador	Criterios para su selección
Abundancia de jaguares (i/ km ²)	Es necesario conocer la abundancia (tamaño) del objeto de conservación.
	Es un carácter medible (estimable).
Porcentaje de hábitat disponible	Es preciso conocer el área potencial de ocurrencia del objeto de conservación.
	Nos permite conocer durante el monitoreo si hay pérdida de hábitat los cual repercute directamente sobre el OC.
	Con el sistema de fotografías aéreas o Lansat parece ser fácil de estimar las áreas actuales de cobertura boscosa y progresivamente calcular % de pérdida o ganancia de la cobertura boscosa.
Abundancia del puerco de monte y el saíno (i/ km ²)	Por ser presas principales en la alimentación del OC.
	Es fácil de monitorear con recursos económicos no tan elevados.
Abundancia del conejo pintado (i/ km ²)	Por representar un componente suplementario en la dieta del OC, en caso de que los componentes principales sean extirpados.
Abundancia del venado corzo o cabrito (Manzana) (i/ km ²)	Por representar un componente principal en la dieta del OC.
	El método de monitoreo es compatible para monitorear otros indicadores.

Cuadro 19. Criterios para la selección de los rangos de variación permisible para los indicadores de los AEC del jaguar (*Pantera onca*).

Indicador	Abundancia de Jaguares (i/ km ²)
-----------	--

Rango de variación	Criterios para su selección
Pobre	Tomando como base datos de Corcovado o de los sitios (áreas) más cercana con información disponible. Este rango esta sujeto a variación.
Muy bueno	Igualmente tomando datos de Corcovado pero pensando en que no haya presión de caza, la población sería mayor que la ya existente.

Indicador	Porcentaje de hábitat disponible
-----------	----------------------------------

Rango de variación	Criterios para su selección
Pobre	Se considera que la perdida de casi la mitad del hábitat disponible actual repercutiría drásticamente sobre las poblaciones del OC.
Muy bueno	Tomando en cuenta que el mantenimiento del 100% de hábitat disponible debe ser en un nivel óptimo para las poblaciones ya existentes.

Indicador	Abundancia del Puerco de Monte y el Saíno (i/ km ²)
-----------	---

Rango de variación	Criterios para su selección
Pobre	Datos de <i>Spamérica</i> en un área de alta presión de cacería.
Muy Bueno	Datos provenientes de un área protegida.

3.6.4 Protocolos y comentarios aportados por el grupo de expertos

El presente grupo presento para cada uno de los indicadores los protocolos para la recolección de la información necesaria, tal y como se muestra a continuación.

Indicador	Método
Abundancia de jaguares (Ind. /km ²)	Se utilizará el transecto de línea, como se ha aplicado en investigaciones realizadas con anterioridad (Novack 2003, Wright et al 1994, Carrillo et al 2000). También, para estimar abundancia absoluta con jaguares y otros felinos manchados, se puede utilizar el método de las trampas cámara (Silver et al 2004, Karanth et al 2004).
Porcentaje de hábitat disponible (% área)	Estimar el área potencial disponible con el uso de sistemas de información geográficas (fotos aéreas, imágenes satelitales, GPS). El monitoreo del área de interés con intervalos de un año, para evaluar la pérdida o ganancia de cobertura boscosa.
Abundancia del puerco de monte y zainos (Tayasuides) Abundancia del venado corzo o cabrito (Mazama) Abundancia del conejo pintado (<i>Agouti paca</i>)	Para la estimación de los índices de abundancia se recomienda el uso del método de transecto en línea y con cámaras automáticas para estimar densidad, y abundancia relativa (Sáenz et al 2004).

