



# **Estado de la Conservación de la Biodiversidad en Costa Rica**

**Primer Informe Técnico del Programa de Monitoreo Ecológico de las  
Áreas Protegidas y Corredores Biológicos de Costa Rica  
PROMECC-CR**



# **Estado de Conservación de la Biodiversidad en Costa Rica**

**Primer Informe Técnico del Programa de Monitoreo Ecológico  
de las Áreas Protegidas y Corredores Biológicos de Costa Rica  
PROMECC-CR**

Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC)  
2014

**Publicado por:** Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC).

**Elaboración y Edición Técnica:** Bernal Herrera-F. y Lindsay Canet-Desanti., Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

**Elaboración de mapas:** Óscar Chacón.

**Revisión Técnica:** Bryan Finegan, CATIE y Gustavo Induni, SINAC-SE-GASP.

**Copyright:** © 2014. Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

Esta publicación puede citarse sin previa autorización con la condición que se mencione la fuente.

**Citar como:** SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). 2014. Estado de la Conservación de la Biodiversidad en Costa Rica: Primer Informe Técnico del Programa de Monitoreo Ecológico de las Áreas Protegidas y Corredores Biológicos de Costa Rica, PROMEC-CR. 67 p. + Anexos.

Este informe fue elaborado a partir de los resultados de la evaluación de los indicadores 1.1, 1.2, 1.3 y 2.2. del PROMEC-CR. Su proceso de edición técnica fue desarrollado mediante un acuerdo de donación entre la Asociación Costa Rica por Siempre y el CATIE y fue posible gracias al apoyo técnico y financiero del Segundo Canje de Deuda por Naturaleza entre Costa Rica y Estados Unidos, de la Asociación Costa Rica Por Siempre y del personal del SINAC.

La Asociación Costa Rica Por Siempre es una organización sin fines de lucro que administra una iniciativa de conservación público-privada desarrollada con el objetivo de consolidar un sistema de áreas protegidas marinas y terrestres que sea ecológicamente representativo, efectivamente manejado y con una fuente estable de financiamiento, permitiéndole a Costa Rica ser el primer país en desarrollo en cumplir las metas del Programa de Trabajo en Áreas Protegidas ("PTAP") de la Convención sobre Diversidad Biológica ("CDB") de las Naciones Unidas.

**ISBN:**

**Asesoría Técnica:** Asociación Costa Rica Por Siempre ("ACRXS").

**Financiamiento:** Segundo Canje de Deuda por Naturaleza entre Costa Rica y Estados Unidos.



## Lista de acrónimos

<b>ASP</b>	Áreas Silvestres Protegidas
<b>CATIE</b>	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
<b>CB</b>	Corredores Biológicos
<b>CBD</b>	Convención de Diversidad Biológica
<b>HN</b>	Humedal Nacional
<b>MN</b>	Monumento Nacional
<b>PN</b>	Parque Nacional
<b>PROMEC</b>	Programa de Monitoreo Ecológico de las Áreas Protegidas y Corredores Biológicos de C.R.
<b>PTAP</b>	Programa de Trabajo de Áreas Protegidas
<b>RB</b>	Reserva Biológica
<b>RF</b>	Reserva Forestal
<b>RNA</b>	Reserva Nacional Absoluta
<b>RVS</b>	Refugio de Vida Silvestre
<b>SINAC</b>	Sistema Nacional de Áreas de Conservación
<b>UF</b>	Unidades Fitogeográficas
<b>ZP</b>	Zona Protectora

## Contenido

Resumen ejecutivo .....	6
1. Introducción .....	8
1.2. La importancia del monitoreo ecológico y el manejo adaptativo .....	8
2. El PROMEC-CR y sus alcances .....	9
2.1. Enfoque de territorio utilizado en el PROMEC-CR .....	11
2.1.1. Sistema Nacional de Áreas Protegidas.....	11
2.1.2. Sistema Nacional de Corredores Biológicos.....	13
2.2. La clasificación de los ecosistemas del país como punto de partida de la evaluación de las metas de conservación y su monitoreo .....	15
2.3. Las metas de conservación de la biodiversidad para Costa Rica .....	17
2.4. Indicadores evaluados para el presente informe.....	21
2.4.1. Indicadores de aplicación inmediata .....	21
2.4.2. Indicadores para desarrollo y validación .....	22
2.4.3. Indicadores complementarios.....	23
3. Estado de la conservación de la biodiversidad del país .....	24
3.1. Cambios en el área y fragmentación de la cobertura forestal remanente.....	25
3.1.1. Cambio en cobertura y fragmentación a nivel nacional .....	25
3.1.2. Cambios en el área y fragmentación de la cobertura forestal remanente en las Unidades Fitogeográficas.....	27
3.1.3. Cambios potenciales en biodiversidad: tendencias de cambio en área y fragmentación de cobertura forestal .....	31
3.2. Cobertura forestal remanente en las Áreas Funcionales para la Conservación .....	34
3.2.1. Cambios en el área y fragmentación de la cobertura forestal remanente en los corredores biológicos.....	35
3.3. Efectividad de manejo en las Áreas Protegidas .....	43
3.3.1. Estado del manejo en las ASP a nivel Nacional .....	45
3.3.2. Estado del manejo a nivel de ASP.....	46
3.3.3. Efectividad de manejo en las áreas silvestres protegidas en función de las metas de conservación	46
3.4. Efectividad de manejo en los corredores biológicos.....	50

3.4.1.	Estado del manejo de los corredores biológicos a nivel Nacional.....	50
3.4.2.	Estado del manejo a nivel de corredor biológico .....	51
3.5.	Análisis de amenazas en las Unidades Fitogeográficas .....	53
4.	Áreas prioritarias para el diseño de acciones de conservación.....	58
5.	Conclusiones y recomendaciones para el manejo.....	63
	Bibliografía .....	65
	Anexos.....	68
	Anexo 1. Descripción de las Unidades Fitogeográficas (Zamora 2008) .....	69
	Anexo 2. Cambios en la cobertura forestal de las Unidades Fitogeográficas en 1997, 2000 y 2005 .....	74
	Anexo 3. Cambios en el número de parches de cobertura forestal en las Unidades Fitogeográficas en 1997, 2000 y 2005 .....	75
	Anexo 4. Cambios en la cobertura forestal en los corredores biológicos en 1997, 2000 y 2005.....	76
	Anexo 5. Cambios en la cobertura forestal remanente de los corredores biológicos en 1997, 2000 y 2005....	77
	Anexo 6. Historial de la aplicación del monitoreo de efectividad de manejo en las áreas silvestres protegidas (ASP) de Costa Rica. En 2006 y 2007 se muestra la valoración del monitoreo .....	78
	Anexo 7. Representación de las unidades fitogeográficas en las ASP incluidas en el monitoreo 1997-2007. .	80
	Anexo 8. Calificaciones promedio para los corredores biológicos (CB) evaluados en el 2009 .....	81
	Anexo 9. Efectividad de manejo de las Áreas Protegidas, por Unidad Fitogeográfica, según las metas de conservación.....	82

## Resumen ejecutivo

Atendiendo al compromiso adquirido en la COP-7, el Gobierno costarricense desarrolló en el 2007 el Programa de Monitoreo de Áreas Protegidas y Corredores Biológicos de Costa Rica (PROMEC- CR). El PROMEC-CR representa una de las herramientas que le permitirá al país manejar de forma efectiva, sistemas ecológicos complejos, cambiantes y poco conocidos. Además, representa uno de los mecanismos necesarios para alcanzar las metas de conservación. Su objetivo consiste en contribuir de manera decisiva a la conservación de la biodiversidad del país, a través de la generación y aplicación de información científica confiable sobre el estado y tendencias de la conservación de esa biodiversidad en la toma de decisiones sobre su manejo. Asimismo, con la creación del PROMEC-CR se busca obtener información fidedigna sobre los impactos humanos en los objetos de conservación (comunidades, especies y procesos ecológicos y evolutivos), tanto como sobre el grado de éxito de las medidas de manejo que se están implementando. Esto permitirá desarrollar e institucionalizar modelos de gestión del conocimiento que le permitan al personal de las instituciones encargadas de la gestión de la biodiversidad, la generación y difusión del conocimiento como medio para mejorar el proceso de toma de decisiones.

El PROMEC se compone de una serie de indicadores diseñados en función de variables a escala de paisaje y regional. Estos involucran el uso de información obtenida a partir de sensores remotos y sistemas de información geográfica para evaluar indicadores sobre extensión, calidad y función propuestos por la ecología de paisajes.

Por su parte, el PROMEC utiliza un enfoque territorial basado en Áreas Funcionales para la Conservación, compuestas por las áreas silvestres protegidas y los corredores biológicos del país. A su vez, para medir estos cambios en los ecosistemas, se utiliza el sistema de clasificación de Unidades Fitogeográficas el cual divide al país en 33 ecosistemas.

En su primer informe sobre “El estado de la conservación de la biodiversidad del país” el cual fue posible determinar a través de un conjunto de indicadores diseñados para dicho fin. Básicamente, los indicadores se basan en dos componentes principales: i) cambios en área de cobertura forestal y fragmentación (en tres años: 1997, 2000 y 2005), y ii) la efectividad de manejo en las áreas funcionales para la conservación (áreas protegidas y corredores biológicos).

En cuanto a los cambios en cobertura forestal y fragmentación, se pudo determinar que ambas variables incrementaron en área y número en el 2005 con respecto a los años anteriores (1997 y 2000). De esta forma, entre el año 2000 y 2005, el 26% (ocho UF) de las UF mostró pérdida de cobertura forestal, mientras que el 71% (22 UF) experimentó recuperación. Asimismo, las Llanuras de Tortuguero, tierras bajas, se presentó como la unidad fitogeográfica que presentó mayores tasas de deforestación y fragmentación en los tres años de medición.

Por otro lado, entre el 2000 y 2005 en el 57% de los corredores biológicos del país experimentó un aumento del área de cobertura forestal. Entre estos destacan: Guácimo (1.002 ha), Moín – Tortuguero (1.038 ha), Fila Zapotal (1.680 ha), Rincón – Barbudal (2.208 ha), Osa (2.352 ha), Paso de la Danta (3.612 ha), Miravalles – Santa Rosa (4.318 ha), Santos (7.455), Pájaro Campana (12.694 ha) y Chorotega (20.949 ha). En relación con la fragmentación, el 97,1% de los CB presentó variación en cuanto al número de parches de cobertura forestal. El 51,4% incrementó el número de parches de bosque, principalmente: San Juan-La Selva, Paso de las Lapas, Fila Langusiana y Colorado-Tortuguero. Mientras que el 45,7% de los CB disminuyó el número de parches, siendo Pájaro Campana, Chorotega, Miravalles-Santa Rosa, Santos y Guácimo los principales.

En relación con la efectividad de manejo, para las áreas silvestres protegidas se utilizaron los datos del 2007, los cuales incluían 35 áreas silvestres protegidas, de las cuales 15 de ellas habían alcanzado el nivel de “aceptable”, 13 de “regular” y siete aún permanecían en el nivel “poco aceptable” (RVS Camaronal, PN Barra Honda, RVS Mata Redonda H. Corral de P.,

RVS Caletas Ario, Reserva Biológica (RB) Cerro Las Vueltas, PN Diriá y la ZP Tivives). Las áreas evaluadas representan el 79% del área que se encuentra bajo conservación. El 21% del área que no participa en el proceso está fragmentado entre 107 ASP muy pequeñas.

En cuanto a los corredores biológicos, se utilizaron los datos del 2009, en donde el 18% de los 24 corredores monitoreados se encontraban en un nivel satisfactorio (CB San Juan – La Selva, CB Paso de la Danta y CB Tenorio Miravalles); mientras que el 35% está en un nivel aceptable, entre los que encontramos, el 18% se encuentra en un nivel regular, entre los que podemos encontrar y un 29% se encuentra en un nivel poco aceptable (CB Alexander Skutch, CB Fila Langusiana, CB Lago Arenal – Tenorio, CB Miravalles – Santa Rosa y CB Río Cañas). Cabe la pena mencionar que los parámetros relacionados con la dimensión ecológica fueron los de menor desempeño en la mayoría de los corredores biológicos.

Utilizando la información generada por los diferentes indicadores, fue posible identificar áreas prioritarias para el diseño de acciones de conservación. Fue así, como se identificaron diez unidades fitogeográficas: Llanuras de Guatuso, tierras elevadas (01b), Llanuras de San Carlos, tierras bajas (02a), Llanuras de Tortuguero, tierras bajas (03a), Tierras bajas del Tempisque (06a), Valle Central Occidental y Cerros de Turrubares (09a), Laderas y zonas bajas de la península de Nicoya (12a), Estribaciones occidentales de la cordillera de Talamanca (13b), Valle del General (15a), Valle del Coto Brus (16a) y Llanuras de la península de Osa (17c).

Finalmente, a pesar de que la tendencia general del país apunta a la recuperación de la cobertura forestal, aún siguen existiendo focos de deforestación, algunos de ellos corresponden con zonas que ya de por sí se encuentran en un estado vulnerable, mientras que otras por su parte, de continuar las tendencias podrían llegar a estarlo. Es por esto, que es necesario realizar estudios más detallados en estos sitios e identificar aquellos fragmentos que estén fuera de las áreas de conservación para incluirlos dentro de las estrategias nacionales. Asimismo, se hace necesario intensificar los esfuerzos de monitoreo de la efectividad de manejo, incluyendo de esta forma a todas las áreas.

Es necesario, en el desarrollo de estrategias elaborar un análisis a escala regional y vincular estos resultados a los instrumentos de gestión actuales, como planes de manejo de áreas protegidas y la planificación en corredores biológicos. A su vez, es indispensable vincular estos resultados a nivel de cada área de conservación, mediante planes estratégicos que dirijan los recursos a los sitios prioritarios. Igualmente, se deberán diseñar estrategias con enfoque participativo y sectorial. A nivel regional, existen oportunidades de integrar estos sectores a través de los diferentes mecanismos de participación y decisión.

Asimismo, estos resultados deberán ser presentados a las respectivas autoridades. Paralelamente, deben organizarse foros de discusión a nivel nacional y en cada área de conservación, los cuales generen los insumos necesarios para luego ser integrados en los planes estratégicos multisectoriales. Igualmente, es indispensable generar los mecanismos de seguimientos a tales acuerdos.

## 1. Introducción

El actual deterioro ambiental del planeta y las altas tasas de pérdida de biodiversidad ameritan que los espacios naturales protegidos, estén manejados de forma efectiva. Para esto, es necesario que tengan una alta capacidad institucional de gestión y con la participación social adecuada, a través de lo cual sea posible controlar las fuentes de presión y así mantener su integridad ecológica. Asimismo, los espacios protegidos deberán estar articulados en sistemas que sean representativos, redundantes, resilientes y restaurativos para que en forma colectiva, logren mantener la biodiversidad en el largo plazo (Herrera y Finegan 2008).

Es así, como en el 2004, durante la VII Convención de Diversidad Biológica (COP-7) el Programa de Trabajo de Áreas Protegidas (PTAP) se planteó como objetivo para el 2010 en áreas protegidas terrestres y para el 2012 en áreas protegidas marinas, el establecimiento y mantenimiento de sistemas de áreas protegidas. Para tal fin, el PTAP plantea cuatro elementos necesarios que se deben cumplir. El cuarto de estos elementos corresponde a la generación de estándares, evaluación y monitoreo. Con esto se busca desarrollar y adoptar mejores prácticas que promuevan la evaluación y mejoramiento de la efectividad de manejo de las áreas protegidas, así como la evaluación y monitoreo del estado y las tendencias de las mismas. El fin es asegurar que el conocimiento científico realmente esté contribuyendo al establecimiento y efectividad de las áreas protegidas (CBD s.f. citado por Herrera y Finegan 2008). Asimismo, esto se articula con las “metas de Aichi” a ser cumplidas en el 2020. Estas metas, buscan promover acciones a gran escala que contribuyan con la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos esenciales para el bienestar humano (CBD 2012).

Por su parte, el Gobierno costarricense atendiendo al compromiso adquirido en la COP-7, desarrolló en el 2007 el Programa de Monitoreo de Áreas Protegidas y Corredores Biológicos de Costa Rica (PROMEC- CR). El objetivo del PROMEC-CR es contribuir de manera decisiva a la conservación de la biodiversidad del país, a través de la generación y aplicación de información científica confiable sobre el estado y tendencias de la conservación de esa biodiversidad en la toma de decisiones sobre su manejo (SINAC 2007b).

### 1.2. La importancia del monitoreo ecológico y el manejo adaptativo

Para lograr una gestión efectiva de la biodiversidad, es necesario tomar en cuenta la alta complejidad que caracteriza a los sistemas ecológicos, aunado al insuficiente bagaje de conocimiento que existe sobre los mismos. De tal forma, que si tomamos en cuenta que lo único constante en la naturaleza es el cambio, resulta sumamente difícil poder predecir los cambios que estos sufrirán. Por tal razón, el manejo de estos sistemas debe hacerse de forma *adaptativa* (Finegan et ál. 2007, Finegan et ál. 2008).

Es así, como el manejo adaptativo incorpora dentro de su concepción la inherente incertidumbre que conlleva cada proceso, para poder así identificar tendencias inesperadas, a la vez que detecta y corrige los errores e impactos negativos de las medidas que se estén implementando. De esta forma, es posible generar un

aprendizaje continuo, a la vez que se provee de los medios necesarios para manejar sistemas ecológicos y sociales que son dinámicos y complejos (Prabhu et ál. 1999, Finegan et ál. 2008).

Finegan y colaboradores (2008) definen el monitoreo como un proceso continuo en el tiempo, de recolección, análisis y difusión apropiada de información sobre un conjunto específico de variables o indicadores. A partir de estos insumos es posible el mejoramiento continuo en el manejo del sistema con el que se esté trabajando.

De tal forma que, para el manejo efectivo de estos sistemas, se debe incorporar los principios del manejo adaptativo, para que sea posible sortear los retos de la incertidumbre en los cambios que siempre estarán asociada a las estrategias de conservación y así cumplir con los objetivos propuestos (Finegan et ál. 2007, Finegan et ál. 2008). Para ello, resulta indispensable incorporar el monitoreo, ya que este provee la información necesaria sobre los cambios y el impacto real de nuestras acciones, permitiendo así ajustar las estrategias de ser necesario (Morán et ál. 2005, Finegan et ál. 2007, Finegan et ál. 2008).

## 2. El PROMEC-CR y sus alcances

Dentro del marco de los compromisos adquiridos en la COP-7, el PROMEC-CR representa una de las herramientas que le permitirá al país manejar de forma efectiva, sistemas ecológicos complejos, cambiantes y poco conocidos. Además, representa uno de los mecanismos necesarios para alcanzar las metas de conservación (Finegan et ál. 2008). Asimismo, con la creación del PROMEC-CR se busca obtener información fidedigna sobre los impactos humanos en los objetos de conservación (comunidades, especies y procesos ecológicos y evolutivos), tanto como sobre el grado de éxito de las medidas de manejo que se están implementando (SINAC 2007b). Esto permitirá desarrollar e institucionalizar modelos de gestión del conocimiento que le permitan al personal de las instituciones encargadas de la gestión de la biodiversidad, la generación y difusión del conocimiento como medio para mejorar el proceso de toma de decisiones (Herrera y Finegan 2008).

### **Recuadro 1. Objetivo del PROMEC-CR**

*Contribuir de manera decisiva a la conservación de la biodiversidad del país, a través de la generación y aplicación a la toma de decisiones sobre el manejo del territorio nacional, de información científica confiable sobre el estado de conservación de esa biodiversidad y sus tendencias.*

**Fuente:** SINAC 2007b.

Pese a que el objetivo principal del PROMEC-CR incluye generar información sobre el estado de conservación de la biodiversidad, resulta imposible monitorear toda la biodiversidad del país. Por consiguiente, cuando algo no puede ser medido directamente, se debe recurrir a la evaluación indirecta de indicadores que brinden un

panorama sobre el estado, en este caso, de la biodiversidad en general (Finegan et ál. 2007, Finegan et ál. 2008).

Para el caso específico del PROMEC-CR, siendo este un programa de carácter nacional, los indicadores fueron diseñados en función de variables a escala de paisaje y regional (Recuadro 2). Estos involucran el uso de información obtenida a partir de sensores remotos y sistemas de información geográfica para evaluar indicadores sobre extensión, calidad y función propuestos por la ecología de paisajes. Sin embargo, pese a que este enfoque es mundialmente utilizado en programas de monitoreo regionales por sus comprobados resultados, es importante tener claro también cuáles son sus limitaciones. La tecnología de sensores remotos y sistemas de información geográfica conllevan fuentes inherentes e inevitables de error en la asignación de píxeles a un tipo de cobertura, que también deben de ser reconocidos y rigurosamente manejadas cuando los resultados del monitoreo se aplican dentro del manejo adaptativo. De igual forma, se debe tener presente que la relación entre los indicadores evaluados y los objetos de conservación como la presencia en el terreno de especies individuales de interés, o la existencia de la conectividad funcional, es también hipotética (SINAC 2007c).

Para la primera fase del PROMEC-CR se propusieron tres tipos de indicadores: i) aplicación inmediata, ii) desarrollo y validación, y iii) complementarios. El primer tipo de indicadores de aplicación inmediata fueron propuestos para respaldar el presente informe del Estado de la conservación de la biodiversidad del país. Por su parte, tanto el segundo grupo como el tercero, obedecen a indicadores cuyo protocolo debe ser desarrollado y probado en campo, por lo que su inclusión dentro de este primer informe dependerá de la efectividad en la aplicación del mismo<sup>1</sup> (SINAC 2007c).

#### **Recuadro 2.**

#### **Indicadores del PROMEC-CR medidos para el Primer Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad**

##### **Indicadores de aplicación inmediata**

**Indicador 1.1.** Área y grado de fragmentación actuales del hábitat natural correspondiente a cada unidad fitogeográfica, total y representada dentro de las diferentes categorías de áreas protegidas, según las metas nacionales de conservación establecidas por GRUAS II.

**Indicador 1.2.** Área y grado de fragmentación de distintos tipos de cobertura en los principales corredores biológicos.

**Indicador 1.3.** Efectividad de Manejo de las Áreas Protegidas.

##### **Indicadores para desarrollo y validación**

**Indicador 2.1.** Índice de lista Roja para aves residentes.

**Indicador 2.2.** Avance y efectividad de la gestión de los principales corredores biológicos.

**Indicador 2.3.** Grado de conectividad estructural de los principales corredores biológicos.

**Indicador 2.4.** Estructura, composición y tasa de recambio de los principales tipos de bosque.

**Indicador 2.5.** Área de hábitat apropiado para grupo de especies-paisaje.

##### **Indicadores complementarios**

**Indicador 3.1.** Amenazas graves para la biodiversidad.

**Fuente: SINAC 2007c**

<sup>1</sup> Para mayor detalle se puede referir a los informes individuales de cada uno de los indicadores.

## **2.1. Enfoque de territorio utilizado en el PROMEC-CR**

Como se mencionó al inicio del documento, la meta planteada por la COP-7 es tener sistemas de áreas protegidas que conserven de forma efectiva la biodiversidad. No obstante, es ampliamente aceptado que el grado de eficiencia que presenta un área protegida con respecto al cumplimiento de sus objetivos es directamente proporcional (entre otras cosas) a su tamaño, y que la mayoría de las áreas protegidas son consideradas como pequeñas (SINAC 2007b) y por consiguiente, son altamente vulnerables a la pérdida de biodiversidad. Por lo tanto, resulta prioritario el desarrollo y la implementación de redes interconectadas de territorios, que a pesar de que desempeñan diferentes funciones, están orientadas hacia los objetivos superiores de conservación. Esto es lo que Poiani y colaboradores (2000) denominan Áreas Funcionales para la Conservación (AFC).

Bajo este enfoque se busca que el sistema de conservación sea “representativo” de todo el ámbito de escalas espaciales y de organización biológica del país. Además se procura, que el sistema sea “persistente”, es decir que se asegure en el largo plazo el mantenimiento de la biodiversidad y de los procesos ecológicos que la sustentan, además de la viabilidad de las poblaciones y la integridad de los ecosistemas (Poiani et ál. 2000, Herrera y Finegan 2008).

En Costa Rica, las AFC se componen por las áreas silvestres protegidas (ASP) que están interconectadas por corredores biológicos (CB). Desde el punto de vista del manejo y el monitoreo, debe tomarse en cuenta que estos CB pueden cumplir múltiples objetivos de conservación, además de proveer conectividad a través de la participación social y la gestión efectiva del territorio (Finegan et ál. 2006).

### **2.1.1. Sistema Nacional de Áreas Protegidas**

Un área protegida es un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados (UICN 2012). En la última década, las áreas protegidas han llegado a cubrir hasta el 12% de la superficie de la tierra y representan la principal estrategia para la conservación de la biodiversidad (CBD 2004). Se ha demostrado su alta efectividad en el control de la deforestación (Bruner et ál. 2001, Finegan et ál. 2007) y su potencial aporte para la adaptación ante el cambio climático. Sin embargo, las crecientes, diversas y cambiantes presiones sobre la biodiversidad, ameritan construir sistemas de áreas protegidas que sean resilientes, comprensivos, eficientemente manejados y ecológicamente representativos (CBD 2004, Herrera y Finegan 2008).