3.7 Análisis de viabilidad ecológica: pájaro campanero (*Procnias tricarunculata*)

3.7.1 Definición

La propuesta inicial al grupo fue considerar las aves migratorias (quetzal, campanero y pájaro sombrilla, ver Anexo 4) como un solo objeto de conservación. Considerando que:

- El **quetzal** tiene migraciones en un rango más restringido y estaría cubierto por los objetos de bosque nuboso.
- El **pájaro sombrilla** es difícil de ver en Panamá. Quizás por un menor esfuerzo de observación. En Panamá se ha reportado en los humedales de San San. En Costa Rica se están realizando estudios, se ve con frecuencia en Monte Verde, puede ser por un mayor esfuerzo de observación. Se ubica. Migra más allá del área originalmente descrita. En Panamá no se ve factible la inclusión del pájaro sombrilla por la dificultad de observación. No hay ni siquiera un nido reportado.
- La **cotinga pequamarilla** migra hacia el lado pacífico
- El **campanero** se escucha mucho, tiene un rango migratorio más allá del área, por lo que incluiría el rango de distribución de las especies arriba mencionadas. En Panamá es más fácil de observar y tiene una migración de más larga distancia que las otras especies, ya que se desplaza hasta las islas del archipiélago de Bocas del Toro.

Se decidió seleccionar como objeto de conservación al pájaro campanero (*Procnias tricarunculata*).

3.7.2 AEC, indicadores y estado actual

El análisis de la integridad ecológica de este objeto de conservación se presenta en el Cuadro 20.

3.7.3 Proceso de selección de AEC e indicadores

Los criterios para la selección de los AEC y los rangos de variación permisible de los indicadores asociados se presentan en los Cuadros 21 y 22 respectivamente.

Cuadro 20. Evaluación de la integridad ecológica para el pájaro campanero (*Procnias tricarunculata*) (Grupo No. 6). (N.d. Dato no disponible por falta de información).

Atributo ecológico clave	Categoría	Indicador	Rango de variación permisible				Calificación actual
			Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno	
Disponibilidad de alimentos.	Condición	Densidad y abundancia de especies de plantas (lauraceas) (frutas o, flores) e insectos, a diferentes altitudes y tiempos.	N.d.				N.d.
Abundancia	Tamaño	Índice de conteo de avistamientos (medido en tiempo y espacio)	- 10 ⁵	11 - 25	26 - 50	+ 50	Bueno
Potencial reproductivo	Condición	Número de machos en despliegue para cortejos	N.d.				N.d.
Presencia estacional (comportamiento)	Condición	Número de meses que pasa en sitios de reproducción.	Menor o igual a 3	4	5	6 - 8	Bueno
Corredores para migración	Contexto paisajístico.	% de pérdida del total de cobertura boscosa en el sitio de reproducción y de alimentación.	>40%	40% - 20%	20% - 10%	Menor o igual a 9%	Bueno

⁵ Individuos.

Cuadro 21. Criterios utilizados para la selección de los atributos ecológicos claves correspondientes a para el pájaro campanero (*Procnias tricarunculata*)

Atributo ecológico clave	Criterios para su selección
Abundancia (tamaño)	Para medir el estado aproximado de las poblaciones.
	Determinar presencia.
Disponibilidad de alimento (Condición)	Por que es motivo para realizar el proceso migratorio entre las aves.
	Información de sitia de vida en cuanto a sp. De plantas, hábitos alimenticios / temporada.
Potencial reproductivo (condición).	Es un indicio de que la población se esta reproduciendo, ya que es muy difícil encontrar los nidos.
Presencia estacional (condición)	Para saber en cuanto tiempo permanecen en ciertos hábitat de reproducción.
Corredores para migración (contexto paisajístico)	Conexión entre tierras bajas y altas (matriz).

Cuadro 22. Criterios para la selección de los rangos de variación permisible para los indicadores de los AEC del pájaro campanero (*Procnias tricarunculata*).

Indicador	Número de meses que pasan en el sitio de reproducción.
------------------	---

Rango de variación	Criterios para su selección
Pobre	No reportado
bueno	Observaciones personales de Lionel Quirós en la Fortuna y área fronteriza.

Indicador	% de pérdida del total de la cobertura de bosque en sitios de reproducción y de alimentación.
------------------	--

Rango de variación	Criterios para su selección
Pobre	No reportado
bueno	Por la presencia de avistamientos y la cantidad de cobertura de bosque observada en el mapa de cobertura boscosa del 2002 (informe de la ANAM)

Cuadro 22. Continuación.

Indicador	Conteo de individuos de Campanero en un momento dado y en un sitio específico como el área fronteriza.
Rango de variación	Criterios para su selección
Pobre	No reportado
Bueno	Según observaciones de Lionel Quirós.

3.7.4 Protocolos y comentarios aportados por el grupo de expertos

1. Primero levantar línea base de avistamientos, meses (que pasa en el sitio de reproducción), cobertura boscosa y machos (en despliegue) para poder determinar con mayor precisión las rutas migratorias potenciales. Después de tener algunas rutas identificadas se establecen las parcelas. Al observar el mapa, potencialmente se puede ubicar una parcela a una altura apropiada en el lado de Costa Rica y dos parcelas en pie de montes (estribaciones) y en las islas en Panamá.
2. Pérdida de la cobertura boscosa se haría con imágenes de satélite de las rutas de migración.
3. La densidad y abundancia de plantas (Lauraceae) se mediría en 3 parcelas a 3 gradientes altitudinales que coincide con alguna de las rutas de migración. No sabe el tamaño de la parcela. Este muestreo podría hacerse una vez al año y se harían en sitios donde se sabe está la especie.
4. Lo anterior, se podría hacer simultáneamente con el conteo de avistamientos que se haría por punto de conteo o punto fijo (con un período de tiempo determinado y a una distancia determinada). Se haría a través de diferentes gradientes altitudinales y con una periodicidad de una vez al mes.
5. Lo anterior se relacionaría también a la observación de número de machos en despliegue que saldría de los conteos. Lo más probable es que sólo se tengan que usar las vocalizaciones.

3.8 Análisis de viabilidad ecológica: bosque con una distribución altitudinal < 1500msnm

3.8.1 Definición

3.8.2 AEC, indicadores y estado actual

El análisis de la integridad ecológica de este objeto de conservación se presenta en el Cuadro 23.

3.8.3 Proceso de selección de AEC e indicadores

Los criterios para la selección de los AEC y los rangos de variación permisible de los indicadores asociados se presentan en los Cuadros 24 y 25 respectivamente. Los rangos de variación permisible no fueron brindados (Cuadro 23) debido a la falta de información y necesidades de investigación al respecto.

Cuadro 23. Evaluación de la integridad ecológica para el bosque con una distribución altitudinal < 1500msnm (Grupo No. 6). (N.d. Dato no disponible por falta de información).

Atributo ecológico clave	Categoría	Indicador	Rango de variación permisible				Condición actual
			Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno	
Cobertura boscosa	Tamaño	Área de cobertura boscosa (ha) entre 700 – 1500 msnm.	N.d.	N.d.	N.d.	N.d.	
Estructura poblacional	Condición	Densidad de Cecropia spp, como indicador de perturbación					
Clima: calidad del agua de lluvia	Condición	Concentración de grupo (s) químico de agroquímicos (plaguicidas) en el agua de lluvia.					
Composición de especies de plantas y animales	Condición	Índice de uso de recursos naturales (plantas y animales) (grupos de acuerdo al uso) estudio de CATIE: musgos					
		Tasa proporcional de especies indicadoras (plantas insectos, aves, etc) de elevaciones medias.					
Conectividad del paisaje boscoso	Contexto paisajístico	Estructura de los parches de bosque: número de parches, distancia entre los parches y tamaño (has)					
		Frecuencia y tamaño de los incendios forestales.					

Cuadro 24. Criterios utilizados para la selección de los atributos ecológicos claves correspondientes al bosque con una distribución altitudinal < 1500msnm.

Atributo ecológico clave	Criterios para su selección
Cobertura boscosa	Fácil de medir.
	Representa el bosque existente.
	Se puede comparar con años anteriores.
	Da una idea visual rápida sobre la condición de conservación.
Estructura poblacional.	Indica estado de las poblaciones.
	Refleja condiciones del ecosistema.
	Brinda oportunidad de coleccionar datos adicionales.
	Permite medir la salud del objeto de conservación.
Clima: calidad del agua de lluvia	Fácil de coleccionar en el campo.
	Indica oportunidad en el ecosistema.
	Existen métodos de medición o evaluación.
	Fácil de medir.
Composición de especies de plantas y animales.	Indica estado del ecosistema.
	Existe información de referencia.
	Existen expertos en la región.
	Permite medir la presión sobre el objeto, en caso de aquellas de uso.
Conectividad del paisaje boscoso.	Dar una idea clara de la condición de conservación del objeto en estudio.
	Existen levantamientos para su evaluación.
	Fácil de medir.
	Permite ser monitoreado a través del tiempo.