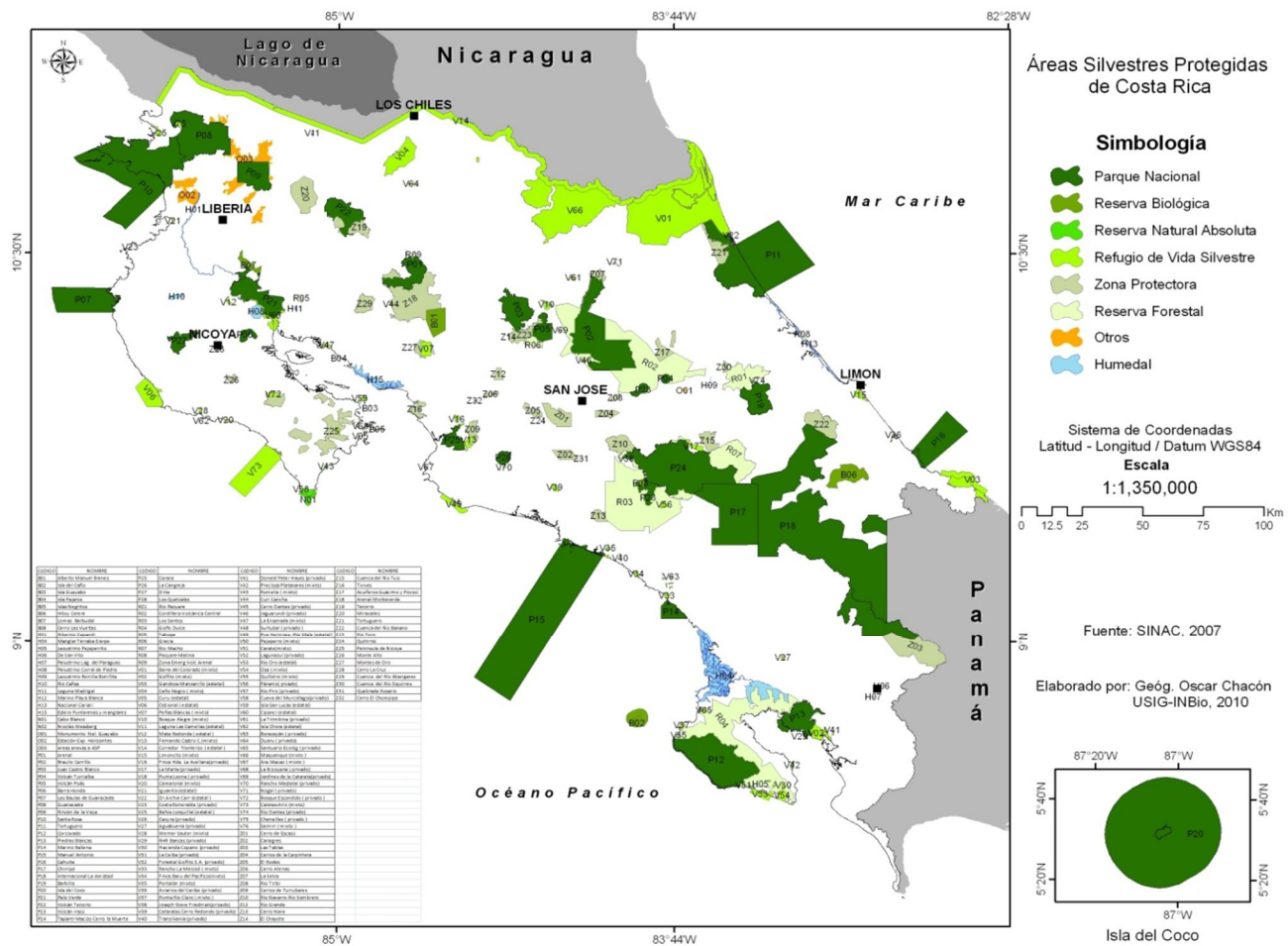


Figura 1. Áreas Silvestres Protegidas en Costa Rica (SINAC 2007)

En Costa Rica, el Sistema de Áreas Silvestres Protegidas está integrado por 169 áreas (Figura 1) que abarcan el 26.21% del territorio nacional continental y el 0.09 % de la extensión marina (SINAC 2009). De acuerdo a los objetivos de manejo, estas ASP se clasifican en nueve categorías: Parques Nacionales (PN), Refugios de Vida Silvestre (RVS), Reserva Biológica (RB), Reserva Forestal (RF), Zona Protectora (ZP), Monumento Nacional (MN), Humedal Nacional (HN) y Reserva Natural Absoluta (RNA). La mayor parte del área en conservación se encuentra bajo el manejo de PN, RVS y RF (Cuadro 1). Tanto los PN como las RVS, están dedicados a la conservación de los elementos de la biodiversidad y no es permitido su aprovechamiento. En las demás categorías de manejo se permite algún tipo de intervención, según sea su objetivo de manejo (SINAC 2000).

**Cuadro 1.** Número de Áreas Silvestres Protegidas, según la categoría de manejo en Costa Rica para el año 2009

Categoría de Manejo	Número	Área Total Protegida	
		Hectáreas	Porcentaje
Parque Nacional	28	1.108.572	59,42
Refugio de Vida Silvestre	75	276.743	14,83
Reserva Forestal	9	216.378	11,60
Zona Protectora	31	157.905	8,46
Humedal Nacional	13	68.547	3,67
Reserva Biológica	8	26.840	1,44
Monumento Nacional	1	2.945	0,16
Otros (Reservas Naturales Absolutas, Monumento Natural y estación experimental)	4	7.555	0,40
<b>Total</b>	<b>169</b>	<b>1.865.485</b>	<b>100</b>

**Fuente:** SINAC 2009

### 2.1.2. Sistema Nacional de Corredores Biológicos

A pesar de la significativa representación de áreas protegidas en Costa Rica, muchas de estas son relativamente pequeñas y se encuentran aisladas y rodeadas por áreas alteradas (Sánchez – Asofeifa et ál. 2003), esto implica que para cumplir con sus objetivos de conservación sea necesario manejarlas de forma integrada (Finegan et ál. 2007), prestando especial atención a los procesos ecológicos y evolutivos que generan y mantienen la biodiversidad, los cuales suelen darse a una escala de paisaje (Noss 1991).

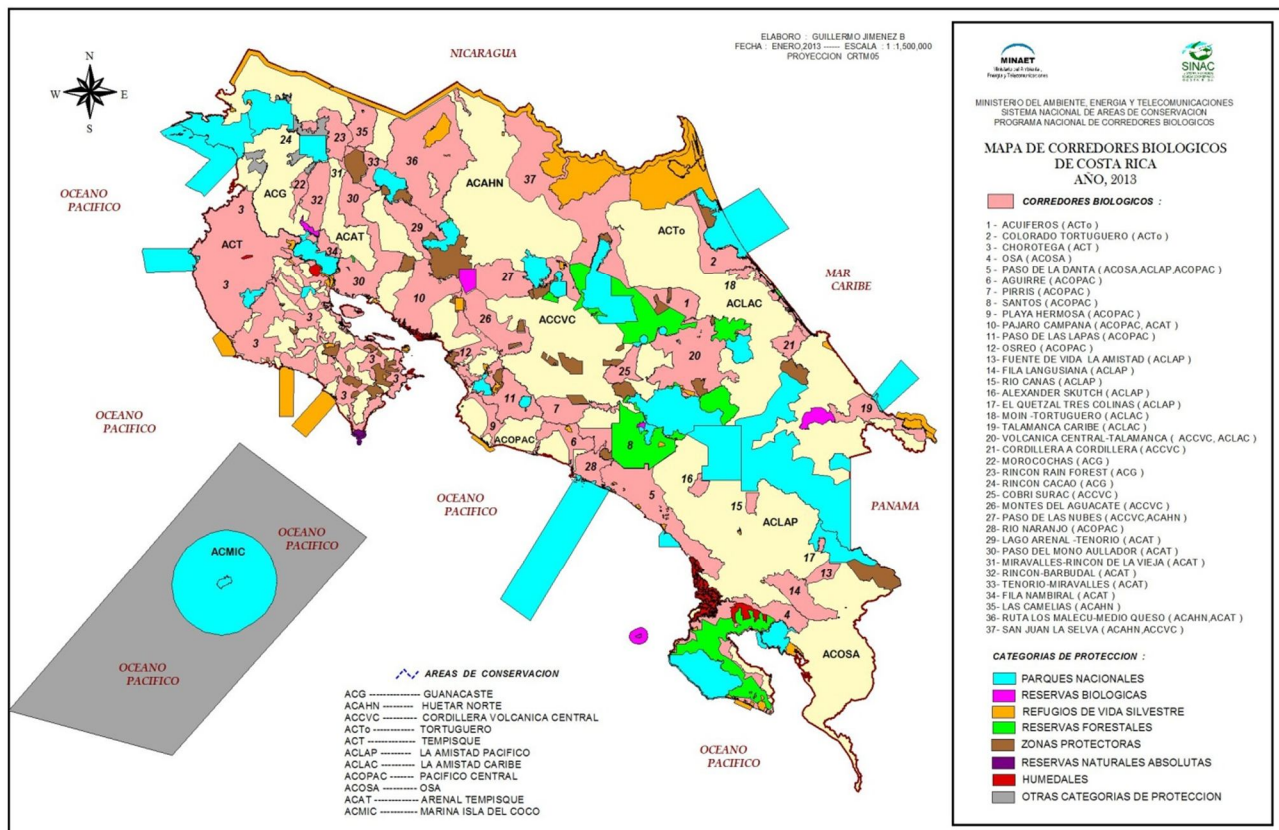
Por tal razón, es imprescindible dirigir esfuerzos a restablecer la conectividad entre las áreas silvestres protegidas, y otras áreas de interés para la conservación, a través de paisajes fragmentados y dominados por actividades humanas (Herrera y Finegan 2008). Un paisaje con alta conectividad es aquel en el cual los individuos pueden desplazarse con libertad entre hábitats naturales adecuados; por el contrario, un hábitat con baja conectividad corresponde con un paisaje en el cual los individuos se ven altamente limitados en su desplazamiento (Bennett 1998).

Para restablecer y mantener la conectividad se ha propuesto el establecimiento de corredores biológicos (Bennett 1998, Miller et ál. 2001, SINAC 2008). En Costa Rica, los corredores biológicos forman parte de la estrategia nacional para la conservación de la biodiversidad (SINAC 2009). Son espacios delimitados que se encuentran en paisajes fragmentados, en donde se entrelazan remanentes de bosques y áreas dominadas por actividades humanas (Canet – Desanti et ál. 2011). En el 2009, existían 24 corredores biológicos oficializados en el país (Figura 2).

**Recuadro 3.**  
**Objetivo de los corredores biológicos en Costa Rica**

Proporcionar conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitat, naturales o modificados, para asegurar el mantenimiento de la biodiversidad y los procesos ecológicos y evolutivos. Está integrado por áreas naturales bajo regímenes de administración especial, zonas núcleo, de amortiguamiento, o de usos múltiples; proporcionando espacios de concertación social para promover la inversión en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, en esos territorios.

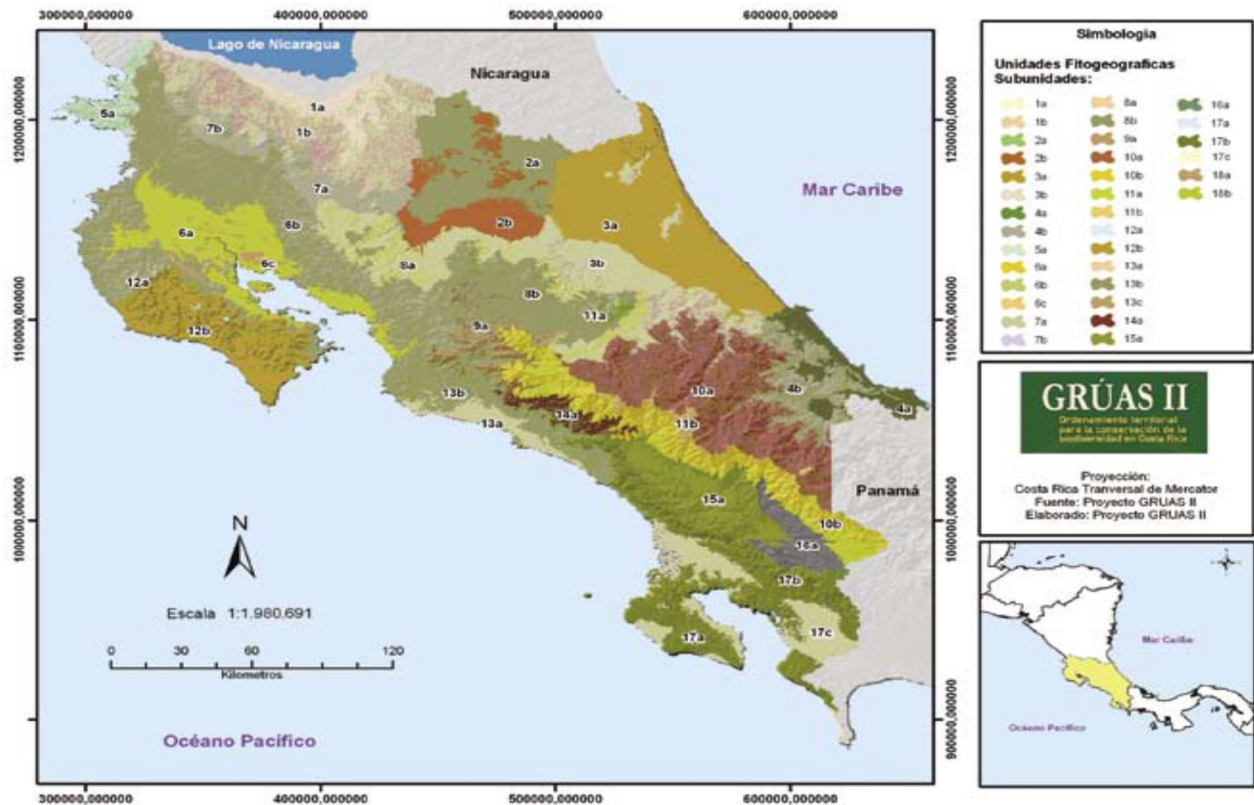
**Fuente:** Artículo No. 3 del Reglamento a la Ley de Biodiversidad



**Figura 2. Corredores Biológicos de Costa Rica (SINAC 2013)**

## 2.2. La clasificación de los ecosistemas del país como punto de partida de la evaluación de las metas de conservación y su monitoreo

Uno de los requisitos esenciales para establecer un programa de monitoreo, es un sistema de clasificación de ecosistemas y uso de la tierra (Arias 2008). En el caso de Costa Rica, se utilizó la clasificación de Unidades Fitogeográficas (UF) (SINAC 2007a, Zamora 2008). De esta forma, el país está dividido en 33 UF, de las cuales dos pertenecen a la Isla del Coco (Figura 3, Anexo 1).

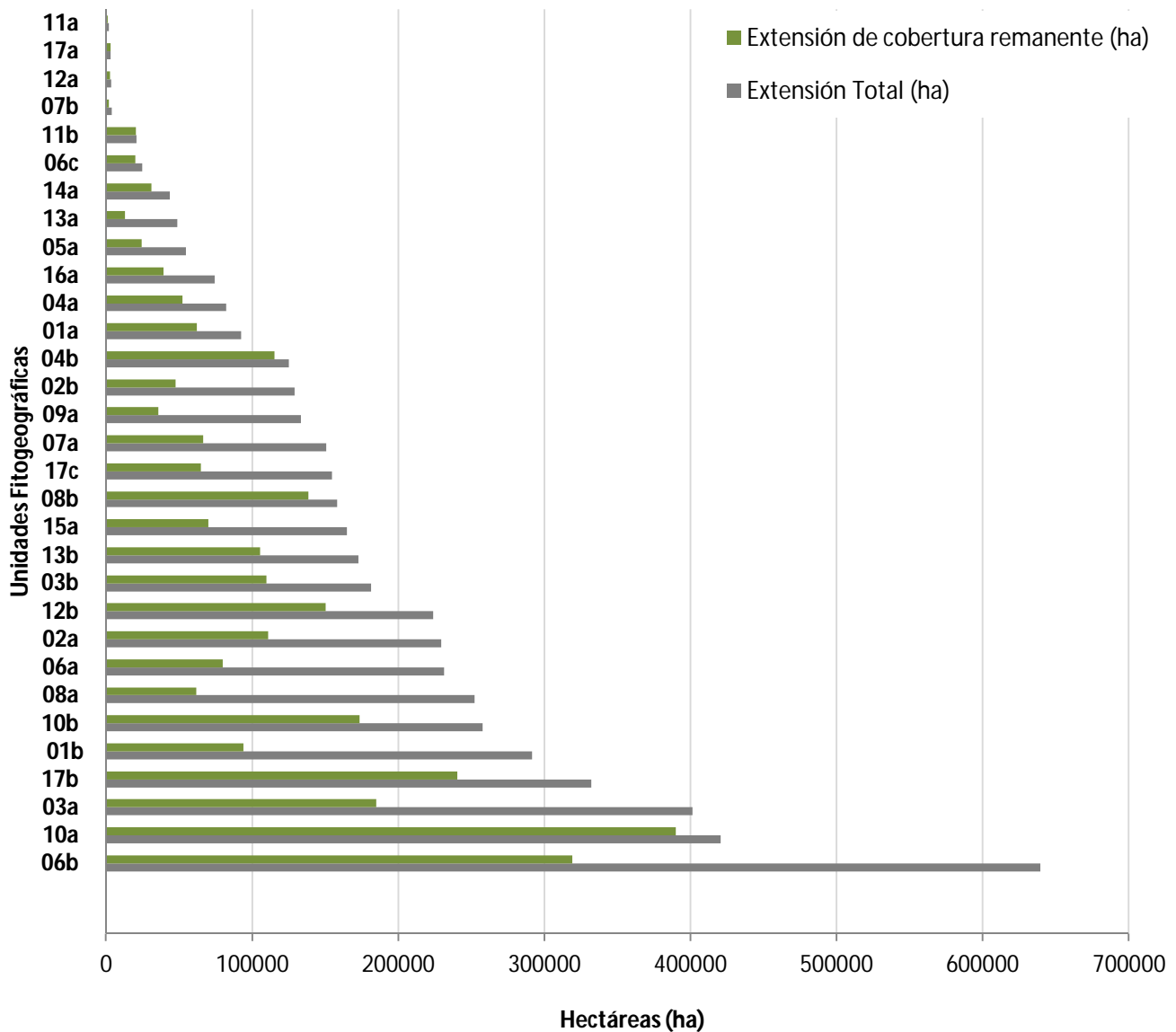


**Figura 3.** Distribución espacial de las Unidades Fitogeográficas en Costa Rica (SINAC 2007a)

### Recuadro 3. ¿Qué son las Unidades Fitogeográficas?

En sí, las Unidades Fitogeográficas son el resultado de un proceso por clasificar la vegetación del país que se remonta desde el siglo XVIII. Estas se definen por el comportamiento de la composición florística como elemento de mayor significancia. No obstante, en la definición final se consideran factores abióticos como los regímenes de precipitación, la variación de la temperatura, el número de meses secos, la variación topográfica del terreno, los rangos altitudinales, los factores edáficos, y, en ocasiones, elementos geológicos. El contorno o "límite" de las unidades está definido, en la mayoría de los casos, por curvas de nivel (o gradiente altitudinal) o por un accidente geográfico, como un río o cuenca ligada estrechamente a condiciones climáticas.

Fuente: Zamora 2008.



**Figura 4.** Extensión de la cobertura remanente de las Unidades Fitogeográficas, con respecto al área total de cada una de ellas, según datos de GRUAS II

De acuerdo con Zamora (2008), la representatividad de cada una de las UF varía a lo largo del territorio nacional (Figura 4). Así por ejemplo, existen cuatro UF tamaño reducido: Cimas de los edificios volcánicos de Guanacaste (7b), Páramos de la Cordillera Volcánica Central (11a), Laderas y zonas bajas de la Península de Nicoya (12a) y las Cimas de la Península de Osa (17a).

Por el contrario, el Pie de monte de la cuenca del Tempisque (06b) es la que está mayormente representada en el país con un 12%. No obstante esta última UF, también se encuentra entre el 40% de las UF que actualmente mantienen menos de la mitad de su área bajo cobertura forestal. Las otras UF que tienen

actualmente menos de la mitad de su área bajo cobertura forestal son: Llanuras de San Carlos, tierras bajas (02a), Llanuras de Tortuguero, tierras bajas (03a), Cimas de los edificios volcánicos de Guanacaste (07a), Península de Santa Elena (05a), Valle del General (15a), Llanuras de la Península de Osa (17c), Llanuras de San Carlos, tierras elevadas (02b), Tierras bajas del Tempisque (06a), Llanuras de Guatuso, tierras bajas (01b), Valle Central occidental, y Cerros de Turruabares (09a), Llanuras de Parrita (13a) y Cordillera de Tilarán (08a).

### **2.3. Las metas de conservación de la biodiversidad para Costa Rica**

Uno de los componentes esenciales para el logro de la conservación de la biodiversidad del país, consiste en identificar, cuáles de los ecosistemas y área remanente que existen en el territorio nacional no están debidamente representados dentro de las Áreas Silvestres Protegidas (ASP). De esta forma, se considera que un ecosistema está debidamente representado, cuando el área que está dentro de ASP superan el tamaño mínimo fijado en 10.000 ha. Si no fuera así, entonces se considera que este ecosistema tiene un vacío de conservación.

Para determinar los vacíos de conservación existentes en el país, se analizó la representatividad de los ecosistemas terrestres a partir de la clasificación de Unidades Fitogeográficas (UF) propuesta por Zamora (2008). En cada una de estas UF se buscó que el área mínima a conservar fuera de 10.000 ha, en fragmentos no menores a 1.000 ha. A partir de este análisis se determinaron las metas de conservación, la cual varía según la representación que cada una de ellas tiene en el territorio nacional (Figura 3). De esta forma, la meta no deberá corresponder a menos del 10% ni más del 30% del total de la UF (SINAC 2007a).

De acuerdo a lo anterior, las UF se distribuyen en seis grupos de acuerdo al área de cobertura forestal remanente con que contaban en el año 2003 (año en que se elaboró el análisis de vacíos, GRUAS 2007) y la posibilidad que existe de alcanzar la meta de conservación (Recuadro 3). De esta forma, es posible reagrupar estos seis grupos de acuerdo al nivel de posibilidad que tienen para alcanzar la meta: i) posibilidad alta, ii) posibilidad media, iii) posibilidad baja, y iv) estado crítico (Recuadro 3).

Por su parte, la Figura 4 muestra en cuáles UF se deben dirigir mayores esfuerzos para alcanzar la meta de conservación. Dejando de lado las UF de tamaño reducido (07b, 11a, 12a, 17a), las Llanuras de Parrita (13a) y los cerros cársticos de la cuenca del Tempisque (06c) deben de recuperar más de la mitad de su cobertura. Por otro lado, las laderas del litoral Caribe de Talamanca (10a), el Pie de monte de la cuenca del Tempisque (06b), la Cordillera de Talamanca (17b) y las Llanuras de Tortuguero, tierras elevadas (03a) están muy cerca de alcanzar la meta de conservación (SINAC 2007a).

**Recuadro 4.** Disponibilidad de cobertura de bosque adecuada para el cumplimiento de las metas de conservación para el país y la posibilidad que existe para alcanzar estas metas

**Posibilidad alta.**

- I. **Es posible cumplir el 100% de las metas de conservación solamente con los fragmentos disponibles en ASP con protección absoluta (Categorías I y II).**
  - Laderas del litoral Caribe de Talamanca (10a), Páramos de Talamanca (11b), Cimas de la Península de Osa (17a), Cordillera de Talamanca (17b).
- II. **Es posible cumplir el 100% de las metas de conservación incluyendo fragmentos disponibles mayores a 1000 ha en las ASP con protección parcial.**
  - Llanuras de Guatuso, tierras bajas (01a), Llanuras de Tortuguero, tierras bajas (03a), estibaciones del Caribe de la Cordillera de Talamanca (04b) y Cordillera Volcánica Central (08b).

**Posibilidad media.**

- III. **Es posible cumplir el 100% de las metas de conservación incluyendo fragmentos disponibles menores a 1000 ha en las ASP con protección parcial y fuera del Sistema Nacional de ASP (no protegido).**
  - Llanuras del Tortuguero, tierras elevadas (03b) y Laderas de los edificios volcánicos de Guanacaste (07a).
- IV. **El cumplimiento de las metas de conservación es parcial y es posible cumplir con la representatividad incluyendo todos los fragmentos disponibles mayores a 1000 ha. Es necesario además, incluir parches de 500 ha y establecer programas de restauración y recuperación.**
  - Llanuras de Guatuso, tierras elevadas (01b), Llanuras de San Carlos, tierras bajas (02a), Llanuras de San Carlos, tierras elevadas (02b), Tierras bajas del Caribe sur (04a), Tierras bajas del Tempisque (06a), Pie de monte de la cuenca del Tempisque (06b), Cordillera de Tilarán (08a), Cimas de la Península de Nicoya (12b), Estibaciones occidentales de la Cordillera de Talamanca (13b) y Fila Chonta (14a).

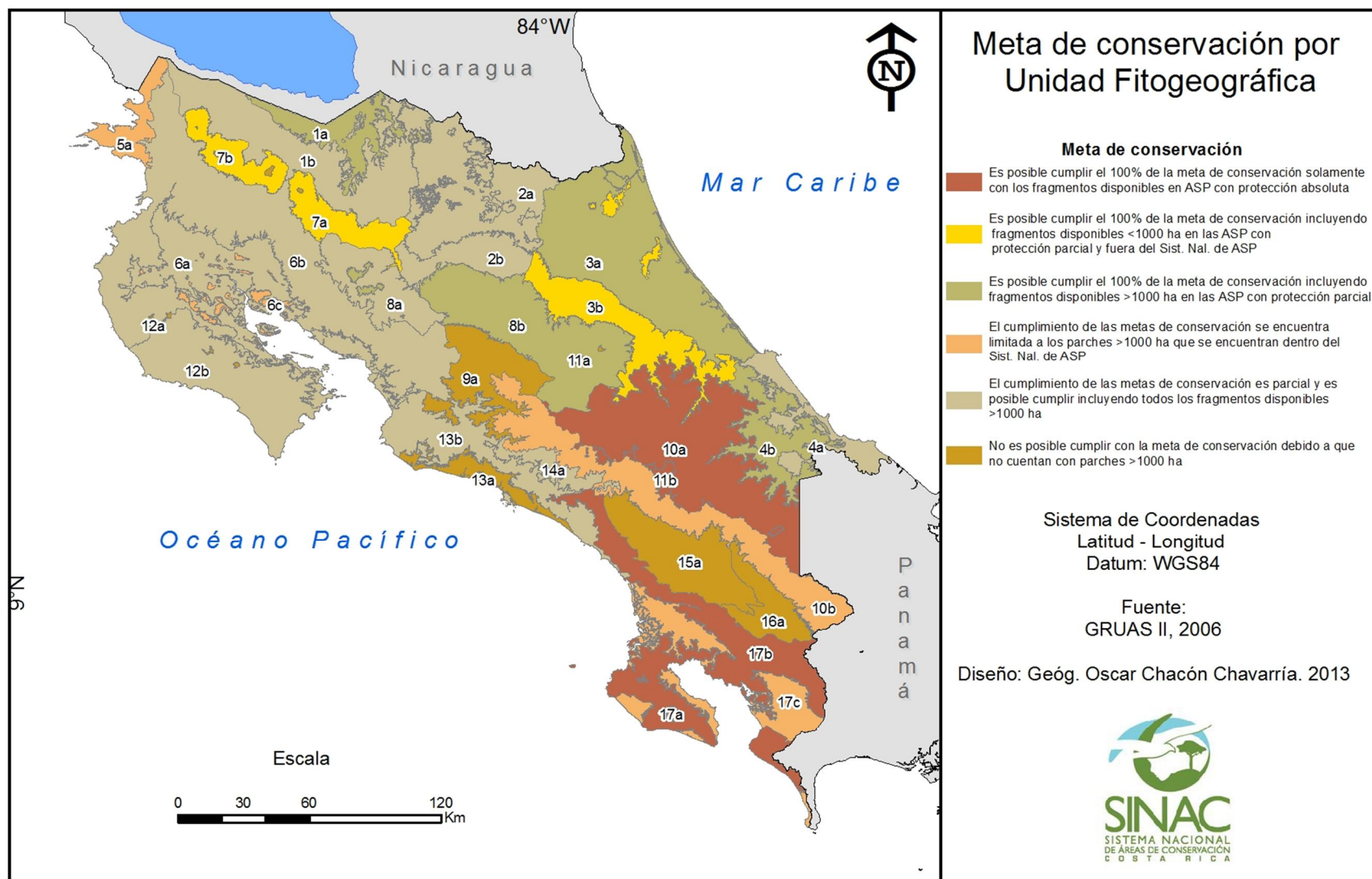
**Posibilidad baja.**

- V. **El cumplimiento de las metas de conservación se encuentra limitada a los parches mayores a 1000 ha que se encuentra dentro del Sistema Nacional de ASP permanentes. Fuera de esto, no existen fragmentos mayores a 1000 ha.**
  - Península de Santa Elena (05a), Cerros cársticos de la cuenca del Tempisque (06c) Laderas del litoral Pacífico de Talamanca (10b) y Llanuras de la Península de Osa (17c).

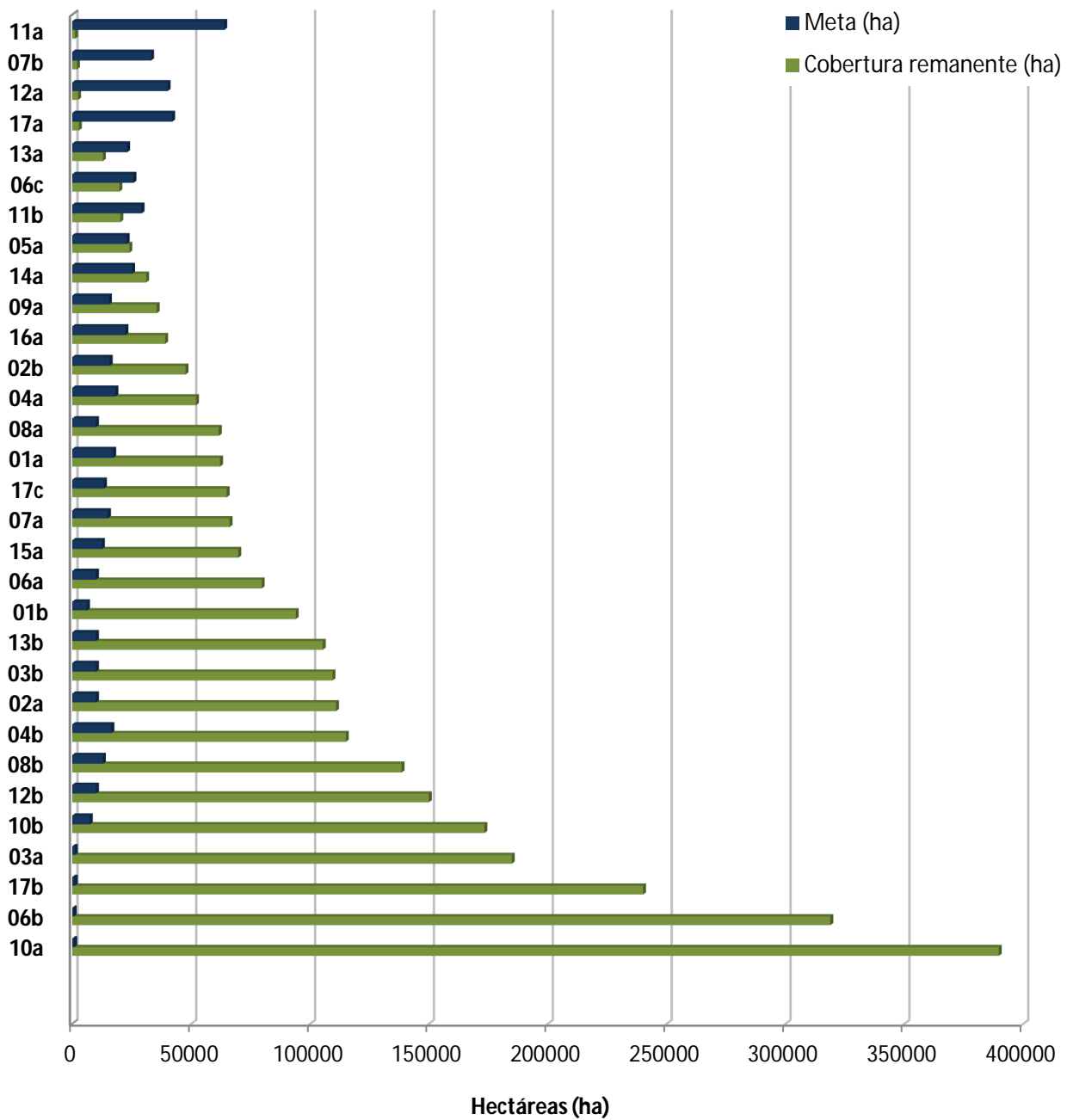
**Estado crítico.**

- VI. **No es posible cumplir con las metas de conservación debido a que no cuentan con parches mayores a 1000 ha. Estas UF se consideran como extintas en el país. Es necesario realizar esfuerzos muy dirigidos hacia la restauración y recuperación de estas UF usando los fragmentos menores a 1000 ha que aún quedan.**
  - Cimas de los edificios volcánicos de Guanacaste (07b), Valle Central occidental y Cerros de Turrubares (09a), Páramos de la Cordillera Volcánica Central (11a), Laderas de la Cordillera Volcánica Central (12a), Llanuras de Parrita (13a), Valle del General (15a), Valle de Coto Brus (16a).

**Fuente:** SINAC 2007a.



**Figura 5.** Clasificación de las *Unidades Fitogeográficas* según la posibilidad que existe para alcanzar las metas de conservación.



**Figura 6.** Extensión de cobertura forestal remanente por cada Unidad Fitogeográfica en relación con el área de cobertura forestal que falta para lograr cumplir con la meta de conservación, según datos de GRUAS II (2007a)

## 2.4. Indicadores evaluados para el presente informe

El PROMEC-CR cuenta con tres tipos de indicadores, i) aplicación inmediata, ii) desarrollo y validación, y iii) complementarios. El primer grupo de indicadores representan la base del presente informe (SINAC 2007c); mientras que de los otros dos grupos solamente se incluyó el de “Avance y efectividad de la gestión de los principales corredores biológicos (Indicador 2.2), debido a que el protocolo de implementación de los otros indicadores aún debe ser desarrollado.

### 2.4.1. Indicadores de aplicación inmediata

Dentro de este grupo se encuentran tres indicadores: 1.1, 1.2 y 1.3 (Cuadro 2). Los primeros dos indicadores están diseñados en función de variables a escala de paisaje que implican el uso de información obtenida a partir de sensores remotos y sistemas de información geográfica. Ambos indicadores fueron desarrollados por el Instituto Tecnológico de Costa Rica (Calvo 2009, Calvo y Ortiz 2012). A pesar de que el protocolo del PROMEC- CR (SINAC 2007c) especifica que para estos indicadores se deben utilizar las imágenes Landsat TM u otro sensor de resolución espectral y espacial parecidas de 1996, 2003 – 2006 y 2009, no fue posible hacerlo, por lo que en su lugar fueron utilizadas imágenes Landsat de 1997, 2000 y 2005 (Calvo 2009). Los resultados de la aplicación de ambos indicadores se encuentran en los informes técnicos individuales 1.1 y 1.2 respectivamente.

**Cuadro 2.** Objetivos de los indicadores de aplicación inmediata

Indicador		Objetivo	Fuente de los datos utilizados
1.1.	Área y grado de fragmentación actuales del hábitat natural correspondiente a cada unidad fitogeográfica, total y representada dentro de las diferentes categorías de áreas protegidas, según las metas nacionales de conservación establecidas por GRUAS II	Determinar el área remanente de hábitat natural en cada una de las unidades fitogeográficas del país, el área total y el área absoluta y porcentual que está representada en diferentes categorías de áreas protegidas, el grado de fragmentación del hábitat, y la tasa porcentual de cambio de estas métricas.	Imágenes Landsat 1997, 2000 y 2005
1.2.	Área y grado de fragmentación de distintos tipos de cobertura en los principales corredores biológicos	Determinar el área y el grado de fragmentación de los ocho tipos de cobertura (ver el indicador 1.1) y su tasa porcentual anual de cambio	Imágenes Landsat 1997, 2000 y 2005
1.3.	Efectividad de Manejo de las Áreas Protegidas	Determinar la efectividad de manejo de las áreas protegidas estatales en sus dimensiones social, administrativa, de recursos naturales, político legal y económico financiera. Determinar la relación de la efectividad de manejo con los valores y las tendencias de los indicadores 1.1 y 1.2.	Informes de efectividad de manejo del 2007.

El tercer indicador (1.3) fue elaborado por el CATIE (Herrera 2011) utilizando la metodología oficial del SINAC para el monitoreo de la efectividad de manejo de áreas protegidas, propuesta por Mena y Artavia (2004) con datos correspondientes al año 2007. Los resultados de la aplicación de este indicador se encuentran en el informe 1.3<sup>2</sup>.

#### 2.4.2. Indicadores para desarrollo y validación

Dentro de este grupo se encuentran cinco indicadores propuestos (Cuadro 3). Los indicadores 2.1 y 2.5 no pudieron ser desarrollados por lo que el diseño de sus protocolos aún está pendiente. En cuenta a los otros indicadores, el 2.2 fue desarrollado por el CATIE (Canet-Desanti 2009) utilizando la metodología oficial del Programa Nacional de Corredores Biológicos para el monitoreo de la efectividad de manejo de corredores biológicos propuesta por Canet – Desanti y colaboradores (2011). Este indicador fue desarrollado y validado satisfactoriamente en el 2009. Los resultados de la aplicación de este indicador se encuentran en el informe 2.2.

Por su parte, el indicador 2.3 fue desarrollado por el Instituto Tecnológico de Costa Rica (Calvo 2007), sin embargo, se consideró que los verificadores propuestos así como la metodología empleada debían ser revisados y ajustados. Los resultados de la aplicación de este indicador se encuentran en el informe 2.3.

Finalmente, el indicador 2.4 fue desarrollado en conjunto por el INISEFOR-UNA, ITEC y la UCR (Sánchez et ál. 2011), sin embargo se consideró que la representación de parcelas utilizadas en los análisis no era representativa, además se debían revisar los verificadores propuestos. Los resultados de la aplicación de este indicador se encuentran en el informe 2.4.

**Cuadro 3.** Objetivos de los indicadores de desarrollo y validación

Indicador		Objetivo	Mediciones
2.1.	Índice de lista roja para aves residentes.	Determinar el grado de amenaza de las especies de aves residentes del país y dependientes de hábitat naturales, y su tasa de cambio.	No fue desarrollado
2.2.	Avance y efectividad de la gestión de los principales corredores biológicos.	Determinar el avance y la efectividad de la gestión de los principales corredores biológicos del país, en sus dimensiones social, administrativa, de recursos naturales, político legal y económico financiera. Determinar la relación de la efectividad de la gestión con los valores y las tendencias del indicador 2.3.	Diagnóstico sobre el avance en la efectividad de manejo de los corredores biológicos en el 2009.

<sup>2</sup> Los informes sobre efectividad de manejo de áreas silvestres protegidas pueden ser solicitados directamente al SINAC, a la Gerencia de Áreas Protegidas.

2.3.	Grado de conectividad y estructura de los principales corredores biológicos.	Determinar el grado de conectividad estructural de los principales corredores biológicos con base en las conexiones entre áreas protegidas (según los objetivos respectivos de cada corredor), a través de hábitat boscosos y agroforestales, y su tasa porcentual anual de cambio.	Imágenes Landsat 1997, 2000 y 2005
2.4.	Estructura, composición y tasa de recambio de los principales tipos de bosques.	Determinar el tipo y el grado de cambio en métricas básicas de estructura (horizontal y vertical, incluyendo estimaciones de biomasa y carbono), composición (las especies presentes, sus estructuras poblacionales e importancias relativas) y diversidad (riqueza e índices ampliamente utilizados de diversidad)	Análisis de 28 PPM 2011
2.5.	Área de hábitat apropiado para grupo de especie paisaje	Determinar el área de hábitat apropiado para un grupo de especies-paisaje, el área total y el área absoluta y porcentual que está representada en diferentes categorías de áreas protegidas, el grado de fragmentación del hábitat apropiado, y la tasa porcentual anual de cambio de estas métricas	No fue desarrollado

### 2.4.3. Indicadores complementarios

En este grupo se encuentra un único indicador (Cuadro 4), el cual está orientado a monitorear el impacto que ciertas amenazas tienen sobre la biodiversidad, en especial el cambio climático (SINAC 2007c). Actualmente, este indicador se encuentra en desarrollo (Finegan et al. en prep.).

**Cuadro 4.** Objetivos de los indicadores complementarios

Indicador	Objetivo	Mediciones
3.1.	Amenazas graves para la biodiversidad.	Determinar las tendencias de indicadores macroclimáticos clave con el fin de documentar posibles cambios climáticos, en la intensidad y frecuencia de incendios en hábitat naturales y en las distribuciones de especies exóticas invasoras; apoyar la interpretación de los resultados generados por el resto del PROMEC-CR

### **3. Estado de la conservación de la biodiversidad del país**

Uno de los objetivos del PROMEC-CR es definir cuál es el estado actual de la conservación de la biodiversidad del país el cual se refleja a través de un conjunto de indicadores diseñados para dicho fin. Básicamente, los indicadores se basan en dos componentes principales: i) cambios en área de cobertura forestal y fragmentación, y ii) la efectividad de manejo en las áreas funcionales para la conservación (áreas protegidas y corredores biológicos).

En el primer componente, se hicieron estudios utilizando sistemas de información geográfica que permitieron medir estos cambios en diferentes periodos de tiempo (1997-2000 y 2000-2005). Asimismo, se utilizaron las Unidades Fitogeográficas (Zamora 2008) como el sistema de clasificación de los ecosistemas utilizado por el Estudio de Vacíos de Conservación de la Biodiversidad GRUAS II (SINAC 2007a) y a partir del cual fue posible establecer las metas de conservación del país. De esta forma, las tendencias en cuanto a cambios en área de cobertura forestal y fragmentación, deberían poder acercarse a responder si se están o no cumpliendo las metas para el país.

Por otro lado, el segundo componente, está dirigido a medir la efectividad de manejo de las áreas silvestres protegidas (Mena y Artavia 2004) y de los corredores biológicos (Canet-Desanti et ál. 2011). Con esta información debería ser posible establecer si estos espacios tienen una alta capacidad de gestión y por ende tienen la capacidad de controlar las fuentes de presión que atentan contra la integridad ecológica de los elementos de la biodiversidad. Asimismo, es posible relacionar esta información con la representatividad que cada Unidad Fitogeográfica tiene dentro de estos espacios.

Finalmente, como una forma de complementar el presente informe, se presentan los resultados del análisis de amenazas a los bosques tropicales elaborado por Sevilla en el 2006. Aunque este no es parte del PROMEC-CR, resulta relevante ya que determina el grado de afectación de: los incendios forestales, el crecimiento de la infraestructura vial y la agricultura sobre las Unidades Fitogeográficas. Asimismo, este análisis puede servir como base para desarrollar el indicador 3.1.

### 3.1. Cambios en el área y fragmentación de la cobertura forestal remanente

#### Cambios en área y fragmentación de cobertura forestal remanente

Entre los cambios más significativos en cuanto a cobertura y fragmentación entre el periodo 1997 al 2000, y el 2000 y 2005 se encuentran:

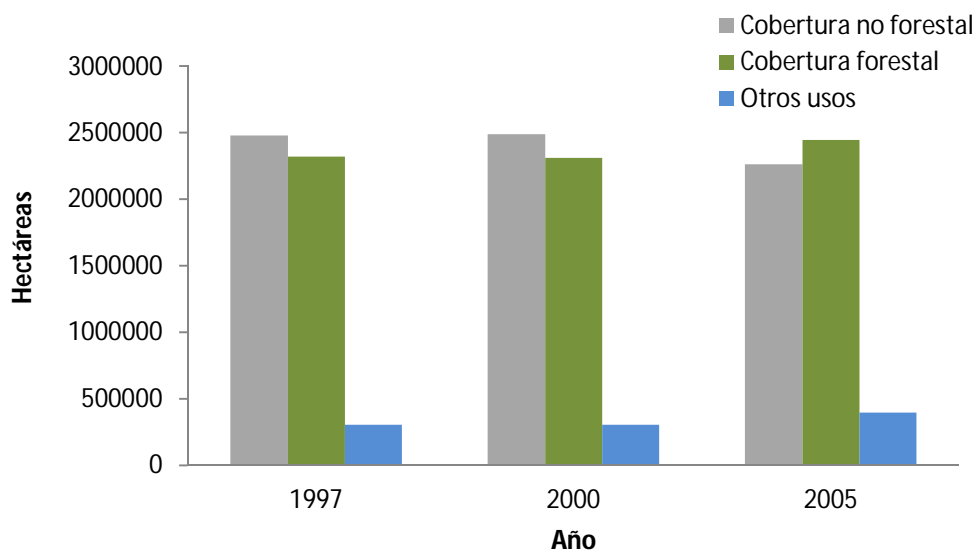
- En 1997, el 48% (248.0697 ha) del territorio nacional correspondía con cobertura no forestal; mientras que el 45% (232.1952 ha) permanecía bajo cobertura forestal.
- Hacia el año 2000, el incremento de cobertura no forestal fue de 0,17% (9.142 ha); mientras que la cobertura forestal disminuyó en un 0,26% (9.139 ha).
- En el año 2005, se registró un aumento de la cobertura forestal de alrededor del 2,61% (135.554 ha); frente a una disminución de la cobertura no forestal de 4,41% (225.562 ha).
- En 1997 la cobertura forestal de las UF estaba fragmentada en 18.402 parches; mientras que la cobertura no forestal presentó 14.535 fragmentos.
- Para el año 2000, se identificaron 30 parches menos de cobertura forestal y 3786 fragmentos más de cobertura no forestal que en 1997.
- Finalmente, para el 2005 se registraron 20.546 parches de cobertura forestal, 2174 más que en el 2000. Mientras que la cobertura no forestal presentó un total de 23.360 fragmentos, 5039 más que en el 2000.

#### 3.1.1. Cambio en cobertura y fragmentación a nivel nacional

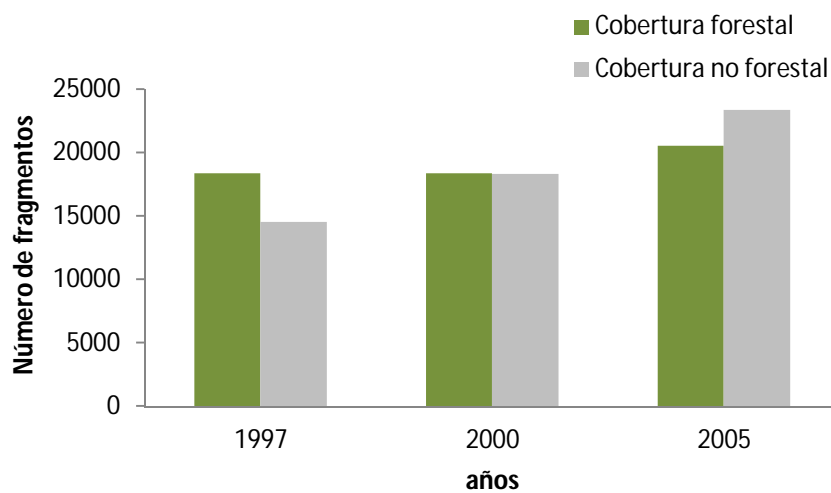
A nivel nacional, para el año 1997 la cobertura forestal para Costa Rica ascendía a 2.321.952 ha (aproximadamente el 45% del territorio nacional) y se encontraba fragmentado en 18.402 parches. Por su parte, la cobertura no forestal era mayor cubriendo el 48% del país (unas 2.480.697 ha), presentando un menor grado de fragmentación que la cobertura forestal (14.535 fragmentos en total).

Asimismo, hacia el año 2000, el área de cobertura no forestal aumentó en 0,17% (9.142 ha más que en 1997), además se percibió un incremento significativo en el número de fragmentos, 3.786 más que en 1997. No obstante, la cobertura forestal disminuyó en un 0,26% (9.139 ha), al igual que el número de parches, 30 menor que en año anterior (Figura 7).

Finalmente, en el 2005 y a diferencia de los años anteriores, se registró una recuperación en cobertura forestal de alrededor del 2,61% (135.554 ha), frente a una disminución de la cobertura no forestal del 4,41% (225.562 ha). De igual forma, aumentó la fragmentación tanto en la cobertura forestal como en la no forestal. En la primera, había un total de 20.546 parches (2.174 más que en el 2000); mientras que en la no forestal, se registraron 23.360 fragmentos (5039 más que en el 2000).