Cuadro 25. Criterios para la selección de los indicadores correspondientes a los AEC del bosque con una distribución altitudinal < 1500msnm.

Indicador	Criterios para su selección
Estructura de los parches de bosque: número de parches, distancia entre los parches y tamaño (has).	Fácil de registrar.
	Refleja el grado de aislamiento.
	Indica disponibilidad de hábitat.
Tasa proporcional de especies indicadoras (plantas insectos, aves, etc) de elevaciones medias.	Componente estrechamente asociado al ecosistema.
	Hay métodos para medirlo.
	Existe información y expertos.
	Fácil de medir.
Frecuencia y tamaño de los incendios forestales	Proporciona información precisa del objeto de conservación.
	Estado de perturbación del ecosistema.
Área de cobertura boscosa (ha) entre 700 – 1500 msnm.	Fácil de medir.
	Indica extensión del área o superficie boscosa.
Densidad de <i>Cecropia</i> spp, como indicador de perturbación	Es fácil de medir.
	Indica el grado de perturbación del bosque.
Concentración de grupo (s) químico de agroquímicos (plaguicidas) en el agua de lluvia.	Especies fáciles de identificar.
	Indica grado de contaminación del ecosistema.
	De interés multiinstitucional (instituciones ambientales, salud y agropecuarias)
Índice de uso de recursos naturales (plantas y animales) (grupos de acuerdo al uso) estudio de CATIE: musgos	Alerta de efectos tóxicos en plantas y animales.
	Indica el grado de amenaza de explotación por comunidades humanas.
	Complemento con información sobre especies presentes.
	Fácil de obtener la información (visitas y entrevistas).

3.8.4 Protocolos y comentarios aportados por el grupo de expertos

Área de cobertura boscosa:

Método de análisis de imágenes de satélite y/o fotos aéreas.

Densidad de *Cecropia spp*:

Mínimo de Parcelas que representen diferentes elevaciones y regiones. Estimación de abundancia por área y/o con imagen de satélite.

Concentración de agroquímicos en el agua de lluvia:

Colectas de muestras de agua de lluvia en diferentes elevaciones (ej: 700 y 1300) y regiones que sean representativas (3 sectores por país y por vertiente).

Análisis de los grupos químicos característicos de los agroquímicos – Ministerios agropecuario y salud -.

Índice de uso de recursos naturales:

Visitas a comunidades claves y representativas de la diversidad cultural del sitio de estudio (indígenas y campesinos) durante 2 o 3 períodos al año.

Entrevistas y observaciones de las especies usadas de plantas y animales.

Tasa proporcional de especies indicadoras:

Identificación y censo en transectos.

Comprobación de resultados entre taxa.

Estructura de los parches:

Análisis de imágenes de satélite.

Conteo y medición del área de los parches.

Frecuencia y tamaño de los incendios:

Análisis de imágenes de satélite en 2 o 3 épocas de la estación seca (¿?).

Medición del número de eventos y superficie del área del evento.

4. Seguimiento del taller

Como cierre del taller se agradeció a los participantes sus valiosos aportes y que se les estaría haciendo llegar la memoria tan pronto fuera posible.

Se comunicó en forma general que los resultados del taller debían ser completados en aquellos grupos donde no hubo (casi o del todo) participación de expertos costarricenses. Esto es parte de una segunda fase en la que se estaría trabajando durante el I Semestre del 2005, que detallaría además las investigaciones por hacer y los requerimientos respectivos.

Agradecimientos

Las instituciones organizadoras del evento desean agradecer a todos los participantes y las instituciones que representan por la dedicación e interés mostrados durante la ejecución del taller. A Gabriel Coronado por ayudar a facilitar el evento.

El financiamiento de este evento y la producción de la presente memoria fueron brindado por el Proyecto Parques en Peligro La Amistad ejecutado por The Nature Conservancy.