**Figura 7.** Área total remanente de cobertura forestal, no forestal y otros usos en 1997, 2000 y 2005



**Figura 8.** Número de fragmentos de cobertura forestal y no forestal en tres años diferentes

### 3.1.2. Cambios en el área y fragmentación de la cobertura forestal remanente en las Unidades Fitogeográficas

#### Cambios en área y fragmentación de cobertura forestal remanente en las Unidades Fitogeográficas

Entre los cambios más significativos en cuanto a cobertura y fragmentación entre el periodo 1997 al 2000, y el 2000 y 2005 se encuentran:

##### Cambios en área

- En 1997, el 22% de las UF registran un área menor a las 10.000 ha de cobertura forestal, las cuales son: Llanuras de guatuso, tierras bajas (01a), Cimas de los edificios volcánicos de Guanacaste (07b), Páramos de la Cordillera Volcánica Central (11a), Laderas y zonas bajas de la Península de Nicoya (12a), Llanuras de Parrita (13a), Valle del General (15a) y Cimas de la Península de Osa (17a). De estas UF solo las Llanuras de guatuso, tierras bajas (01a) y Cimas de la Península de Osa (17a) no están consideradas como “extintas” por GRUAS II.
- Solamente el Valle del General (15a) incrementó su cobertura forestal superando las 10.000 ha (13.248 ha en total).
- Entre 1997 y el 2000, el 71% de las UF experimentó pérdida de cobertura forestal. De estas, dos UF perdieron más de 1.000 ha de cobertura forestal: Llanuras de Tortuguero, tierras bajas (03a) y Cordillera de Talamanca (17b).
- Poco más de la mitad del total de hectáreas perdidas de cobertura forestal en el país durante 1997 – 2000, se concentró en las Llanuras de Tortuguero, tierras bajas (03a) con 5.011 ha.
- Entre el 2000 y 2005, el 26% (ocho UF) de las UF mostró pérdida de cobertura forestal, mientras que el 71% (22 UF) experimentó recuperación.

##### Cambios en números de fragmentos

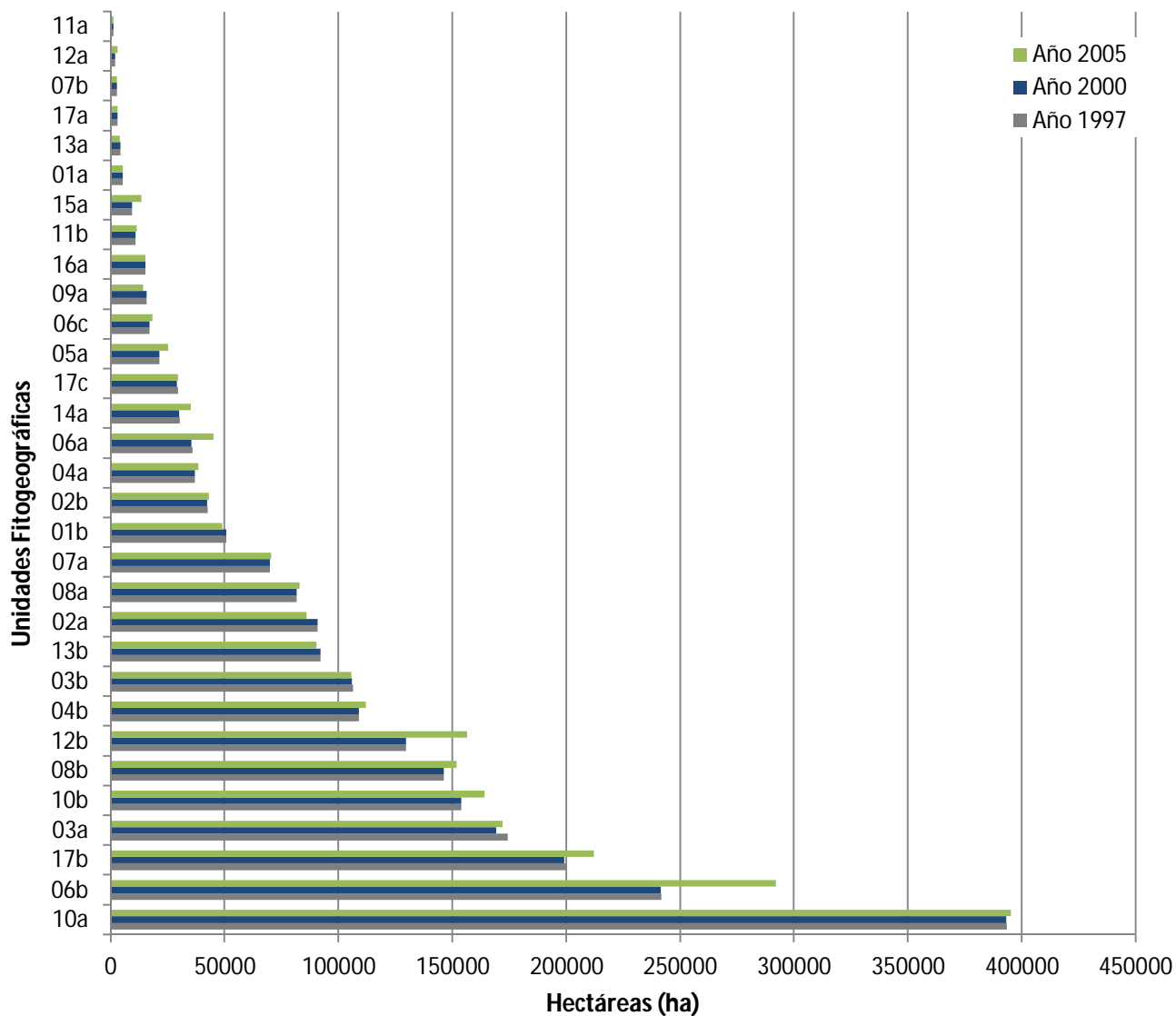
- En 1997, las UF con mayor número de parches de cobertura forestal fueron: el pie de monte de la cuenca del Tempisque (6b), las tierras bajas del Tempisque (6a) y Llanuras del Tortuguero, tierras bajas (3a); en donde la 6b fue la que presentó mayor número de fragmentos (3062). Por el contrario, las UF con menos parches fueron: las cimas de la Península de Osa (17a), las cimas de los edificios volcánicos de Guanacaste (7b) y los páramos de la Cordillera de Volcánica Central (11a). De estas, la 17a presentó tan solo cinco parches.
- Para el 2000 las UF que mostraron mayor incremento en el número de parches fueron: las Llanuras del Tortuguero, tierras bajas (3a) y las estribaciones occidentales de la Cordillera de Talamanca (17b); siendo la 3a la que más aumentó en número de parches a doce. Asimismo, las UF que perdieron más parches durante este periodo fueron: las Llanuras de la Península de Osa (17c), las tierras bajas del Tempisque (6a) y las Llanuras de Parrita (13a); de las cuales la 17c tuvo 17 parches menos.
- Por otro lado, durante el periodo 2000-2005, las UF que experimentaron un proceso de fragmentación mayor de su cobertura forestal fueron: tierras bajas del Tempisque (6a), Llanuras del Tortuguero, tierras bajas (3a) y el Valle del General (15a). De igual forma, las UF que más perdieron parches de cobertura forestal fueron: las cimas de la Península de Nicoya (12b), las Llanuras de la Península de Osa (17c) y la Fila Chonta (14a).

En 1997, el 22% de las UF registraron un área menor a las 10.000 ha de cobertura forestal, el cual es considerado el tamaño mínimo de representatividad ecológica (SINAC 2007a). Las UF con fragmentos de bosque menores a las 10.000 ha fueron: Llanuras de guatuso, tierras bajas (01a), Cimas de los edificios volcánicos de Guanacaste (07b), Páramos de la Cordillera Volcánica Central (11a), Laderas y zonas bajas de la Península de Nicoya (12a), Llanuras de Parrita (13a), Valle del General (15a) y Cimas de la Península de Osa (17a). De estas UF solo las Llanuras de guatuso, tierras bajas (01a) y Cimas de la Península de Osa (17a) no están consideradas como “extintas” según el análisis de vacíos en la representatividad de la biodiversidad en el sistema de conservación de Costa Rica (Arias et ál. 2008). Sin embargo, es preciso hacer una revisión y análisis más detallados y de largo plazo para poderse considerar extintas o en colapso (Keith et ál. en prep.).

Las UF que presentaron índice de fragmentación mayores para 1997 fueron: el Pie de monte de la cuenca del Tempisque (6b), las Tierras bajas del Tempisque (6a) y las Llanuras del Tortuguero, tierras bajas (3a); en donde el Pie de monte de la cuenca del Tempisque (6b) fue la que presentó mayor número de parches (3062). Por el contrario, las UF con menos parches fueron: las Cimas de la Península de Osa (17a), las Cimas de los edificios volcánicos de Guanacaste (7b) y los Páramos de la Cordillera de Volcánica Central (11a). De estas, las Cimas de la Península de Osa (17a) presentó tan solo cinco parches.

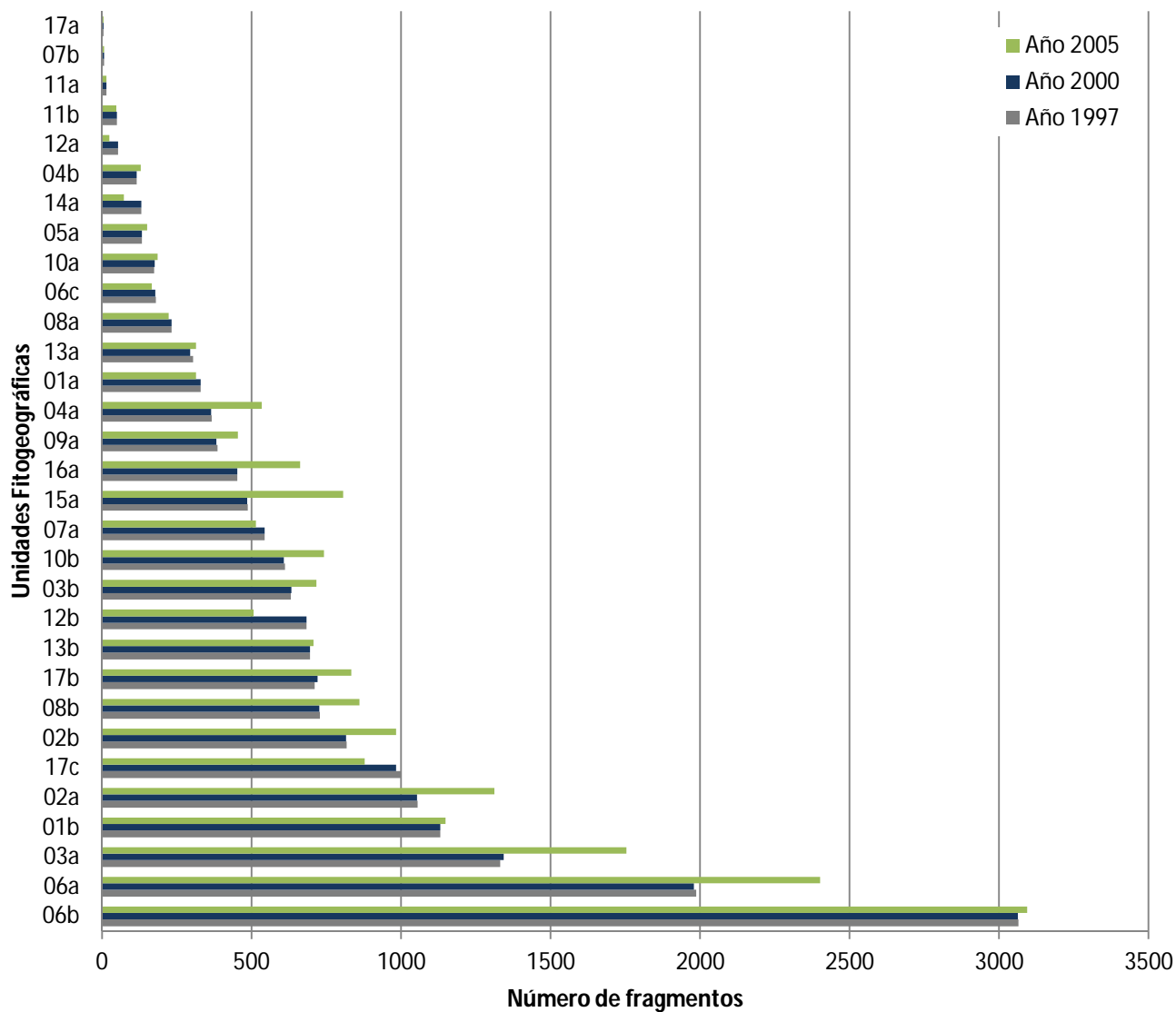
Posteriormente, entre 1997 y el 2000, el 71% de las UF experimentó pérdida de cobertura forestal. Poco más de la mitad del total de hectáreas perdidas, se concentró en las Llanuras de Tortuguero, tierras bajas (03a) con 5.011 ha. Asimismo, en la Cordillera de Talamanca (17b) se perdieron alrededor de 1.000 ha, mientras que en las Llanuras de la Península de Osa (17c) unas 500 ha. Según el análisis de vacíos en la representatividad de la biodiversidad en el sistema de conservación de Costa Rica, para que la meta de conservación se logre cumplir en esta UF, es necesario proteger parches mayores a 1.000 ha que se encuentren dentro de las ASP ya que fuera de ellas no hay disponibilidad de parches, por lo que esta pérdida de hectáreas de cobertura pone en riesgo el cumplimiento de la meta (SINAC 2007a).

Por el contrario para ese mismo período, solamente el Valle del General (15a) incrementó su cobertura forestal sobrepasando las 10.000 ha, hasta alcanzar las 13.248 ha. Además de esto, las Cimas de los edificios volcánicos de en Guanacaste (7b), las Laderas y zonas bajas de la Península de Nicoya (12a) y las Cimas de la Península de Osa (17a) no registraron afectación por pérdida de cobertura (Figura 9).



**Figura 9.** Área de cobertura forestal remanente y tasa de cambio correspondiente a cada Unidad Fitogeográfica en 1997, 2000 y 2005.

En cuanto a la fragmentación, las UF que mostraron mayor incremento en el número de parches entre 1997 y 2000 fueron: las Llanuras del Tortuguero, tierras bajas (03a) y las Estribaciones occidentales de la Cordillera de Talamanca (17b); siendo las Llanuras del Tortuguero, tierras bajas (03a) la que experimentó mayor fragmentación de su cobertura. Es importante señalar, que esta UF además fue la que experimentó mayor pérdida de cobertura forestal en este mismo periodo. Asimismo, las UF que perdieron más parches durante estos años fueron: las Llanuras de la Península de Osa (17c), las Tierras bajas del Tempisque (6a) y las Llanuras de Parrita (13a); de las cuales la Península de Osa (17c) tuvo 17 parches menos, además de ser una de las UF que más perdieron cobertura forestal (Figura 10).



**Figura 10.** Número de parches de cobertura forestal en las Unidades Fitogeográficas en los años 1997, 2000 y 2005.

Posteriormente, entre el 2000 y 2005 el 71% de las UF (22 en total) experimentaron una recuperación de su cobertura forestal; mientras que el 26% (ocho UF) mostraron pérdida de cobertura forestal. De las UF que perdieron área de cobertura forestal, en cuatro de ellas la disminución de área fue mayor a las 1.000 ha. Estas fueron: las Llanuras de Guatuso, tierras bajas (01b), Llanuras de San Carlos, tierras bajas (02a), Valle central occidental y Cerros de Turrubares (09a) y Estribaciones occidentales de la Cordillera de Talamanca (13b). De las anteriores, el Valle central occidental y Cerros de Turrubares (09a) está considerada como “extinta” o en riesgo de colapso por el análisis de vacíos en la representatividad de la biodiversidad en el sistema de conservación de Costa Rica (SINAC 2007a).

En cuanto a las UF que recuperaron cobertura forestal entre el 2000 y 2005, en cuatro de ellas el aumento fue mayor a las 10.000 ha. Estas fueron: las Laderas del litoral Pacífico de Talamanca (10b), la Cordillera de Talamanca (17b), las Cimas de la Península de Nicoya (12b) y el Pie de monte de la cuenca del Tempisque (06b). Cabe la pena resaltar que en esta última, la cobertura forestal aumentó para el 2005 en 50.385 ha con respecto al año 2000. Asimismo, la recuperación de la Laderas del litoral Pacífico de Talamanca (10b) es de gran importancia para el cumplimiento de su meta de conservación, ya que según GRUAS II, el logro de este fin está limitado a los parches mayores a 1.000 ha que se encuentran dentro de las ASP, ya que fuera de ellas no existen parches disponibles<sup>3</sup>.

En cuanto a la fragmentación, las UF que experimentaron un incremento en el número de parches fueron: las Tierras bajas del Tempisque (06a), las Llanuras del Tortuguero, las Tierras bajas (03a) y el Valle del General (15a). De igual forma, las UF que más perdieron parches de cobertura forestal fueron: las cimas de la Península de Nicoya (12b), las Llanuras de la Península de Osa (17c) y la Fila Chonta (14a).

### **3.1.3. Cambios potenciales en biodiversidad: tendencias de cambio en área y fragmentación de cobertura forestal**

Entre el 2000 y 2005, tal y como se muestra en la Figura 11, el 48% de las UF mostraron una tendencia de cambio hacia el aumento en el área de cobertura forestal, acompañado por un incremento en el número de fragmentos (↑↑). Otro 20% de la UF mostraron tendencias de cambio hacia el aumento de la cobertura forestal y la disminución en el número de fragmentos (↑↓). En ambas tendencias (que juntas representan el 68%) la ganancia en área de cobertura forestal siempre será positiva. Sin embargo, en cuando a la dinámica de cambio en el número de fragmentos, tanto el incremento como la disminución, al combinarse con un aumento en área de cobertura forestal, podrían representar un escenario de cambios potenciales en la biodiversidad de riesgo bajo (Figura 11), ya que el incremento en el número de fragmentos podría deberse a un proceso de regeneración natural. En el caso contrario, una disminución en el número de fragmentos se podría significar que a través del proceso de recuperación de cobertura, se están fusionando fragmentos que antes estaban aislados. No obstante, para poder afirmar estos supuestos, es necesario identificar los fragmentos en donde están ocurriendo estos cambios.

Por otro lado, el 26% (Figura 11) de las UF mostraron tendencias de cambio entre el 2000 y 2005 que mostraron disminución del área de cobertura forestal, acompañado por un aumento en el número de fragmentos (↓↑). De mantenerse estas tendencias en el tiempo, podría representar un impacto potencial con un riesgo intermedio para la biodiversidad, ya que el escenario más probable podría significar que no solo estamos perdiendo cobertura forestal, sino que se está fragmentando y aislando. Asimismo, este escenario podría generar que algunas de las UF que sufren estas tendencias, no logren alcanzar su meta de conservación, en especial aquellas en donde el cumplimiento es parcial o limitado a parches fuera de las ASP. Tal es el caso de: las Llanuras de Guatuso, tierras bajas (01b), las Llanuras de San Carlos, tierras bajas (01b) y las Estribaciones occidentales de la cordillera de Talamanca (13b), el Valle central occidental y Cerros de Turrubares (09a), las

---

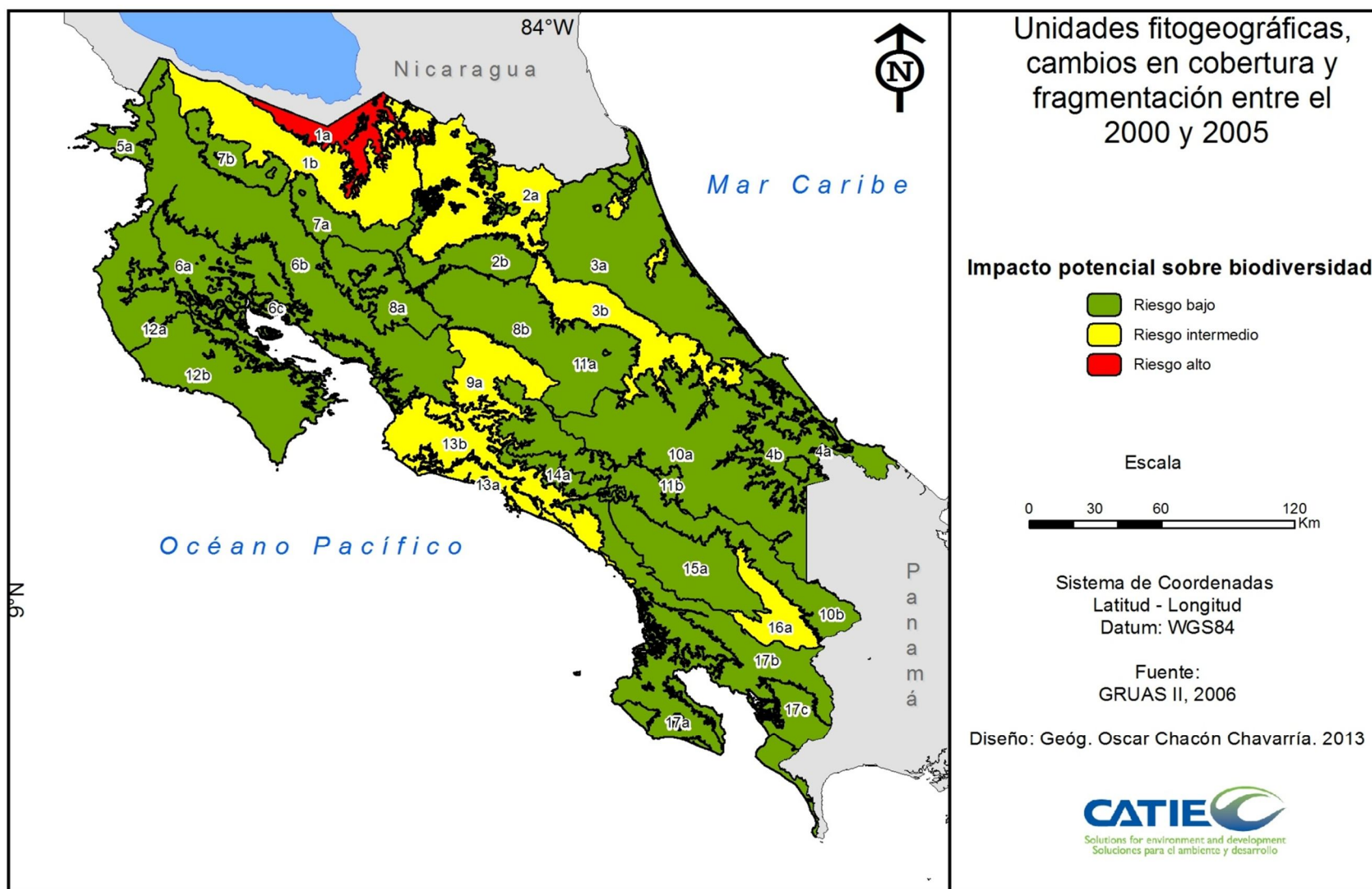
<sup>3</sup> la información proporcionada por el indicador 1.1 no permite conocer la ubicación geográfica en la que ocurrió esta recuperación.

Llanuras de Parrita (13a) y el Valle del General (15a) se encuentran en un estado crítico con respecto a la posibilidad de alcanzar la meta de conservación (Figura 12).

Finalmente, en el 3% (Figura 11) de las UF la tendencia de cambio apuntó hacia la disminución de la cobertura forestal acompañado por una disminución en el número de fragmentos. De todos los escenarios, este representa el cambio potencial de riesgo más alto de todos los anteriores, debido a la remoción total de áreas de cobertura forestal que esto podría estar significando. Este es el caso de las Llanuras de guatuso, tierras bajas (01a) la cual requiere una atención especial para determinar la magnitud del impacto y el riesgo que esto representa (Figura 12).



**Figura 11.** Cambios en el área de cobertura y número de fragmentos de las Unidades Fitogeográficas entre el 2000 y 2005.



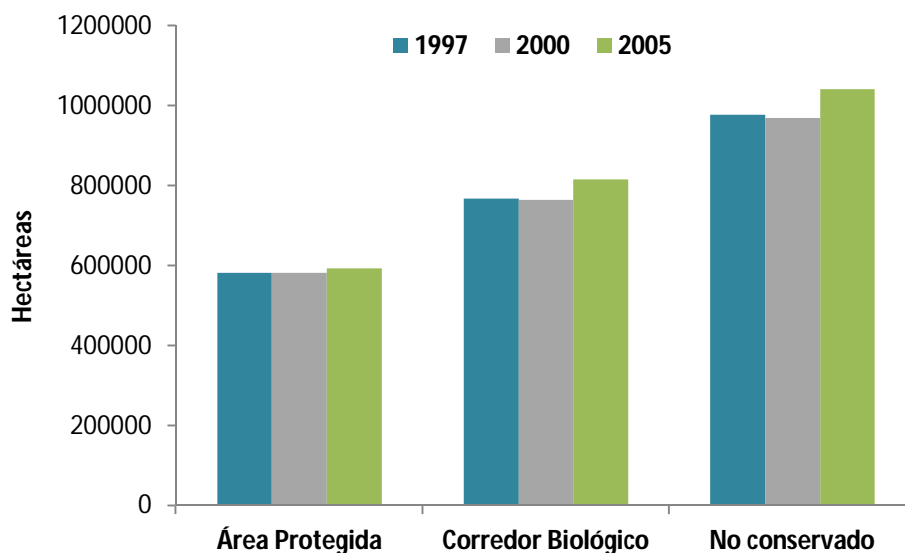
**Figura 12.** Potenciales impactos sobre la biodiversidad según dinámica de cambio en área y fragmentación de la cobertura forestal entre el 2000 y 2005 en las Unidades Fitogeográficas

### 3.2. Cobertura forestal remanente en las Áreas Funcionales para la Conservación

En cuanto al área de cobertura forestal remanente para 1997, el 26,41% (1.349.551 ha) estaba dentro de las AFC (ya sea áreas protegidas o corredores biológicos); un 15,02% (767.522 ha) en CB y un 11,39% (582.029 ha) en ASP. Sin embargo, el mayor porcentaje de cobertura forestal (19,12% equivalente a 977.032 ha) se encontraba fuera del AFC (Figura 13).

Para el 2000, la cobertura forestal remanente dentro del AFC había disminuido en un 0,05% (2.555 ha) con respecto a 1997. Esta diferencia correspondió a cambios en la cobertura dentro de CB ya que el porcentaje dentro de ASP se mantuvo estable en este periodo. Sin embargo, fuera de las AFC se experimentó una recuperación de 6.643 ha.

En el 2005, la cobertura forestal dentro de las AFC aumentó un 1,22% (62.342 ha) en donde el mayor incremento se percibió dentro de CB (51.100 ha), no obstante, en las ASP hubo un aumento de 11.242 ha. Asimismo, fuera de las AFC la recuperación de cobertura forestal fue de 72.051 ha (Figura 13).



**Figura 13.** Cambios en la cobertura forestal remanente dentro de las Áreas Funcionales para la Conservación (Áreas Protegidas y Corredores Biológicos) y fuera de ellas (no conservado), en tres periodos diferentes (1997, 2000 y 2005)

### 3.2.1. Cambios en el área y fragmentación de la cobertura forestal remanente en los corredores biológicos<sup>4</sup>

#### Cambios en área y fragmentación de cobertura forestal remanente en los corredores biológicos

##### Cambios en cobertura forestal

- Para 1997 el 15% (767.522 ha) del total de cobertura forestal remanente del país, estaba dentro de corredores biológicos (CB)<sup>5</sup>.
- Entre 1997-2000 el 43% de los CB mantuvo el área de cobertura forestal. No obstante en el 57% hubo pérdida de cobertura forestal, mientras que en ningún CB se percibió una recuperación (Figura 14).
- Los corredores biológicos que mostraron mayor pérdida entre 1997-2000 fueron: Moín – Tortuguero (474 ha), San Juan – La Selva (530 ha) y Colorado – Tortuguero (574 ha). Sin embargo, en términos de la pérdida de cobertura con respecto al área total de cada CB, la pérdida más significativa fue para Moín – Tortuguero, en donde esto significó el 3,4% de su área.
- Entre el 2000 y 2005 en el 57% de los CB se experimentó un aumento del área de cobertura forestal. En donde el 28% tuvo una recuperación mayor a las 10.000 ha de cobertura forestal. Entre estos destacan: Guácimo (1.002 ha), Moín – Tortuguero (1.038 ha), Fila Zapotal (1.680 ha), Rincón – Barbudal (2.208 ha), Osa (2.352 ha), Paso de la Danta (3.612 ha), Miravalles – Santa Rosa (4.318 ha), Santos (7.455), Pájaro Campana (12.694 ha) y Chorotega (20.949 ha).

##### Cambios en número de fragmentos

- En el año 1997 se reportó un total de 5.747 parches de bosque entre todos los CB. Esto se mantuvo para el 2000; sin embargo, en el 2005, hubo un aumento de 101 parches.
- En cuanto a la tasa de cambio, durante el período 1997-2000 el 40% de los CB presentó variación, en donde el 14,3% incrementó el número de parches de cobertura forestal, en especial los CB: Colorado – Tortuguero, Guácimo y Moín – Tortuguero. Mientras que el 25,7% de los CB disminuyó el número de parches de cobertura forestal, siendo: San Juan-La Selva, Pájaro Campana, Paso de la Danta y Playa Hermosa los principales.
- Entre el período 2000-2005 el 97,1% de los CB presentó variación en cuanto al número de parches de cobertura forestal. El 51,4% incrementó el número de parches de bosque, principalmente: San Juan-La Selva, Paso de las Lapas, Fila Langusiana y Colorado-Tortuguero. Mientras que el 45,7% de los CB disminuyó el número de parches, siendo Pájaro Campana, Chorotega, Miravalles-Santa Rosa, Santos y Guácimo los principales.

<sup>4</sup> Para mayor detalle consultar el Anexo 4.

<sup>5</sup> Para 1997 aún no había dado inicio el proyecto de Corredor Biológico Mesoamericano, el cual dio origen a la mayoría de los CB del país. Muchos de estos corredores fueron creados después del 2000.

Para 1997, el 15% (767.522 ha) del total de cobertura forestal remanente del país estaba dentro de corredores biológicos (CB)<sup>6</sup>. Los CB que mostraron mayor cobertura forestal con respecto a su área fueron: Talamanca – Caribe (80%), Moín – Tortuguero (80%), Santos (71%) y Cordillera – Cordillera (69%). Por otro lado, el 40% de los CB presentan un porcentaje de cobertura forestal menor del 40%<sup>7</sup>. Entre estos destacan: Cobri – Surac (12%), Alexander Skutch (30%), Fila Nambiral (26%), Fuente de Vida – La Amistad (24%), Las Camelias (23%), Miravalles – Rincón de La Vieja (21%), OSREO (23%), Paso de la Danta (21%) y Río Cañas (28%).

Asimismo, para ese año la cobertura estaba fragmentada en 5.747 parches (Figura 16). Entre 1997-2000 el 40% de los CB presentó variación, en donde el 14,3% incrementó el número de parches de cobertura forestal, entre los que destacan: CB Colorado – Tortuguero, CB Guácimo y CB Moín – Tortuguero. Mientras que el 25,7% de los CB disminuyó el número de parches de cobertura forestal, siendo: San Juan-La Selva, Pájaro Campana, Paso de la Danta y Playa Hermosa los principales (Figura 14).

Por su parte, en ese mismo periodo el 43% de los CB mantuvo el área de cobertura forestal. No obstante en el 57% hubo pérdida de cobertura forestal, mientras que en ningún CB se percibió una recuperación (Figura 14). Los corredores biológicos que mostraron mayor pérdida fueron: Moín – Tortuguero (474 ha), San Juan – La Selva (530 ha) y Colorado – Tortuguero (574 ha). Sin embargo, en términos de la pérdida de cobertura con respecto al área total de cada CB, la pérdida más significativa fue para Moín – Tortuguero, en donde esto significó el 3,4% de su área (Figura 14).

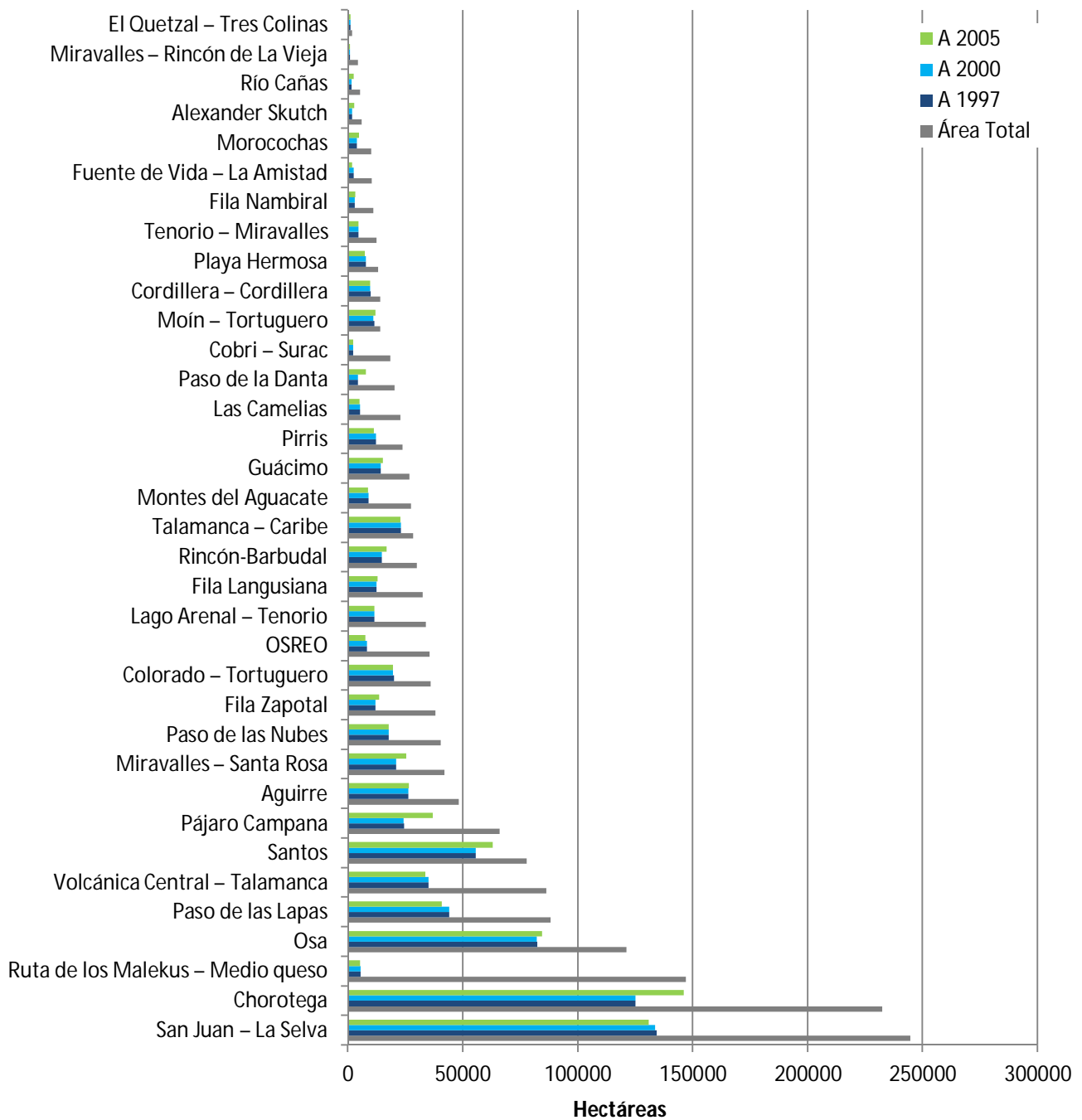
Al contrario del periodo anterior, entre el 2000 y 2005 en el 57% de los CB se experimentó un aumento del área de cobertura forestal (Figura 14). En donde el 28% tuvo una recuperación mayor a las 10.000 ha de cobertura forestal. Entre estos destacan: Guácimo (1.002 ha), Moín – Tortuguero (1.038 ha), Fila Zapotal (1.680 ha), Rincón – Barbudal (2.208 ha), Osa (2.352 ha), Paso de la Danta (3.612 ha), Miravalles – Santa Rosa (4.318 ha), Santos (7.455), Pájaro Campana (12.694 ha) y Chorotega (20.949 ha).

Porcentualmente, entre el 2000 y 2005 los CB en donde hubo mayor recuperación con respecto a su área fueron: Miravalles – Santa Rosa (10%), Alexander Skutch (13%), Paso de la Danta (18%) y Pájaro Campana (19%). Cabe la pena resaltar además, que para el 2005 los CB: Alexander Skutch (43%), Las Morocochas (48%), Pájaro Campana (56%) y Río Cañas (47%) mostraron un significativo aumento de la cobertura forestal, superando dentro de su territorio el 40% de cobertura boscosa. Sin embargo, el Corredor Biológico Volcánica Central Talamanca mostró una disminución en su cobertura forestal pasando de un 40,5% en el 2000, a un 39,1% en el 2005 (Figura 14).

---

<sup>6</sup> Para 1997 aún no había dado inicio el proyecto de Corredor Biológico Mesoamericano, el cual dio origen a la mayoría de los CB del país. Muchos de estos corredores fueron creados después del 2000.

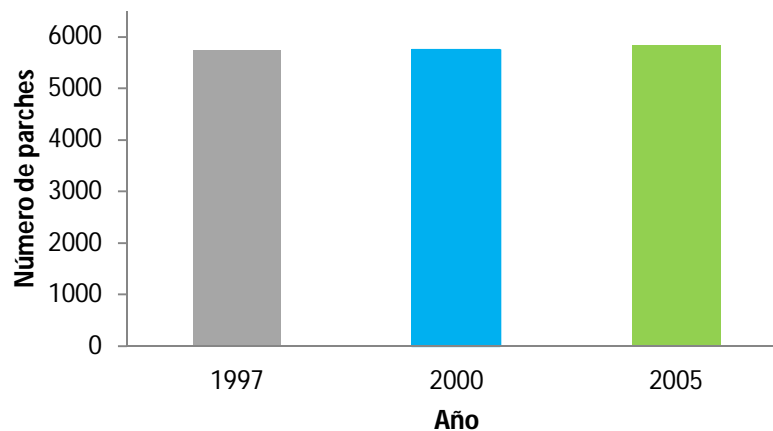
<sup>7</sup> Cabe la pena resaltar que el Corredor Biológico Ruta de los Malekus – Medio queso, presentó tan solo un 3% de cobertura forestal, sin embargo a la hora de hacer la interpretación de la imágenes de satélite, más de la mitad del CB estaba cubierto por nubes.



**Figura 14.** Área de cobertura forestal remanente con respecto al área total de cada corredor biológico, según datos de 1997, 2000 y 2005

Otros CB que mantienen el porcentaje total de cobertura forestal por debajo del 40% para el 2005 fueron: Cobri – Surac (11%), Fila Languciana (39%), Fila Nambiral (29%), Fila Zapotal (36%), Fuente de Vida – La Amistad (18%), Las Camelias (22%), Miravalles – Rincón de La Vieja (21%), Montes del Aguacate (32%), OSREO (21%), Paso de la Danta (39%) y Tenorio – Miravalles (37%).

En cuanto a la fragmentación, el 97,1% de los CB presentó variación en cuanto al número de parches de cobertura forestal entre el 2000 y 2005. El 51,4% incrementó el número de parches de bosque, principalmente: San Juan-La Selva, Paso de las Lapas, Fila Langusiana y Colorado-Tortuguero. Mientras que el 45,7% de los CB disminuyó el número de parches, siendo Pájaro Campana, Chorotega, Miravalles-Santa Rosa, Santos y Guácimo los principales (Figura 15).



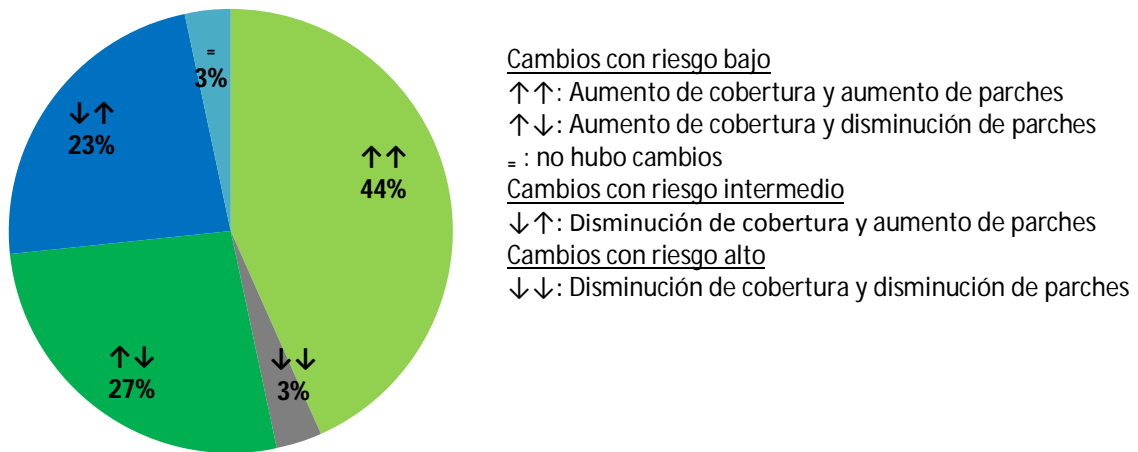
**Figura 15.** Cambios en el número de parches de cobertura forestal en corredores biológicos en 1997, 2000 y 2005

### 3.2.1.1. Cambios potenciales sobre la biodiversidad en los corredores biológicos

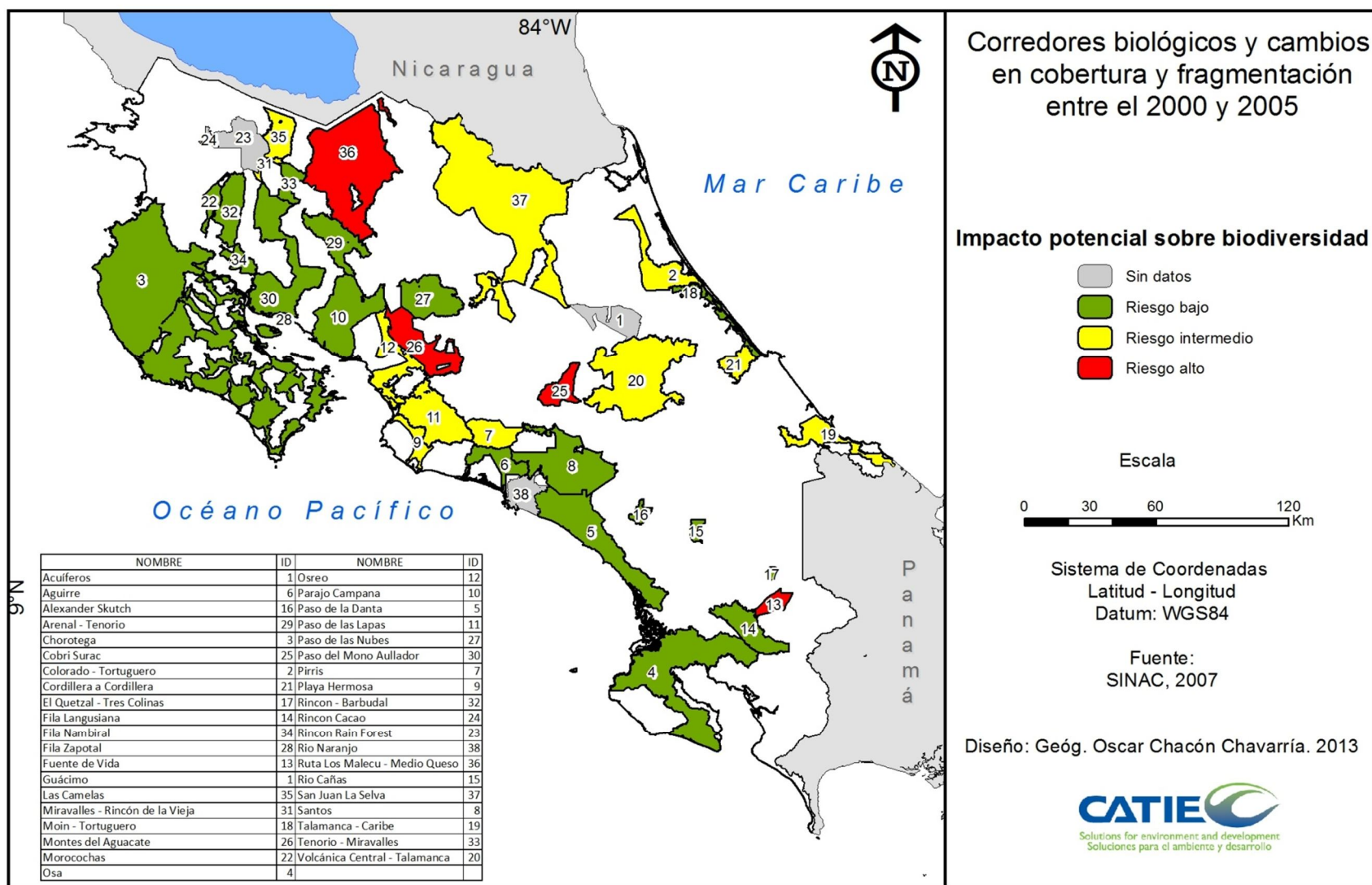
En cuanto a las tendencias de cambios relacionadas con el área de cobertura forestal y el número de parches en corredores biológicos entre el 2000 y 2005 (Figura 16), se pudo determinar que el 44% de los CB presentaron una tendencia hacia el aumento de la cobertura forestal, acompañado por un incremento en el número de parches. Asimismo, en un 27% de los CB aumentó el área de cobertura forestal, pero se experimentó una disminución en el número de parches (↑↓). Finalmente, un 3% de los CB mantuvo tanto la cobertura como el número de parches. Estos cambios están considerados como de riesgo bajo para la biodiversidad. La dinámica de cambio que estos escenarios representan, puede representar un impacto potencial aceptable sobre la biodiversidad. En la Figura 17 se muestra que la gran mayoría de los CB (16 en total) presentan esta condición.

Por otro lado, existe un 23% (once en total) de los CB que mostraron una tendencia de cambio hacia la disminución en la cobertura forestal y un aumento en el número de parches (↓↑). Estos cambios podrían representar un escenario con un impacto para la biodiversidad de riesgo intermedio (Figura 16).

Finalmente, en un 3% de los CB (Figura 15) la tendencia de cambio mostró disminución de la cobertura forestal remanente y reducción del número de fragmentos (↓↓). Estos cambios pueden representar un impacto potencial sobre la biodiversidad de riesgo alto. En la Figura 17 se aprecian tres CB bajo esta situación: Cobri – Surac, Fuente de Vida – La Amistad, Montes del Aguacate y Ruta de los Malekus – Medio queso.



**Figura 16.** Cambios en la cobertura forestal remanente y el número de parches en corredores biológicos entre el 2000-2005



**Figura 17.** Potenciales impactos sobre la biodiversidad según dinámica de cambio en área y fragmentación de la cobertura forestal entre el 2000 y 2005 en los corredores biológicos del país

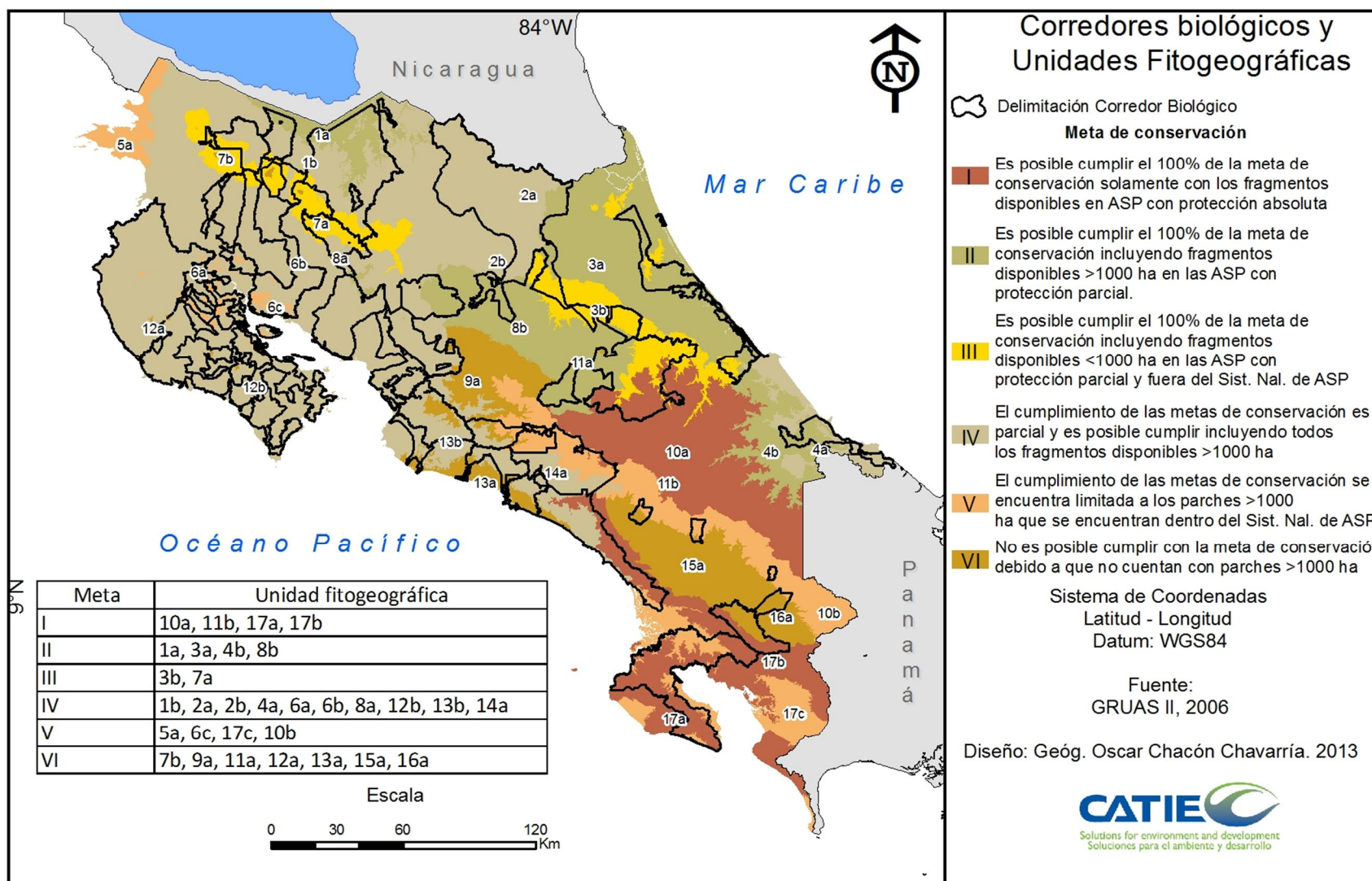
### **3.2.1.2. Representación de las Unidades Fitogeográficas en los corredores biológicos en el año 2005**

Para el 2005, el 90% de las UF están dentro de CB. Solamente tres UF no están representadas en CB, las cuales son: la Península de Santa Elena (05a), las Cimas de los edificios volcánicos de Guanacaste (07b) y las Llanuras de Parrita (13a). en el caso de las dos últimas, no es posible cumplir con la meta de conservación debido a que no se cuenta con parches mayores a 1.000 ha; sin embargo, en el caso de las Cimas de los edificios volcánicos de Guanacaste (07b) el 100% de su área está dentro de ASP (Figura 17). No obstante, en las Llanuras de Parrita (13a) tan solo el 4% está representado dentro de ASP, por lo que es importante dirigir esfuerzos para conservar esta UF.