Anexos

1. Detalle de los objetos de conservación definidos inicialmente para el sitio prioritario La Amistad⁶

<i>Objetos de Conservación</i>	<i>Descripción de los objetos de conservación</i>
Pastizales naturales	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende las sabanas de altura únicas de la región de Talamanca, como lo son las sabanas localizadas en el valle de origen estructural al Norte del Cerro Dúrika, la sabana de los leones en el Macizo de Chirripó y las sabanas del Volcán Barú ubicadas en dirección al pueblo de Volcán.. • Adicionalmente incluye pastizales de ladera ubicados en la zona de las reservas indígenas de Ujarrás y Salitre, para los cuales la condición de naturalidad esta en estudio.
Mamíferos grandes	<ul style="list-style-type: none"> • Las especies de mamíferos grandes, como el jaguar, el tapir y el cariblanco son de las especies más dependientes de hábitat saludables y extensos, con alta cobertura boscosa, lo cual es común en el sitio. • En ninguno de los dos países se conocen las poblaciones actuales de estas especies y su localización geográfica se limita a observaciones en puntos conocidos o áreas en donde existe presencia humana. Estas observaciones son comunes en la zona del Valle del Silencio, el área cerca del Cerro Pittier, la zona protectora de las Tablas y en las reservas y comarcas indígenas. • Es claro que estas especies forman parte de los más altos niveles de la cadena alimenticia, y por ende su protección implica la protección de las especies dependientes.
Bosques nubosos de altura, robledales y páramos	<ul style="list-style-type: none"> • Incluye el bosque nuboso de altura el cual se encuentra en buen estado de conservación y se extiende a lo largo del sitio por arriba de los 1500 mts. de altura. El ecosistema es de gran valor por su riqueza de especies y especialmente por el mantenimiento del ciclo hidrológico. • Destaca el bosque de robledales como el que se encuentra en la zona del valle del Silencio, el cual constituye uno de los sitios de mayor endemismo en la cordillera. Asimismo se incorporan la zona de paramos presente en el Macizo del Chirripó, el Cerro Kamuk, el Cerro Fábrega y el Volcán Barú.

⁶ Definidos en dos talleres binacionales Costa Rica-Panamá realizados por TNC en el año 2002

Bosques de transición entre el bosque nuboso (montano) y los bosques tropicales de tierras bajas	<ul style="list-style-type: none"> • Se considera en esta clasificación los el bosque que se extiende a lo largo del sitio entre los 700 mts. y los 1500 mts. de altura, el cual se considera como el área de mayor endemismo.
Humedales de altura	<ul style="list-style-type: none"> • Incluye turberas y ciénagas de altura que constituyen ecosistemas únicos a nivel regional. Destacan las ciénagas de ladera presentes en los alrededores del Cerro Dúrika. • Incluye lagunas de diferentes tamaños como las Lagunas de Volcán y las lagunas del Macizo del Chirripó, las cuales se encuentran en las zonas de influencia del sitio.
Especies endémicas de Talamanca	<ul style="list-style-type: none"> • Especies en necesidad de conservación dada su distribución restringida a la Eco-Región. • Se conocen algunos datos de los grupos más importantes, estando éstas especies además de ser endémicas, en peligro de extinción, en estado crítico y amenazado.
Especies migratorias altitudinales	<ul style="list-style-type: none"> • Específicamente se consideran objetos de conservación los pájaros Quetzal, Campanero y Sombrilla, que constituyen especies de área restringida y se considera están amenazadas y en un estado crítico. En el lado panameño el área de Boquete y Cerro Punta, el Quetzal tiene una alta presencia. • Aunque no se cuenta con suficiente información sobre el estado de las poblaciones, se les considera especies importantes por sus implicaciones culturales, y su valor como especies bandera.
Ecosistemas acuáticos	<ul style="list-style-type: none"> • En ambos países hay potenciales cambios por construcción de proyectos hidroeléctricos • Expuesto a diferentes niveles de contaminación por agroquímicos, sedimentación y otros. • Uno de sus problemas es la introducción de especies exóticas.