Por otro lado, en el 45% de las UF presentes en CB el cumplimiento de las metas de conservación es parcial, siendo posible la meta de representatividad solo si se incluyen todos los fragmentos disponibles mayores a las 1.000 ha, además de otros fragmentos de 500 ha. Dentro de este grupo, la Fila Chonta (14a) tiene el 90% de su área distribuida en cuatro CB (Figura 17).

Otra UF que está ampliamente representada dentro de CB, son las Laderas de los edificios volcánicos de Guanacaste (07a), la cual tienen alrededor del 90% de su área distribuida en diez CB (Figura 17). De este porcentaje, la mitad está dentro del CB Rincón-Barbudal.

Otro caso particular, son las laderas y zonas bajas de la Península de Nicoya (12a). Se considera que para esta UF no es posible cumplir con la meta de conservación debido a su reducido tamaño, por lo que todo esfuerzo de conservación en esta área es de gran valor. De esta forma, el 73% de la UF está representada dentro del CB Chorotega, transformándolo en una prioridad de conservación para este CB.



**Figura 17.** Representación de las Unidades Fitogeográficas dentro de los corredores biológicos del país.

### 3.3. Efectividad de manejo en las Áreas Protegidas

#### Principales resultados de la efectividad de manejo de Áreas Silvestres Protegidas

- La implementación del monitoreo de la efectividad del manejo de las ASP en Costa Rica abarca un 79% del área que se encuentra bajo conservación. El 21 % del área que no participa en el proceso está fragmentado entre 107 ASP muy pequeñas.
- De las 58 ASP que han participado de manera constante o intermitentemente en el proceso, únicamente diez de ellas tienen un área menor a las 1.000 ha.
- Aquellas ASP representadas con áreas mayores a las 10.000 ha, que no han participado en el monitoreo de efectividad son: la RVS Corredor Fronterizo, la RF Cordillera Volcánica Central, la ZP Las Tablas, la RF Los Santos, la ZP Península de Nicoya, la RF Río macho, la RF Río Pacuare y la ZP Volcán Miravalles.
- En 2007, de las 35 ASP evaluadas, 15 de ellas habían alcanzado el nivel de “aceptable”, 13 de “regular” y siete aún permanecían en el nivel “poco aceptable” (RVS Camaronal, PN Barra Honda, RVS Mata Redonda H. Corral de P., RVS Caletas Ario, Reserva Biológica (RB) Cerro Las Vueltas, PN Diríá y la ZP Tivives).
- El PN Barra Honda y el PN Diríá han estado involucrados en la implementación de la herramienta de monitoreo desde 1998 pero aun, cuando han aplicado la herramienta siete veces, no han logrado mejorar su calificación.
- Por otro lado, cinco ASP (cuyo proceso de monitoreo inició entre 1997 y 1998 y ha sido constante desde entonces) han logrado alcanzar la calificación de “aceptable”, estas son: PN Las Baulas, PN Corcovado, PN Tapantí, PN Manuel Antonio y PN Palo Verde. Asimismo, en el caso del PN Tortuguero este logró alcanzar el nivel de “satisfactorio”.
- En cuanto a la representación de las Unidades Fitogeográficas (UF) todas se encuentran representadas dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Sin embargo, algunas de ellas; como: Valle del General (15a), Valle de Coto Brus (16a), las llanuras de Parrita (13a), las tierras elevadas en las llanuras de Guatuso (1b) y el valle central occidental y cerros de Turrubares (9a), tienen menos del 12% bajo conservación.
- El monitoreo de efectividad de manejo ha incluido 58 ASP con una alta representación de UF contenidas dentro de las ASP; con la excepción del Valle del General (15a) y la Fila Chonta (14a) que no están representadas del todo en el programa de monitoreo

Para el 2008 (momento en que se realizó el presente análisis), el Sistema de Áreas Silvestres Protegidas del país estaba conformado por 165 ASP que cubrían 1.827.159 ha, alrededor del 36% del territorio nacional. Las ASP están divididas de acuerdo con sus objetivos de manejo en las siguientes categorías: Parques Nacionales (PN), Refugios de Vida Silvestre (RVS), Reserva Biológica (RB), Reserva Forestal (RF), Zona Protectora (ZP), Monumento Nacional (MN), Humedal Nacional (HN) y Reserva Natural Absoluta (RNA). La mayor parte del área en conservación se encuentra bajo las categorías de manejo: PN, RVS y RF (Cuadro 5).

**Cuadro 5.** Áreas Silvestres Protegidas en Costa Rica en 2006.

Categoría de Manejo	Número	Área Total Protegida (ha)	% del área total protegida
PN	28	1108572	60.67
RVS	72	274586	15.03
RF	9	216595	11.85
ZP	31	157464	8.62
HN	13	39115	2.14
RB	10	27652	1.51
RNA	2	2945	0.16
MN	1	230	0.01
<b>Total</b>	<b>165</b>	<b>1827159</b>	<b>100</b>

Durante los once años de aplicación de la herramienta de monitoreo de la efectividad de manejo, han participado 58 ASP de las 156 existentes, acumulando en total 271 mediciones que representan 79% (1.439.683 ha) del total del área que se encuentra protegida en el país. De las ASP que han participado en el proceso de monitoreo, la mayoría son parques nacionales (77%) y refugios de vida silvestre (13,5%) (Anexo 6).

Por otro lado, de las 58 ASP evaluadas, el 24% lo ha hecho una o dos veces. Mientras que siete de ellas iniciaron en el año 2006: RVS Maquenque, RVS Barra del Colorado, RVS Mata Redonda, RVS Caletas Ario, PN Guanacaste, PN Los Quetzales y RVS Isla San Lucas (Cuadro 6).

**Cuadro 6.** Cantidad de áreas silvestres protegidas (ASP), según su categoría de manejo, incluidas en el proceso de monitoreo de efectividad de manejo en Costa Rica entre 1997 - 2007

Categoría de manejo	Número de ASP incluidas en el monitoreo	Área (ha)	% del área total evaluada en el monitoreo
Parque Nacional	28	1 108 572	77.00
Refugio de Vida Silvestre	15	194 881	13.54
Reserva Forestal	3	62 714	4.36
Humedal Nacional	1	28 101	1.95
Reserva Biológica	5	27 365	1.90
Zona Protectora	4	14 934	1.04
Reserva Nacional Absoluta	1	2 886	0.20
Monumento Nacional	1	230	0.02
<b>Total</b>	<b>58</b>	<b>1 439 683</b>	<b>100</b>

### 3.3.1. Estado del manejo en las ASP a nivel Nacional

En términos generales, la efectividad de manejo de las ASP de Costa Rica ha ido mejorando gradualmente desde 1998 aunque sigue manteniendo una categoría promedio de regular (Cuadro 7). Dentro de los ámbitos evaluados, quizá el avance más significativo se haya dado en el político – legal, pasando de una categoría regular a aceptable. Esto implica que el desarrollo de los procedimientos necesarios para la implementación de las leyes existentes, son adecuadas y en pleno uso y conocimiento dentro de un contexto casi desconcentrado. El país se encuentra cerca de una desconcentración práctica en el ámbito legal y administrativo. Aunque hasta no alcanzar el nivel de “satisfactorio” no será posible reclamar una desconcentración completa.

#### Recuadro XX. Efectividad de manejo de Áreas protegidas: nivel de desempeño

La metodología de evaluación sobre la efectividad de manejo de áreas protegidas utilizada en Costa Rica, consta de una serie de parámetros distribuidos en cuatro ámbitos: i) social, administrativo, manejo de los recursos naturales y culturales, iii) político-legales y iv) económico-financieros. De esta forma, la evaluación cuantitativa de los parámetros de las cuatro dimensiones suma un total de 1.000 puntos. es así, que según la evaluación de cada parámetro en un área protegida en particular, esta puede alcanzar cinco niveles posibles, los cuales se detallan a continuación:

- No aceptable (NA): menor a 200 puntos.
- Poco aceptable (PA): de 201 a 400 puntos.
- Regular (R): de 401 a 600 puntos.
- Aceptable (A): de 601 a 800 puntos.
- Satisfactorio (S): mayor a 800 puntos.

La meta es que las áreas protegidas alcancen un nivel de satisfactorio, para lo cual deberán de fortalecerse en las cuatro dimensiones evaluadas.

Fuente: Mena y Artavia 2004

**Cuadro 7.** La valoración de la efectividad de manejo de las ASP a escala nacional entre 1998 y 2007

Año de Medición	Calificación Nacional	Ámbito				
		Social	Administrativo	Recursos Naturales	Político Legal	Económico Financiero
2007	Regular	R	R	R	A	R
2006	Regular	R	R	R	A	R
2000	Regular	R	R	R	A	R
1998	Regular	R	PA	A	R	PA
R: regular PA: poco aceptable		A: aceptable S: Satisfactorio				

### **3.3.2. Estado del manejo a nivel de ASP<sup>8</sup>**

En 2007, se realizó el proceso de monitoreo en 35 ASP donde 15 de ellas alcanzaron un nivel aceptable, en 13 fue regular y siete aún permanecían en nivel poco aceptable, estas son: RVS Camaronal, PN Barra Honda, RVS Mata Redonda Corral de Piedra, RVS Caletas Ario, RB Cerro Las Vueltas, PN Diríá y la ZP Tivives. Cabe la pena resaltar que en el caso del PN Barra Honda y el PN Diríá, ambos han participado del proceso de monitoreo desde 1998 pero aun así, no han logrado mejorar su calificación (Figura 18). No obstante, otras cinco ASP que han participado del monitoreo desde 1997 o 1998 (acumulando cinco, siete o más mediciones), han logrado alcanzar la calificación de aceptable, tal es el caso de: PN Las Baulas, PN Corcovado, PN Tapantí, PN Manuel Antonio y PN Palo Verde. Por su parte, el PN Tortuguero, logró alcanzar el nivel satisfactorio (Figura 18).

Finalmente, pese a los casi 15 años monitoreando la efectividad de manejo en las ASP de Costa Rica, es difícil encontrar un patrón que permita discernir las variables que contribuyen con el éxito de una mejora sostenida en el tiempo. Más bien el comportamiento parece ser muy variable, lo cual podría indicar que el proceso debe acompañarse de seguimiento inmediatamente después del monitoreo, de tal forma que los problemas identificados en el proceso sean incorporados dentro del plan de trabajo del año subsiguiente. Con ello, se podría tener una mejora continua dentro del proceso de manejo adaptativo.

### **3.3.3. Efectividad de manejo en las áreas silvestres protegidas en función de las metas de conservación**

En términos generales, de las 165 ASP que existentes en el país en el 2008, solo el 20% (35 ASP) superan el tamaño mínimo de representatividad ecológica (10.000 hectáreas), las cuales en conjunto representan alrededor del 60% del total del área del país que se encuentra bajo conservación. El restante 80%, es decir 130 ASP, presentan áreas menores a las 10.000 ha, en donde 82 tienen una extensión igual o menor a las 1.000 ha cada una.

Por su parte, el 79% del total del área que está bajo conservación en el país, está incluido dentro del proceso de monitoreo. Asimismo, este porcentaje está compuesto por 58 ASP, en donde únicamente diez tienen un área menor a las 1.000 ha. Por otro lado, el 21% restante está compuesto por 107 ASP de tamaños muy reducido y los cuales aún no se han integrado al proceso de monitoreo.

De esta forma, es posible concluir que el esfuerzo de monitoreo se encuentra dirigido adecuadamente hacia aquellas ASP con el potencial de mantener y mejorar la integridad ecológica de los sistemas naturales terrestres. Aquellas ASP representadas con áreas mayores a las 10.000 ha que no han participado en el monitoreo de efectividad entre el año 1997 y el 2007 son: la RVS Corredor Fronterizo, la RF Cordillera Volcánica Central, la ZP Las Tablas, la RF Los Santos, la ZP Península de Nicoya, la RF Río macho, la RF Río Pacuare y la ZP Volcán Miravalles (Figura 18).

---

<sup>8</sup> Para mayor detalle consultar el Anexo 6.

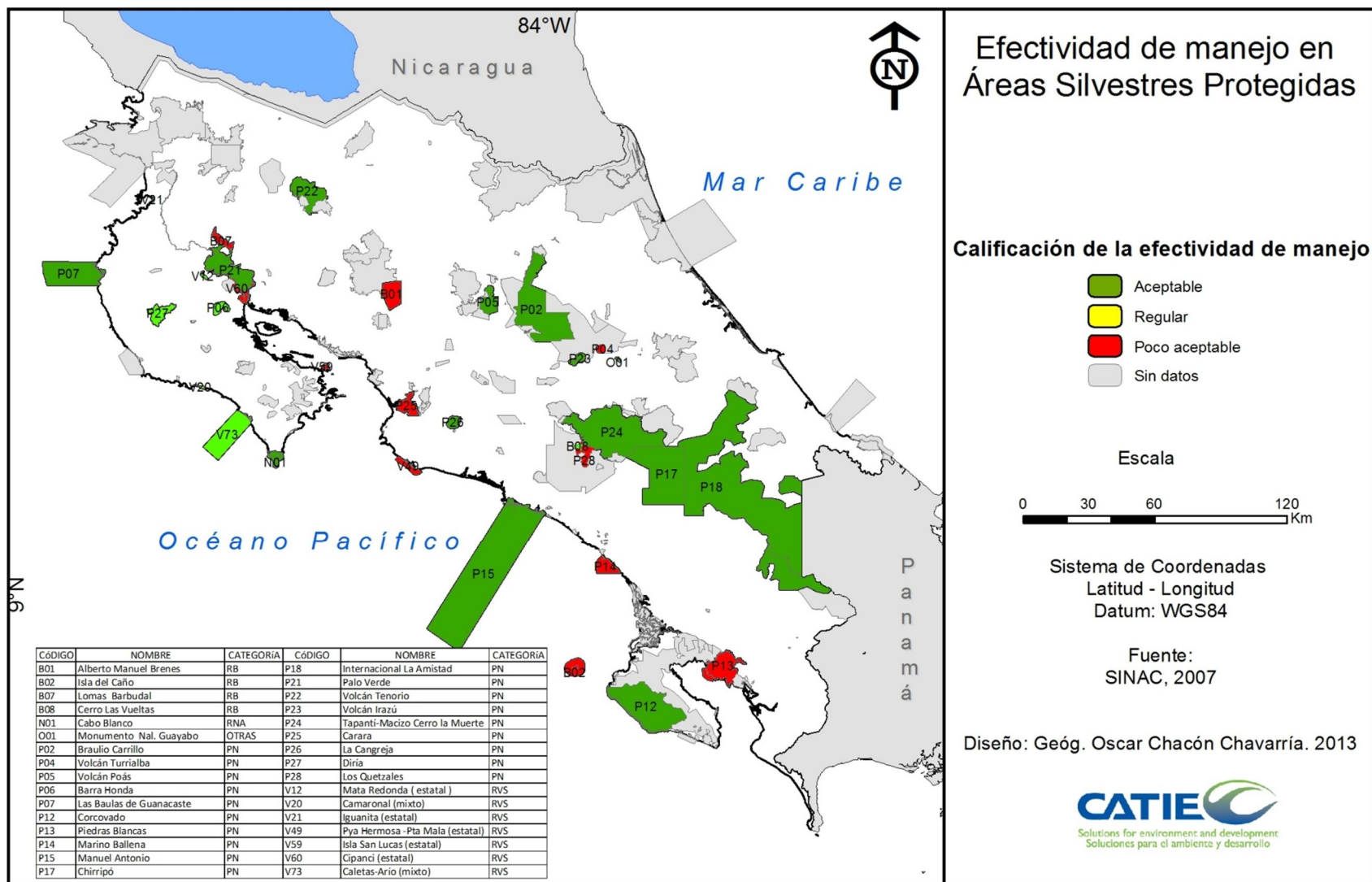


Figura 18. Efectividad de manejo en las Áreas Silvestres Protegidas en el 2007

En cuanto a las UF, todas ellas se encuentran representadas dentro de las ASP. Sin embargo, algunas UF tienen menos del 12% bajo conservación, tal es el caso de: el Valle del General (15a), el Valle de Coto Brus (16a), las Llanuras de Parrita (13a), las Tierras elevadas en las Llanuras de Guatuso (1b) y el Valle central occidental y cerros de Turrubares (9a) (Cuadro 8). De estas solo las Llanuras de Guatuso (1b) no está considerada como extinta por GRUAS II (Figura 19). Es importante señalar que el Valle del General (15a) pese a estar considerada como extinta, y estar representada en dos ASP privadas: RB Santuario de Aves Los Cusingos (77 ha) y la RVS Montaña el Tigre (180 ha), no se encuentra actualmente bajo el proceso de monitoreo.

Por otro lado, la Fila Chonta (14a) está representada en tres ASP (RF Los santos, el RVS privado Cataratas Cerro Redondo y la ZP Cerro Nara) que tampoco está incluida en el proceso de monitoreo. No obstante, para lograr cumplir con la meta de conservación, en esta UF se deben incluir todos los fragmentos disponibles mayores a 1.000 ha, junto con otros parches disponibles de 500 ha. Lo que hace necesario establecer programas de recuperación y restauración (Figura 19).

Finalmente, del total del área bajo monitoreo, el 88% se encuentra en un nivel "aceptable"; mientras que el 7% está en un nivel "regular" y el 5% en un nivel "poco aceptable". Dentro de la categoría de "regular", el 30% corresponde a las Estribaciones occidentales de la Cordillera de Talamanca (13b). Por otro lado, dentro de la categoría "poco aceptable", el 64% corresponde con las Cimas de la Península de Nicoya (12b) y el 22% con el Pie de monte de la cuenca del Tempisque (06b).

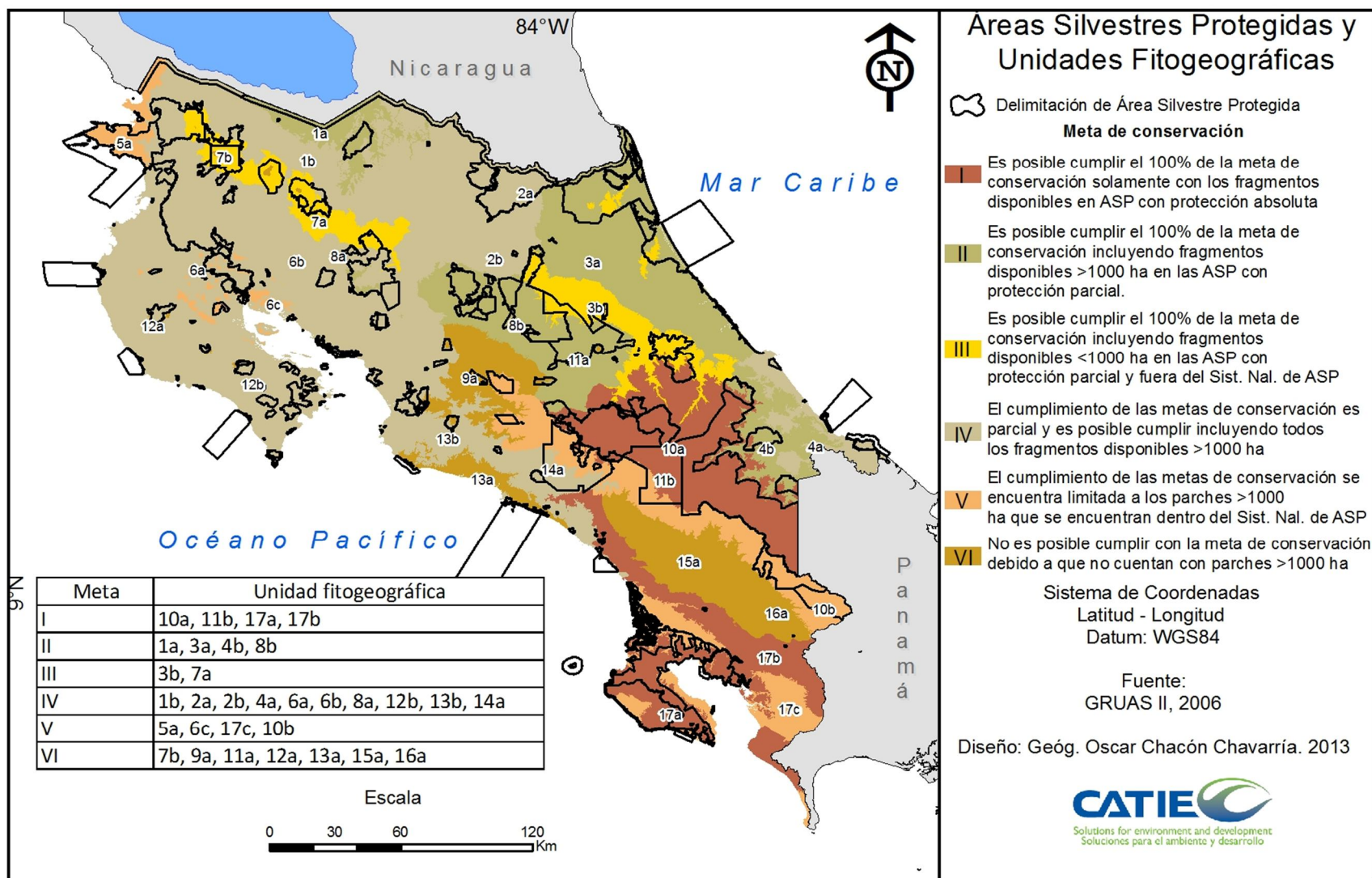


Figura 19. Representación dentro de las Áreas Silvestres Protegidas de las Unidades Fitogeográficas según la meta de conservación

### 3.4. Efectividad de manejo en los corredores biológicos

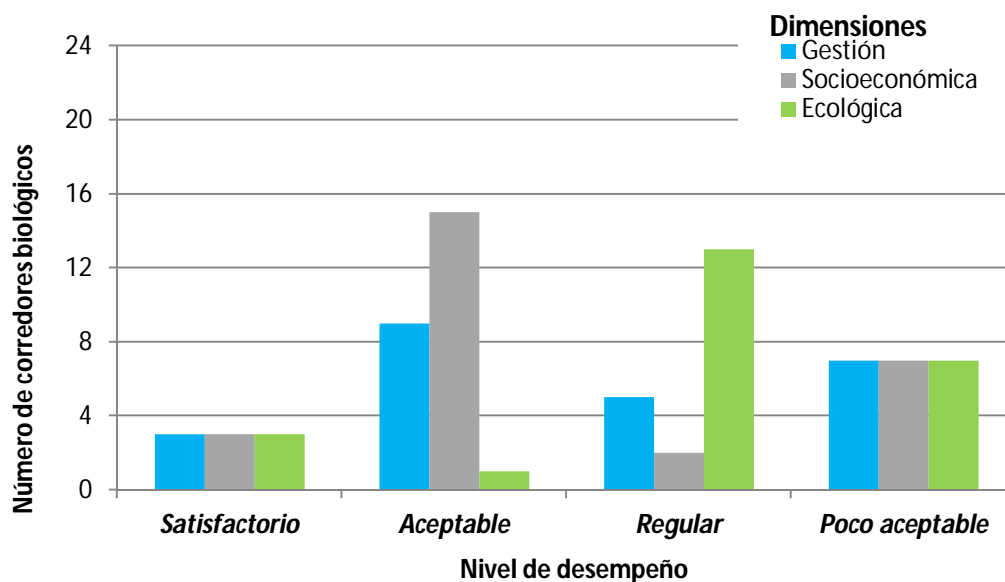
#### Principales resultados de la efectividad de manejo de Corredores Biológicos

- La evaluación del Sistema Nacional de Corredores Biológicos se hizo a partir del promedio de los 24 corredores evaluados en el 2009. El promedio general fue de 69 de 100, el cual lo coloca en un nivel de regular.
- Por su parte, la Dimensión Socioeconómica obtuvo el puntaje más alto con un 79, seguida por la Dimensión de Gestión con un 73. Ambas clasificaciones se encuentran en un nivel aceptable.
- Por otro lado, la Dimensión Ecológica, mostró el desempeño más bajo con 55 puntos de 100. Esto pone a esta dimensión en un nivel poco aceptable.
- En cuanto al estado del manejo en cada CB, el 18% se encuentra en un nivel satisfactorio, los cuales son: CB San Juan – La Selva, CB Paso de la Danta y CB Tenorio Miravalles.
- El 35% de los CB está en un nivel aceptable, entre los que encontramos: CB Quetzal – Tres Colinas, CB Fuente de Vida – La Amistad, CB Montes del Aguacate, CB Las Morocochas, CB Pájaro Campana y CB Volcánica Central – Talamanca.
- Por otro lado, el 18% se encuentra en un nivel regular, entre los que podemos encontrar: CB Chorotega, CB Cobri – Surac y CB Colorado – Tortuguero.
- Finalmente, un 29% se encuentra en un nivel poco aceptable, estos son: CB Alexander Skutch, CB Fila Langusiana, CB Lago Arenal – Tenorio, CB Miravalles – Santa Rosa y CB Río Cañas.

#### 3.4.1. Estado del manejo de los corredores biológicos a nivel Nacional

El estado de la efectividad de manejo del Sistema de Corredores Biológicos se hizo a partir del promedio de los 24 corredores biológicos incluidos en la evaluación del 2009 (Canet-Desanti 2009). En términos generales, el promedio alcanzado fue de 69 puntos de 100, el cual corresponde con un nivel regular. Por su parte, de las tres dimensiones que componen el estándar, la Socioeconómica obtuvo el puntaje más alto con un 79, seguida por la de Gestión con un 73. Ambas clasificaciones se encuentran en un nivel aceptable. Esto refleja la importante labor e inversión de esfuerzo para lograr organizar el trabajo de CB, así como la inclusión y coordinación del trabajo en conjunto con las comunidades y grupos locales.

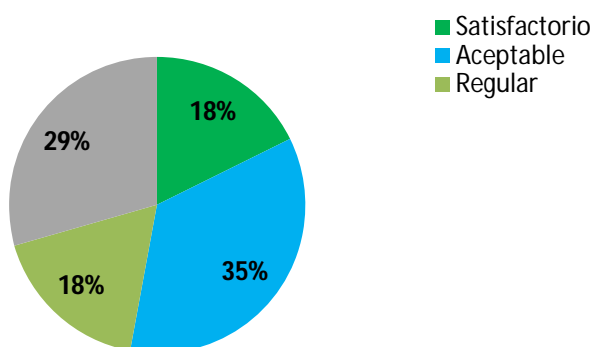
Por otro lado, la Dimensión Ecológica, mostró el desempeño más bajo con 55 puntos de 100. Esto pone a esta dimensión en un nivel “poco aceptable” (Figura 20). Esto debe ser un punto de preocupación, ya que evidencia una desarticulación entre el trabajo que se está haciendo en CB con respecto al cumplimiento del propósito para el cual fueron creados: restablecer la conectividad y funcionalidad de los ecosistemas.



**Figura 20.** Nivel de desempeño en las dimensiones de gestión, socioeconómica y ecológica de los 24 corredores biológicos evaluados en el 2009

### 3.4.2. Estado del manejo a nivel de corredor biológico

En cuanto al estado del manejo en cada CB, el 18% ha logrado alcanzar el nivel “satisfactorio”, estos son: CB San Juan – La Selva, CB Paso de la Danta y CB Tenorio Miravalles. El 35% está en un nivel “aceptable”, entre los que encontramos: CB Quetzal – Tres Colinas, CB Fuente de Vida – La Amistad, CB Montes del Aguacate, CB Las Morocochas, CB Pájaro Campana y CB Volcánica Central – Talamanca. Por otro lado, el 18% se encuentra en un nivel “regular”, entre los que podemos encontrar: CB Chorotega, CB Cobri – Surac y CB Colorado – Tortuguero. Finalmente, un 29% se encuentra en un nivel “poco aceptable”, estos son: CB Alexander Skutch, CB Fila Langusiana, CB Lago Arenal – Tenorio, CB Miravalles – Santa Rosa y CB Río Cañas (Figura 21, Figura 22).



**Figura 21.** Desempeño general de los 24 corredores biológicos evaluados en el 2009

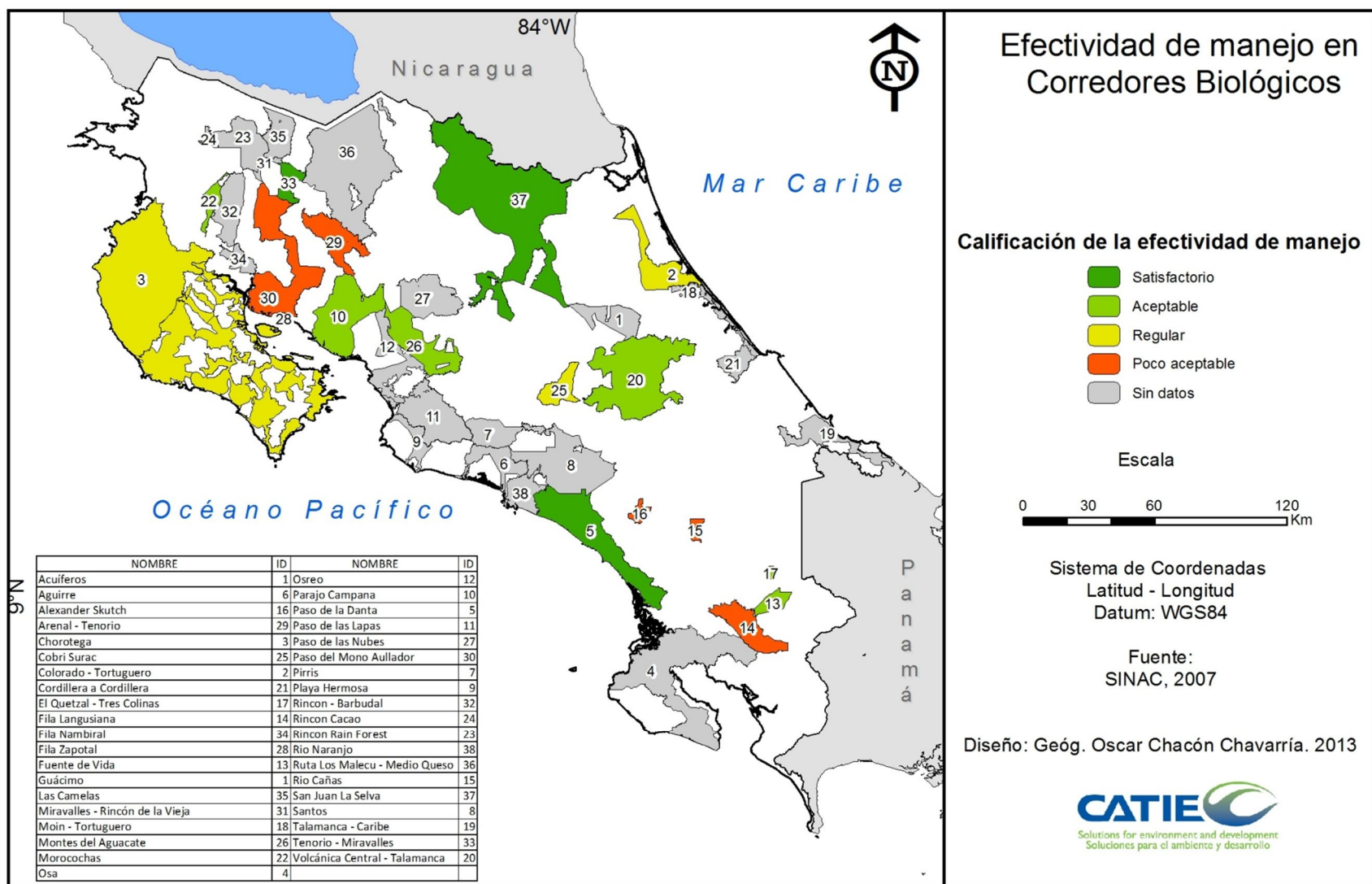


Figura 22. Efectividad de manejo de los Corredores Biológicos en el 2009

### 3.5. Análisis de amenazas en las Unidades Fitogeográficas

Según el análisis de amenazas a los bosques tropicales elaborado por Sevilla en el 2006, se identificaron tres amenazas principales: agricultura, infraestructura vial y fuegos. De tal forma, se estableció cuáles de las Unidad Fitogeográfica estaban siendo mayormente afectadas (Figura 23).

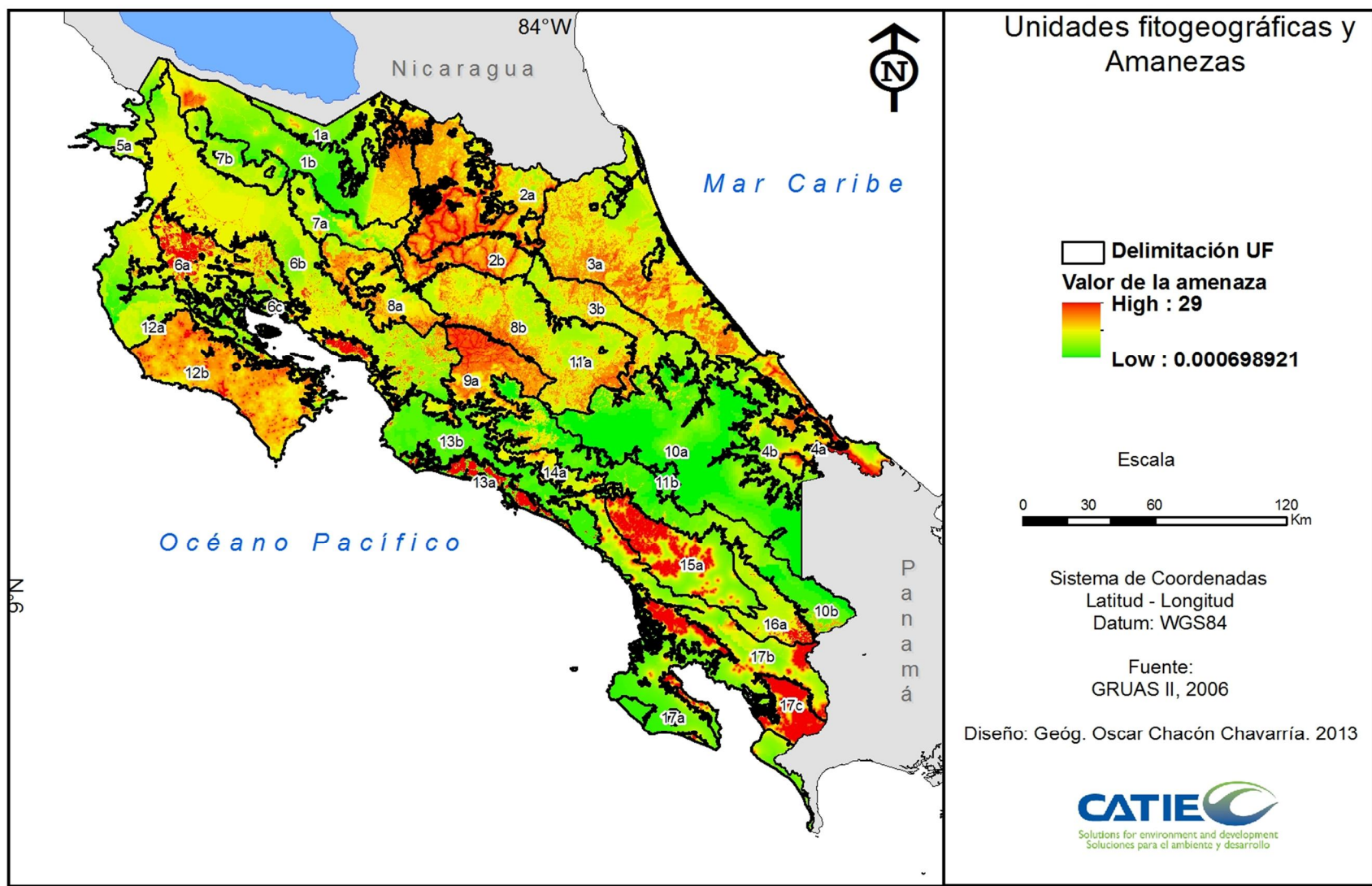
De esta forma, al comparar estos resultados (Cuadro 8) con los cambios en cobertura y fragmentación, se pude identificar UF que están bajo un grado alto de vulnerabilidad. Dentro de este grupo destaca las Llanuras de Guatuso, tierras bajas (01a), que debido a los cambios en cobertura y fragmentación está catalogada como de “riesgo alto”, asimismo, en el análisis de amenazas se presenta bajo amenaza de incendios forestales (Figura 24).

Asimismo, las Llanuras de Tortuguero, tierras elevadas (03b) mostró un “riesgo intermedio” de acuerdo con la pérdida de cobertura y fragmentación. Aunado a esto, se muestra con una amenaza alta por la infraestructura vial (Figura 24).

De igual forma, entre las UF con “riesgo intermedio” por pérdida de cobertura y fragmentación, se encuentran: las Llanuras de San Carlos, tierras bajas (02a) que presentan amenaza por agricultura e infraestructura vial (Figura 24). Cabe la pena señalar, que la meta de conservación para esta UF es parcial y depende de que se pueda incluir todos los parches disponibles mayores a 1.000 ha, además de otros de 500 ha; asimismo, es necesario implementar estrategias de conservación y restauración. En cuanto al manejo, parte de esta UF se encuentra dentro de un ASP con una efectividad de manejo “aceptable”, mientras que otra parte se encuentra en el Corredor Biológico San Juan – La Selva con una efectividad de manejo “satisfactoria”.

**Cuadro 8.** Unidades Fitogeográficas amenazadas por agricultura, infraestructura vial y/o fuego

Tipo de amenaza	Unidad Fitogeográfica amenazada
Agricultura	02a, 02b, 03a, 04a, 06a, 08a, 09a, 12b, 13a, 15a, 16a, 17a, 17c.
Infraestructura vial	02a, 02b, 03a, 03b, 04a, 06a, 09a, 13a, 15a, 16a, 17a, 17b, 17c.
Fuegos	01a, 05a, 06a, 06b, 06c, 10b, 11b, 12a, 12b.
<b>Fuente:</b> Sevilla 2006	

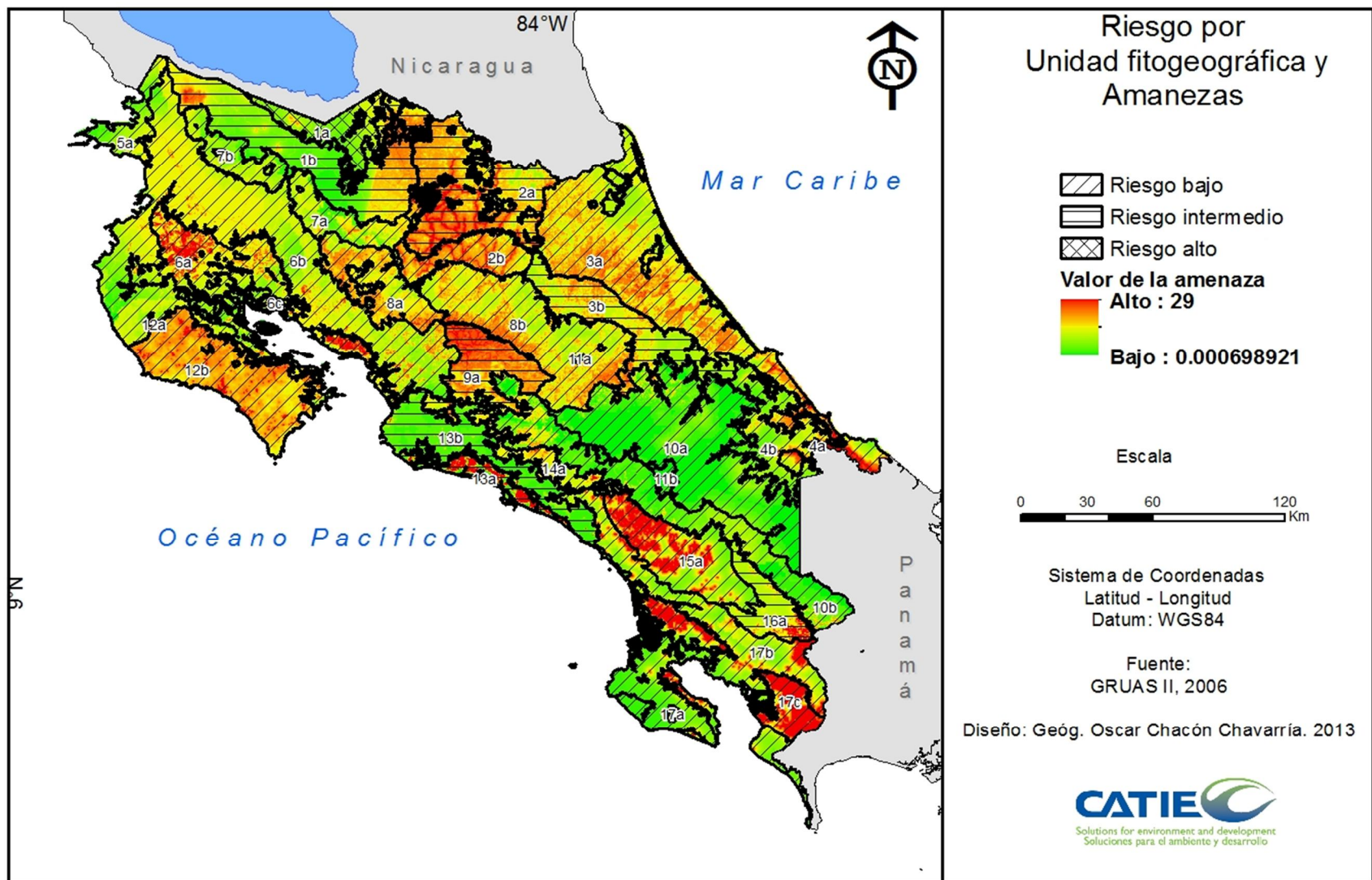


**Figura 24.** Nivel de amenaza en las Unidades Fitogeográficas por agricultura, infraestructura vial y/o incendios forestales

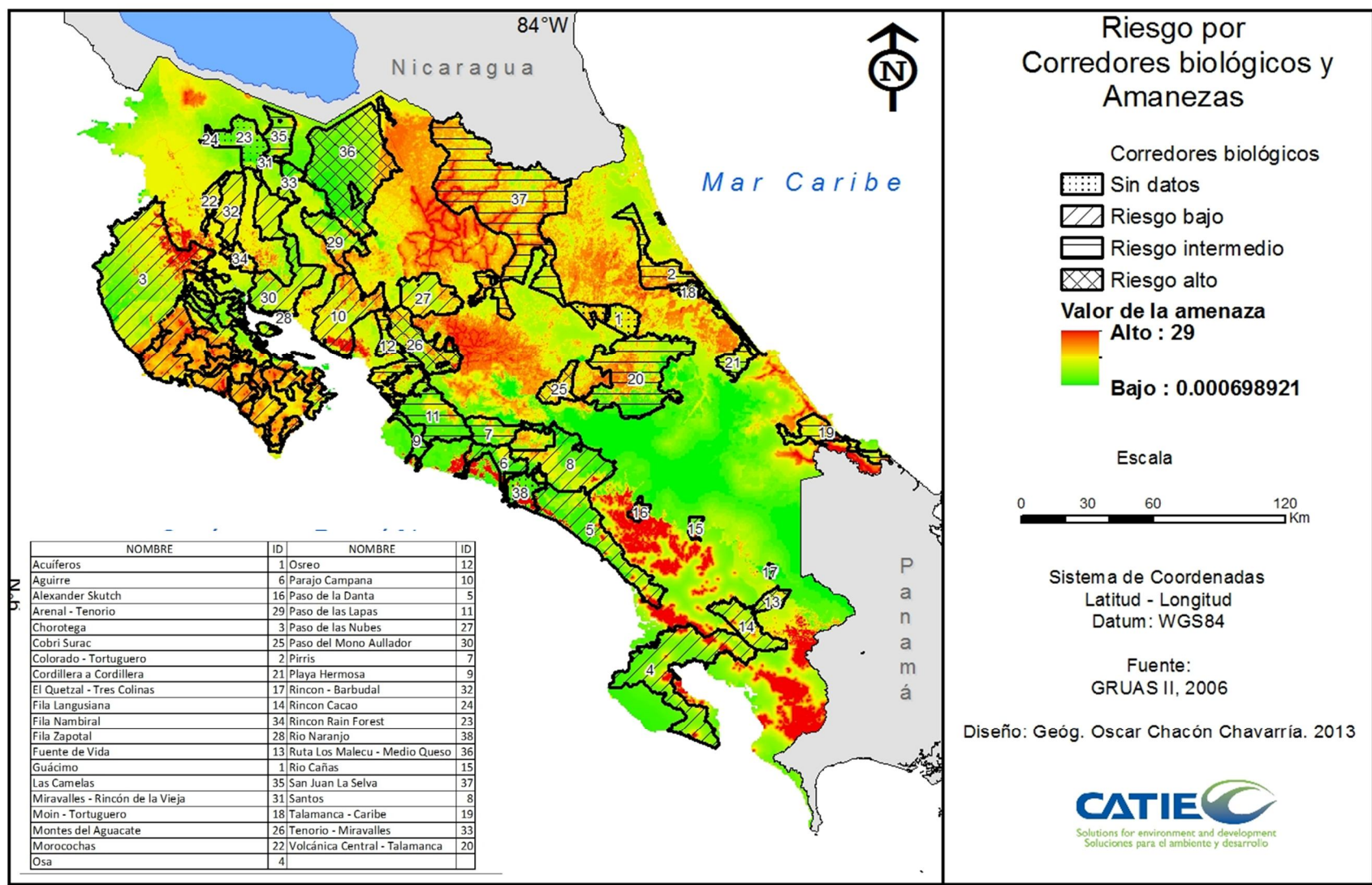
Por otro lado, se presenta el caso de las UF: Península de Santa Elena (05a), Cerros cársticos de la cuenca del Tempisque (06c), Laderas del litoral Pacífico de Talamanca (10b) y Llanuras de la Península de Osa (17c), que a pesar de que los cambios en cobertura y fragmentación se consideraron “aceptables”, no ocurre de esta forma dentro del análisis de amenazas (Cuadro 7). Esta condición podría poner en riesgo el cumplimiento de las metas, la cual ya de por sí se encuentra limitada a los parches mayores a 1.000 ha que se encuentra dentro del Sistema Nacional de ASP permanentes ya que fuera de esto, no existen fragmentos de este tamaño. Asimismo, la efectividad de manejo de las ASP que tienen estas UF va desde “aceptable” a “poco aceptable” (Anexo 9).

Finalmente, dentro del grupo de las UF consideradas como “extintas” o en riesgo de colapso, llama la atención: el Valle Central occidental y Cerros de Turrubares (09a), las Laderas de la Cordillera Volcánica Central (12a), las Llanuras de Parrita (13a), el Valle del General (15a), el Valle de Coto Brus (16a). Estas UF se encuentran bajo amenazas, ya sea por agricultura, infraestructura vial y/o fuegos (Cuadro 7). Aunado a esto, las UF: Llanuras de Parrita (13a) y Valle de Coto Brus (16a) presentaron un “riesgo intermedio” debido a los cambios de cobertura y fragmentación. En cuanto a la efectividad de manejo en las ASP se consideró desde “aceptable” a “poco aceptable” (en el caso de la 12a). Cabe la pena señalar, que en el Valle del General (15a) el área que está dentro de ASP no tiene datos sobre el nivel de gestión; mientras que el área incluida dentro el CB Fuentes de Vida – La Amistad, está considerado como “aceptable”.

En cuanto al nivel de amenaza y el riesgo de pérdida de cobertura forestal y fragmentación en los corredores biológicos (Figura 25), llama la atención el caso de los corredores biológicos: San Juan La Selva, Volcánica Central – Talamanca, Barra del Colorado – Tortuguero, COBRIC-SURAC y Lago Arenal – Tenorio, los cuales presentan niveles altos de amenazas (ya sea agricultura, incendios forestales o infraestructura vial) y un riesgo intermedio en cuanto a cambios en pérdida de cobertura forestal y fragmentación (Figura 25). De forma similar, los corredores biológicos Chorotega y Diríá, aunque el riesgo de pérdida de biodiversidad a causa de la disminución de la cobertura forestal y la fragmentación, es relativamente bajo, presenta altos niveles de amenazas, en especial por agricultura e incendios forestales. Finalmente, el Corredor Biológico Ruta de los Malekus – Medio Queso, presenta bajos niveles de amenazas pero un riesgo alto de pérdida de la cobertura forestal y la fragmentación (Figura 25).