2. Agenda de trabajo

Taller binacional de expertos Costa Rica-Panamá Elementos para la Elaboración del Programa de Monitoreo de los Objetos de Conservación del Parque Internacional La Amistad (PILA)

**23 y 24 de noviembre, 2004, INBioparque, Santo Domingo de Heredia,
Costa Rica.**

23 de noviembre

8.30 am.	Bienvenida	Gabriel Coronado, Facilitador Javier Mateo, TNC Randall García, INBio
8.45 am.	El caso del Parque Binacional La Amistad	Felipe Carazo Gerente de Sitio, TNC Costa Rica
9.15 am.	Metodología del taller	Gabriel Coronado, facilitador
9.30 am.	Aproximación metodológica de TNC para la medición del estatus de la biodiversidad y la efectividad de las estrategias de conservación	Bernal Herrera (TNC-Costa Rica), Indra Candanedo (TNC-Panamá)
10.15 am.	Refrigerio	
10.30 am.	Experiencias en la definición de objetos de conservación: estudio de caso en la cuenca Alto Chagres, Panamá	Rafael Samudio, Sociedad Mastozoológica de Panamá (SOMASPA), Panamá
11.00 am.	Presentación de los objetos de conservación para el PILA	Jesús Ugalde, INBio
11.15 am.	Metodología para el trabajo en grupos	Gabriel Coronado
11.20 am.	Trabajo en grupos: revisión detallada de los objetos de conservación.	
12.30 m.	Almuerzo	
1.30 pm.	Plenario	Gabriel Coronado
2.00 pm.	Trabajo en grupos: definición de los atributos ecológicos claves	
3.00 pm.	Café	
3:15 pm.	Plenario	Gabriel Coronado
5.00 pm.	Cierre del primer día	

24 de noviembre

8.30 am	Revisión de avances y objetivos de trabajo	Bernal Herrera, TNC CR
8:40 am	Trabajo en grupos: definición de los indicadores y su rango de variación permisible.	
12.30 am.	Almuerzo	
1.30 pm.	Plenario	Gabriel Coronado
2.30 pm.	Trabajo en grupos: elementos para la definición de protocolos para el monitoreo de los indicadores	
3.00 pm	Café	
3.15 pm.	Continuación trabajo en grupos	
4:00 pm	Plenario	Gabriel Coronado
5:00 pm	Clausura	Bernal Herrera, TNC CR Indra Candanedo TNC Panamá Vilma Obando, INBio

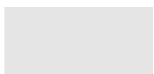
3. Lista de Participantes

Nombre	Institución / País	Teléfono	E-mail
1. Paola Gastezzi	MERALUIS	263-4918	pgastezzi@yahoo.com
2. Adrián Ugalde	ACLAP / MINAE	771-3155	adugalde@minae.go.cr
3. Wills Flowers	INBio / FAMU	-	Rflowers7@earthlink.net
4. Ricardo Moreno	PRMVS, SOMASPA, WCS, STR, Panamá	-	morenors@bci.si.ed
5. Jan Schipper	CATIE, Universidad Idaho, WWF	-	Sehi6037@uidaho.edu
6. Joel Sáenz	UNA / Costa Rica	-	jsaenz@una.ac.cr
7. Lionel Quirós	ANAM – PILA	774-6671	
8. Clotilde Arrocha	UNACHI - Panamá	774-0709	Clotilde@cwpanama.net
9. Jorge Pino	Sociedad Mastozoológica de Panamá	620-2933	Jl_pino@yahoo.com
10. Karla Aparicio	Panamá	222-1781	k.aparicio@yahoo.com
11. Jorge Herrera	Universidad Nacional / Costa Rica	277-3292	jherrera@una.ac.cr
12. Juan A Bernal	UNACHI / Panamá	(507) 774-1625	aaaa@gmx.net
13. Rafael Samudio	Sociedad Mastozoológica de Panamá	(507) 222-3934	samudior@si.edu
14. Pedro Caballero	UNACHI - Panamá	(507)774-5992	pedrocab@mixmail.com
15. José Polanco	ANCON - Panamá	(507) 314-0060	jpolanco@ancon.org
16. Agustín Somoza	ANAM	(507) 315-0855	
17. Monica Springer	UCR - CR	2075287	springer@biologia.ucr.ac
18. Israel Tejada	ANAM – Panamá	(507) 315-0855	calobre@hotmail.com
19. Maarten Kappelle	TNC – CR	(506)220-2552	
20. Darío Luque	ANAM – Panamá	(507)315-0855 ext3304	dluque@yahoo.com
21. Álvaro Herrera	INBio - CR	(506) 507-8100	alherrer@inbio.ac.cr
22. Fabricio Carbonel	Consultor - CR	261-8576	maralvis@yahoo.com
23. Indra Candanedo	TNC Panamá	264-7883	icandanedo@tnc.org
24. Grace Wong	DRMUS / UNA / CR	277-3922	gwong@una.ac.cr
25. Richard Kogel	TNC - CR	2202552	rkogel@tnc.org
26. Jesús Ugalde	INBio	507-8164	jugadle@inbio.ac.cr
27. Grettel Brenes	TNC	220-2552	gbrenes@tnc.org
28. Liliana Piedra Castro	Programa humedales UNA	(506) 277-3444	lpiedra@una.ac.cr
29. Noris Salazar A	-	213-0000	
30. Bernal Herrera	TNC CR	220-2552	bherrer@tnc.org
31. Felipe Carazo	TNC CR	220-2552	fcarazo@tnc.org
32. Gabriel Coronado Guardia	Facilitador	248-1257	gcoronado@accionsinergica.com

4. Instrumentos de trabajo

Evaluación de la integridad ecológica para el objeto de conservación

Grupo No.



Objeto de conservación



Atributo ecológico clave	Categoría	Indicador	Rango de variación permisible				Calificación actual
			Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno	

Tabla para la calificación de los indicadores

Calificación	Valor	Descripción
Muy bueno	4	El indicador se encuentra en un estado ecológicamente deseable, requiriéndose poca intervención humana para el mantenimiento de los rangos naturales de variación.
Bueno	3.5	El indicador se encuentra dentro de un rango de variación aceptable, aunque puede requerirse alguna intervención del hombre para su mantenimiento.
Regular	2.5	El indicador se encuentra fuera del rango de variación aceptable y requiere intervención humana para su mantenimiento. Si no se da seguimiento, el objeto de conservación será vulnerable a una degradación severa.
Pobre	1.0	Si se permite que el indicador se mantenga en esta categoría en el largo plazo hará la restauración o prevención de desaparición del objeto de conservación prácticamente imposible (Ej., complicado, costoso y con poca certeza para revertir el proceso de alteración).

Guía para la documentación del proceso de generación de indicadores y su evaluación:

Detallar los criterios utilizados para la selección de los atributos ecológicos claves

Atributo ecológico clave	Criterios para su selección
	a.
	b.
	c.
	d.
	e.
	a.
	b.
	c.
	d.
	e.
	a.
	b.
	c.
	d.
	e.
	f.

Detallar los criterios para la selección de los indicadores

Indicador	Criterios para su selección
	a.
	b.
	c.
	d.
	e.
	a.
	b.
	c.
	d.
	e.
	a.
	b.
	c.
	d.
	e.
	f.

Detallar los criterios para la definición de los rangos de variación ¿por qué “pobre” y por qué “muy bueno”?

Indicador	
------------------	--

Rango de variación	Criterios para su selección
Pobre	a.
	b.
Muy bueno	a.
	b.

...

Comentarios:

B. DETERMINAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS OBJETOS DE CONSERVACIÓN VIABLES

La existencia continua de los objetos de conservación focales en el sitio dependerá del mantenimiento de los procesos que les permitieron establecerse y prosperar en el pasado.

? *¿Qué factores, incluyendo los procesos ecológicos clave, deben mantenerse para asegurar la viabilidad a largo plazo de los objetos de conservación?*

Deben considerarse tres factores, *tamaño, condición y contexto paisajístico*, para caracterizar las localizaciones viables de los objetos de conservación focales.

- **Tamaño** es una medida del área o abundancia de las localizaciones del objeto de conservación. Para sistemas ecológicos y comunidades, el tamaño puede simplemente ser una medida del tamaño del parche o de la cobertura geográfica. Para especies de plantas y animales, el tamaño toma en cuenta el área de ocupación y el número de individuos. El área dinámica mínima, o el área necesaria para asegurar la supervivencia o restablecimiento de un objeto de conservación después de un disturbio natural, es otro aspecto del tamaño.
- **Condición** es una medida integral de la composición, estructura e interacciones bióticas que caracterizan la localización. Esto incluye factores tales como *reproducción, estructura de edades, composición biológica* (por ejemplo, la presencia de especies nativas *versus* exóticas; la presencia de tipos de parche característicos en los sistemas ecológicos), *estructura física y espacial* (por ejemplo, dosel, sotobosque y cubierta herbácea en una comunidad boscosa; distribución espacial y yuxtaposición de tipos de parche o etapas de sucesión en un sistema ecológico) e *interacciones bióticas en las que el objeto de conservación interviene directamente* (como la competencia, depredación y enfermedad).
- **Contexto paisajístico** es una medida integral de dos factores: los regímenes y procesos ambientales dominantes que establecen y mantienen la localización del objeto de conservación y la conectividad. Los *regímenes y procesos ambientales dominantes* incluyen: regímenes hidrológicos y de química del agua (superficial y subterránea), procesos geomórficos, regímenes climáticos (temperatura y precipitación), regímenes de incendios y muchos tipos de disturbios naturales. La *conectividad* incluye factores tales como: acceso de las especies a los hábitats y recursos necesarios para completar su ciclo de vida, fragmentación de comunidades y sistemas ecológicos y la habilidad de cualquier objeto de conservación de responder a cambios ambientales mediante la dispersión, migración o recolonización.

Conceptos Relacionados con el Análisis de Viabilidad de los Objetos de Conservación

Objetos de Conservación: es un subconjunto de todos los objetos de conservación posibles, el cual será el punto focal para la conservación de sitios. Usualmente se seleccionan no más de 8 objetos de conservación que consisten en ecosistemas, comunidades, grupo de especies o especies.

Características de los Objetos de Conservación: son 3 categorías que representan el estado ecológico para cada objeto de conservación:

1- **Tamaño:** es una medida del área o abundancia de las localizaciones del objeto de conservación. Para ecosistemas y comunidades puede ser la medida del parche o cobertura geográfica y para las especies el área de ocupación o el número de individuos.

2- **Condición:** es una medida integral de la composición, estructura e interacciones bióticas que caracterizan la localización (e.g. reproducción, estructura de edades, composición biológica, estructura física y espacial, interacciones ecológicas).

3- **Contexto paisajístico:** es una medida integral de dos factores-los regímenes y procesos ambientales dominantes- que establecen y mantienen la localización y conectividad del objeto de conservación (e.g. hidrológicos, geomórficos, climáticos, fragmentación, incendios y disturbios naturales).

Atributos Claves: comprenden la composición, estructura, interacción y procesos abióticos y bióticos que permiten al objeto de conservación persistir en el tiempo y en el espacio a través de la influencia en el tamaño, condición y contexto paisajístico del objeto de conservación.

Indicador: entidad cuantitativa que es utilizada para evaluar el estado y tendencia de un atributo ecológico clave del objeto de conservación.

Valores Jerárquicos: son los rangos de variación en un indicador que define y distingue las 4 categorías de jerarquía.

- 1- **Muy Bueno:** es cuando el indicador esta funcionando dentro del estado ecológico deseado, requiriendo muy poca intervención humana para mantenerlo dentro del rango natural de variación (lo más próximo al estado “natural” y con poca probabilidad de ser degradado por algún evento al azar).
- 2- **Bueno:** el indicador esta funcionando dentro de su rango aceptable de variación, aunque este puede requerir alguna intervención humana para mantenerlo.
- 3- **Regular:** el indicador esta fuera de su rango aceptable de variación y requiere la intervención humana para mantenerlo. Si no es controlado, el objeto de conservación será vulnerable a serias degradaciones.
- 4- **Pobre:** si se permite que el indicador permanezca en esta condición por un periodo extendido hará que la restauración o prevención de la extirpación del objeto de conservación sea prácticamente imposible (e.g. demasiado complicado, costoso y/o con dudas de poder revertir la alteración).