**Figura 24.** Nivel de amenaza (en cuanto a agricultura, incendios forestales y/o infraestructura vial) con respecto al nivel de riesgo de pérdida de cobertura forestal y fragmentación en las Unidades Fitogeográficas



**Figura 25.** Nivel de amenaza (en cuanto a agricultura, incendios forestales y/o infraestructura vial) en las Unidades Fitogeográficas con respecto al nivel de riesgo de pérdida de cobertura forestal y fragmentación en los Corredores Biológicos

## **4. Áreas prioritarias para el diseño de acciones de conservación**

A partir de los resultados presentados anteriormente, fue posible identificar las UF que mostraron mayores cambios en cuanto al área de cobertura forestal y fragmentación, ocasionando así una mayor vulnerabilidad de su estado actual y dificultando el cumplimiento de las metas de conservación, por lo que requieren de acciones que contribuyan a su conservación. Esta información se complementa a su vez, con los resultados del análisis de amenazas y los de efectividad de manejo, tanto de áreas silvestres protegidas como de corredores biológicos.

### **Llanuras de Guatuso, tierras elevadas (01b)**

Esta UF cubre un área total de 291.650 ha, de las cuales alrededor del 17% correspondía en el 2005 con cobertura forestal. Asimismo, fue una de las pocas UF que mostraron pérdida de esta cobertura entre el 2000 y 2005 (alrededor de 1.847 ha), lo que resulta desfavorable para el cumplimiento de la meta de conservación la cual ya de por sí, requiere de una inversión de esfuerzo extra para el establecimiento de programas de restauración y recuperación (Recuadro 4).

En cuanto al manejo, tan solo el 6% está representado dentro del ASP, entre las cuales destacan los parques nacionales: Volcán Tenorio y Guanacaste, y los refugios de vida silvestre: Caño Negro y Corredor Fronterizo. Del total del área incluida en ASP solo el 21% está bajo monitoreo del cual un 9% cuenta con manejo aceptable, sin embargo, dado lo vulnerable de su estado es necesario actualizar los datos e incluir toda el área que está dentro de ASP en el monitoreo.

Por su parte, el 42% de la UF está representada dentro de siete CB, sin embargo en el 98% no existe monitoreo; el restante 2% presenta un manejo satisfactorio y corresponde con los CB: San Juan – La Selva y Tenorio – Miravalles. De igual forma que con las ASP, es necesario incrementar los esfuerzos relacionados con la gestión efectiva.

### **Llanuras de San Carlos, tierras bajas (02a)**

Esta UF cubre un área de 229.140 ha, del cual cerca del 37% estaba bajo cobertura forestal en el 2005. A su vez, esta fue una de las pocas UF que entre el 2000 y 2005, mostraron pérdida de esta cobertura (4.681 ha), acompañado de un incremento de 259 fragmentos. Asimismo, muestran amenaza por agricultura e infraestructura vial, lo cual puede ser una tendencia que se mantenga en la actualidad.

De acuerdo con el SINAC (2007a) es importante tener en cuenta que para cumplir con la meta de conservación es necesario incluir todos los fragmentos disponibles mayores a 1.000 ha. Es necesario además, incluir parches de 500 ha y establecer programas de restauración y recuperación (Recuadro 4).

En cuanto a los resultados sobre la efectividad de manejo, el 24% de la UF está incluida dentro de alguna categoría de ASP entre las que destacan: el Parque Nacional Braulio Carrillo y el Refugio de Vida Silvestre Corredor Fronterizo. Por su parte, del total del área de la UF incluida dentro de ASP, el 70% cuenta con monitoreo sobre la efectividad de manejo, pero solo el 0,09% cuenta con un manejo aceptable, para el resto del área no se tienen datos actualizados. Por otro lado, el 65% de la UF se encuentra dentro del CB San Juan – La Selva, el cual tiene un manejo satisfactorio.

### **Llanuras de Tortuguero, tierras bajas (03a)**

Esta UF es la tercera más grande del país (401.349 ha), no obstante, la cobertura forestal actual cubre menos de la mitad de su área, unas 172.043 ha que representan el 43% de su área original. A pesar de esto, esta UF cumple con la meta de conservación; sin embargo, es importante señalar que entre 1997 y el 2000 esta UF fue considerada el principal foco de deforestación del país con una pérdida de 5.011 ha. Asimismo, tanto en este periodo, como en el comprendido entre el 2000 y 2005, se experimentaron los mayores cambios en cuanto a aumento en número de fragmentos. Adicionalmente, esta UF presenta amenazas por agricultura e infraestructura vial.

Por su parte, el 28% del área se encuentra dentro de ASP. Entre las cuales destaca el Parque Nacional Tortuguero y los refugios de vida silvestre: Barra del Colorado, Dr. Archie Carr y Corredor Fronterizo, entre otros. Del total del área bajo manejo, el 83% está incluida dentro del proceso de monitoreo de la efectividad de manejo; sin embargo menos del 1% presentó un manejo aceptable para el 2007, por lo que es necesario actualizar el monitoreo en prácticamente toda el área.

En cuanto a corredores biológicos, el 18% está representada en cuatro CB: el primero de ellos es el Moín – Tortuguero (3,4%) con una tendencia de cambio en área de cobertura forestal y fragmentación considerado como aceptable. Los otros tres presentaron una tendencia de cambio de riesgo intermedio, los cuales son: Cordillera a Cordillera (1,5%), Colorado – Tortuguero (8,2%) y San Juan – La Selva (6,2%). Con respecto a la efectividad de manejo, solamente los últimos dos CB están haciendo una gestión de su territorio, en donde el 45% tiene un manejo regular y el 27% es satisfactorio.

### **Tierras bajas del Tempisque (06a)**

Del total del área original (231.127 ha), esta UF tenía alrededor del 20% bajo cobertura forestal en el 2005. De igual forma, en 1997 era una de las UF con mayor número de parches (1.987 en total), no obstante, entre el 2000 y 2005 mostró una de las mayores pérdidas de parches (423 menos que en 1997). Además, se encuentra amenazada tanto por la agricultura, como la infraestructura y la incidencia del fuego.

Es importante tener en cuenta que, para cumplir con la meta de conservación es necesario incluir todos los fragmentos disponibles mayores a 1000 ha. Además, se requiere incluir parches de 500 ha y establecer programas de restauración y recuperación.

Asimismo, el 14% está incluida dentro del SNASP, entre los que destacan los parques nacionales: Palo Verde y Barra Honda, además de los refugios de vida silvestre: Cipanci, Mataredonda. En términos generales, del área incluida en ASP, el 68% está bajo monitoreo, del cual, el 51% cuenta con un nivel de manejo aceptable, el 12% regular, mientras que el 5% con un nivel poco aceptable.

En cuanto a CB, poco más de la mitad (60%), está representada dentro de seis CB, donde los mayores porcentajes corresponden con: Paso del Mono aullador (9,6%) y el Chorotega (31,7%). Las tendencias de cambio en área de cobertura forestal y fragmentación en para ambos corredores están consideradas como aceptables. En relación con la efectividad de manejo, el 58% tiene un manejo regular, el 18% es poco aceptable, el 11% aceptable y el 14% no está incluido dentro del monitoreo.

### **Valle Central Occidental y Cerros de Turrubares (09a)**

Con un área aproximada de 133.392 ha, para el 2005 contaba con una cobertura forestal de alrededor del 11% de su área. Pese a su baja cobertura, entre el 2000 y 2005 fue de las pocas UF que mostraron pérdida de cobertura forestal. Esta situación pone a la UF en un estado aún más vulnerable, ya que según GRUAS II, no existe posibilidad de poder cumplir con la meta de conservación, debido a que no se cuentan con parches mayores a las 1.000 ha. Es una de las UF consideradas como extintas, las cuales requieren de esfuerzos muy dirigidos hacia la restauración y recuperación de estas UF usando los fragmentos menores a 1.000 ha que aún quedan. Aunado esto, según el análisis de amenazas, esta UF se encuentra en riesgo por infraestructura vial y agricultura.

Por otro lado, tan solo el 6% de esta UF está dentro de alguna categoría de manejo, entre las que destacan el Parque Nacional La Cangreja. En cuanto a la efectividad de manejo de las ASP en las cuales está representada esta UF, el 26% está bajo monitoreo, del cual el 13% cuenta con un nivel aceptable.

Por su parte, el 9% de su área está distribuida entre dos CB: Montes del Aguacate (1,7%), que presenta una tendencia de cambio en cuanto a área de cobertura forestal y fragmentación considerada como de riesgo alto; y Paso de las Lapas (7,7%) con una tendencia de cambio con riesgo intermedio. Asimismo, tiene un 11% de su área bajo monitoreo de efectividad de manejo el cual es considerado como aceptable; mientras que el 89% restante no está incluida dentro del monitoreo.

### **Laderas y zonas bajas de la península de Nicoya (12a)**

Esta UF cuenta con tan solo 3.528 ha, de las cuales el 81% está bajo cobertura forestal. Por su área reducida, inferior a las 10.000 ha, esta UF está considerada por GRUAS II como extinta, por lo que no es posible cumplir con la meta de conservación, por lo que los esfuerzos deben de estar dirigidos a impedir la pérdida de cobertura forestal, la fragmentación y promover la restauración y recuperación de la misma.

Consecuentemente con lo anterior, en esta UF los procesos de deforestación se han logrado controlar, ya que entre 1997 y el 2000 no hubo pérdida y entre el 2000 y 2005 se experimentó una recuperación de 849 ha. Sin embargo, está bajo la amenaza de incidencia del fuego.

Asimismo, el 17% de la UF está incluida dentro de ASP, entre las que destacan: El Parque Nacional Diríá, el cual muestra una efectividad de manejo poco aceptable. Por otro lado, el 73% de su área está incluida dentro del CB Chorotega el cual tiene un nivel de manejo aceptable.

### **Estribaciones occidentales de la cordillera de Talamanca (13b).**

Esta UF abarca un área de 172.491 ha, del cual alrededor del 52% estaba bajo cobertura forestal en el 2005. Sin embargo, esta fue una de las pocas UF que mostraron pérdida de cobertura forestal entre el 2000 y 2005.

En cuanto a su meta de conservación, se considera que la posibilidad de cumplirla es parcial y que para lograr la adecuada representación es necesario incluir todos los fragmentos disponibles mayores a 1000 ha. Es necesario además, incluir parches de 500 ha y establecer programas de restauración y recuperación.

Cabe la pena resaltar que la mayoría de su área (85%) está incluida dentro de alguna categoría de manejo, entre las que destacan los parques nacionales: Marino Ballena, Manuel Antonio y la cangreja. Asimismo, del total del área representada en las ASP el 95% cuenta con monitoreo, donde el 85% cuenta con un nivel aceptable, mientras que el 10% es regular.

En cuanto a los CB, el 70% de la UF está representada dentro de seis CB, donde los mayores porcentajes corresponden con: el CB Paso de las Lapas (20,9%) y el CB Paso de la Danta (21,2%). En el primer caso, las tendencias de cambio en cuanto a área y fragmentación son consideradas como de riesgo intermedio, mientras que en el segundo caso el cambio es aceptable. Asimismo, en relación a la efectividad de manejo el 30% cuenta con un nivel satisfactorio, mientras que el 70% restante no está incluida dentro del monitoreo.

### **Valle del General (15a)**

Esta UF abarca un área de 164.699 ha, de la cual tan solo el 8% estaba bajo cobertura forestal en el 2005. Esta es una de las UF considerada como extinta por GRUAS II, por lo que no es posible cumplir con la meta de conservación debido a que no se cuenta con parches mayores a las 1.000 ha. Adicionalmente, está bajo la amenaza de la infraestructura vial y la agricultura.

Entre el 2000 y 2005, mostró una recuperación de 3.959 ha. No obstante menos del 1% de su área está incluida dentro del SNASP; sin embargo, no está incluida dentro del proceso de monitoreo. Con respecto a CB, solo el 5% está incluida en tres CB, donde el mayor porcentaje corresponde con el CB Fila Langusiana (2,4%). Por su parte, menos del 1% cuenta con un nivel de manejo aceptable, mientras que el resto del área no está incluida dentro del monitoreo.

### **Valle del Coto Brus (16a)**

Esta UF abarca una extensión de 39.092 ha, de las cuales el 39% (15.140 ha) estaba bajo cobertura forestal en el 2005. Esta UF es considerada como extinta por GRUAS II, por lo que no es posible cumplir con las metas de conservación debido a que no cuentan con parches mayores a 1000 ha.

Aunado a lo anterior, esta UF ha presentado una pérdida paulatina de su cobertura forestal, es así, como entre 1997 y el 2000 se perdieron 93 ha y entre el 2000 y 2005 unas 50 ha. Asimismo, se considera que está bajo la amenaza de la agricultura y la infraestructura vial.

Por su parte, menos del 1% de su área está representada dentro del SNASP, del cual el 83% está bajo monitoreo con un nivel de manejo aceptable, correspondiente al Parque Internacional La Amistad. En cuanto a CB, el 27% está representada dentro de dos CB: Fila Langusiana (16,1%) y Fuente de Vida – La Amistad (11,3%). En el primer caso, la tendencia de cambio en cuanto a área de cobertura forestal y fragmentación es aceptable; sin embargo para el segundo caso, es de riesgo alto. Con respecto a la efectividad de manejo, el 59% tiene un manejo poco aceptable, el restante 41% tiene un nivel de manejo aceptable.

Finalmente, es importante señalar que esta UF requiere esfuerzos muy dirigidos a la restauración y recuperación de la cobertura forestal usando los fragmentos menores a 1000 ha que aún quedan.

### **Llanuras de la península de Osa (17c)**

Esta UF cubre un área total de 154.555 ha, de las cuales el 19% contaba con cobertura forestal en el 2005. Esta UF se encuentra bajo la amenaza de la infraestructura y la agricultura. Paralelamente, entre 1997 y el 2000, esta UF perdió alrededor de 500 ha; además fue la que mayor pérdida en número de parches experimentó. Asimismo, entre el 2000 y 2005 mostró pérdida de cobertura forestal cercana a las 500 ha. Esto es poco favorable ya que para el cumplimiento de su meta, se requiere la inclusión de toda el área que esté disponible en las ASP, ya que fuera de ella no existen parches mayores a las 1.000 ha.

Pese a lo anterior, tan solo el 26% de del área de la UF está representada dentro del SNASP, del cual, el 93% está incluido dentro del proceso de monitoreo, donde el 30% presenta un nivel de manejo aceptable, el resto del área necesita la actualización de sus datos.

En cuanto a CB, el 23,8% de su área está distribuida entre dos CB: Paso de la Danta (2,5%) y Osa (21,3%). En ambos CB la tendencia de cambio en cuanto a área y fragmentación se considera aceptable. Finalmente, del total incluido dentro de CB el 11% tiene un manejo satisfactorio, mientras que el 89% restante no está incluido dentro del monitoreo.

## 5. Conclusiones y recomendaciones para el manejo

A pesar de que la tendencia general del país apunta a la recuperación de la cobertura forestal, aun así siguen existiendo focos de deforestación, algunos de ellos corresponden con zonas que ya de por sí se encuentran en un estado vulnerable, otras por su parte, de continuar las tendencias podrían llegar a estarlo. Una mejor comprensión de las fuerzas e interacciones que están originando estos cambios permitirá identificar las estrategias más adecuadas a través de las cuales será posible conservar de forma efectiva la biodiversidad del país.

Por lo tanto, es necesario desarrollar estudios más detallados sobre la dinámica de cambio de cobertura y fragmentación que permitan una mayor comprensión del estado de la integridad ecológica de ciertos ecosistemas del país. Para así poder diseñar estrategias que permitan de forma más efectiva disminuir las amenazas que sobre ellas se ciernen.

De igual forma, se requiere identificar aquellos fragmentos que están fuera de las ASP y que son esenciales para cumplir con la meta de conservación.

Por otro lado, existen ciertos ecosistemas, que no están debidamente representados dentro de las Áreas Funcionales para la Conservación, y en donde el cumplimiento de su meta se encuentra comprometida debido a las amenazas que ejercen presión sobre ellas. Por lo que es recomendable evaluar más detalladamente su estado y la posibilidad de incluirlas dentro de corredores biológicos u otra estrategia de conservación.

Asimismo, es necesario evaluar la función de los corredores biológicos más allá de los cambios en área de cobertura forestal y fragmentación. Esta información debe ir relacionada con el grado de conectividad en función de las áreas silvestres protegidas del país, solo así podremos tener una mayor certeza si estas estrategias de conservación están cumpliendo con el objetivo para el cual fueron creadas.

El punto anterior, resulta especialmente relevante para el tema del cambio climático, el cual sin duda resulta un factor fundamental en el modelaje del estado de la biodiversidad. El mismo deberá de ser incorporado dentro del PROMEC-CR y entrelazado con los otros indicadores que existen.

Conjuntamente, se requiere incrementar los esfuerzos de manejo sobre aquellas áreas que presentan mayor vulnerabilidad, en especial las que para cumplir con su meta de conservación, dependen de la cobertura forestal que se encuentra dentro de las Áreas Funcionales para la Conservación.

Por otro lado, se hace evidente la necesidad de incrementar los esfuerzos para incluir todas las áreas que restan dentro de los procesos de monitoreo para la efectividad de manejo, tanto de áreas silvestres protegidas, como de corredores biológicos. El conocer el estado del manejo de estas áreas permitirá tener una idea sobre la capacidad que existe para el control de las fuentes de presión que ponen en riesgo la integridad ecológica de los elementos de la biodiversidad. No obstante, también valdría la pena reflexionar sobre qué tan eficaces están siendo estas herramientas para medir precisamente esta capacidad y si verdaderamente está siendo empleada en el control de las amenazas.

Buena parte del control de las fuentes de presión será efectivo a través de espacios protegidos y sus zonas de interconexión, desde los cuales es posible mediante una participación social adecuada implementar estrategias

que apunten a salvaguardar la integridad ecológica de los elementos de la biodiversidad. Para esto será necesario mejorar la capacidad de gestión de las áreas silvestres protegidas y corredores biológicos integrándolos en un verdadero sistema en donde a través del monitoreo, sea posible ajustar las estrategias y las acciones bajo la visión de manejo adaptativo.

El conocer el estado de la conservación de las áreas protegidas y los corredores biológicos, aunado a otras plataformas de conservación, sigue siendo uno de los retos más importantes para el desarrollo del país. Aunque existe evidencia que genera este y otros informes de efectividad de las estrategias de conservación, se hace necesario integrar el monitoreo a largo plazo con estructuras de toma de decisiones.

Es necesario, en el desarrollo de estrategias elaborar un análisis a escala regional y vincular estos resultados a los instrumentos de gestión actuales, como planes de manejo de áreas protegidas y la planificación en corredores biológicos. A su vez, es indispensable vincular estos resultados a nivel de cada área de conservación, mediante planes estratégicos que dirijan los recursos a los sitios prioritarios. Igualmente, se deberán diseñar estrategias con enfoque participativo y sectorial. A nivel regional, existen oportunidades de integrar estos sectores a través de los diferentes mecanismos de participación y decisión.

Asimismo, resulta esencial institucionalizar el monitoreo de la gestión y ampliarla a todas las áreas protegidas del país. Las recomendaciones para la implementación del PROMEC continúan siendo uno de los retos principales para el manejo efectivo de la biodiversidad en el país.

La integración de los otros indicadores del PROMEC-CR y la continuidad en el proceso de monitoreo, nos permitirá en el futuro una mejor comprensión del estado de la conservación de la biodiversidad en los próximos informes.

Estos resultados deberán ser presentados a las respectivas autoridades. Paralelamente, deben organizarse foros de discusión a nivel nacional y en cada área de conservación, los cuales generen los insumos necesarios para luego ser integrados en los planes estratégicos multisectoriales. Igualmente, es indispensable generar los mecanismos de seguimientos a tales acuerdos.

Por su parte, es necesario fortalecer el PROMEC-CR a través del aprendizaje generado en este primer informe, incorporando nuevas herramientas que permitan una mejor interpretación del estado de la conservación. Además, el cambio climático, tema de enorme preocupación actualmente, debe ser abordado a través de indicadores que le permitan al país poder tomar medidas oportunas para mitigar sus efectos.

Finalmente, el PROMEC-CR ha representado un gran logro para el país, implicando el trabajo en conjunto de muchas instituciones y actores de la sociedad civil. Todo el aprendizaje desprendido de este primer informe sobre el estado de la conservación de la biodiversidad, deja una serie de lecciones aprendidas que deben ser incorporadas para retroalimentar y mejorar el proceso de monitoreo en el país. El PROMEC-CR es una herramienta dinámica que debe ser ajustada, para así poderse adaptar a los cambiantes retos que están por venir.

## Bibliografía

- Bruner, AG; Gullison, RA; Rice, RE; Fonseca, GAB Da. 2001. Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity. *Science* 291 (5): 125-128.
- Calvo, A.J. 2009. Determinación de índices de fragmentación y modelamiento de la conectividad en los corredores biológicos de Costa Rica. Tesis para optar al grado de Licenciatura. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, CR. 345 p.
- Calvo, A.J; Ortiz, E. 2012 Fragmentación de la cobertura forestal en Costa Rica durante los periodos 1997 – 2000 y 2000 – 2005. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*. No 22 (09): 10 – 20.
- Canet-Desanti, L. Finegan, B. Herrera, B. 2011. Metodología para la evaluación de la efectividad del manejo de corredores biológicos. CATIE. Turrialba. Costa Rica. 32p.
- Canet-Desanti L. 2009. Diagnóstico sobre la efectividad de manejo de los corredores biológicos en Costa Rica (en línea). Disponible en: [http://www.sinac.go.cr/corredoresbiologicos/documentacion/diagnostico\\_cbc.pdf](http://www.sinac.go.cr/corredoresbiologicos/documentacion/diagnostico_cbc.pdf)
- CBD. 2004 Programa de Trabajo sobre Áreas Protegidas. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD). Montreal, Canadá. 37 p.
- Finegan, B; Céspedes, M; Sesnie, S. 2007. Programa de monitoreo ecológico de las Áreas Protegidas y corredores biológicos de Costa Rica (PROMECC-CR) Etapa I (2007-2011). Documento técnico de referencia. El monitoreo ecológico como componente integral del manejo de Áreas Protegidas y Corredores Biológicos en los trópicos: conceptos y práctica. San José, Costa Rica. 62 pp.
- Finegan, B; Céspedes, M; Sesnie, S.E; Herrera, B; Induni, G; Sáenz, J; Ugalde, J; Wong, G. 2008. El monitoreo ecológico como herramienta de manejo para la conservación Bases conceptuales y estructura del Programa de Monitoreo Ecológico Terrestre en Áreas Protegidas y Corredores Biológicos de Costa Rica. *Recursos Naturales y Ambiente* No 54: 66-73.
- Granizo T; Molina M.E; Secaira, E; Herrera, B; Benítez S; Maldonado, O; Libby, M; Arroyo, P; Isola, S; Castro, M. 2006. Manual de Planificación para la Conservación de Áreas, PCA. TNC y USAID. Quito, Ecuador. 206 p.
- Herrera, B; Corrales, L. 2004. Midiendo el éxito de las acciones en las áreas protegidas de Centroamérica: evaluación y monitoreo de la integridad ecológica. PROARCA/APM, Guatemala de la Asunción, Guatemala. 44 p.
- Herrera, B; Finegan, B. 2008. La planificación sistemática como instrumento para la conservación de la biodiversidad: Experiencias recientes y desafíos en Costa Rica. *Recursos Naturales y Ambiente* No 54: 04-13.
- Keith, D; Rodríguez, J.P; Rodríguez-Clark, K.M; Nicholson, E; Aapala, K; Alonso, A; Asmussen, M; Bachman, S; Bassett, A; Barrow, E.G; Benson, J; Bishop, M.J; Bonifacio, R; Brooks, T.M; Burgman, M; Comer, P; Comín, F; Essl, F; Faber-Langendoen, D; Fairweather, P.G; Holdaway, R.J; Jennings, M; Kingsford, R.T; Lester, R; Mac Nally, R; McCarthy, M; Moat, J; Oliveira-Miranda, M.A; Pisanu, P; Poulin, B; Regan, T.J;

- Riecken, U; Spalding, M.D; Zambrano-Martínez, S. (in review). Scientific foundations for an IUCN Red List of Ecosystems.
- Mena, Y. y G. Artavia. 2004. Hacia la administración eficiente de las áreas protegidas: Políticas e indicadores para su monitoreo. Sistema Nacional de Áreas de Conservación, Ministerio del Ambiente y Energía. San José, Costa Rica. 57 pp.
- Miller, K; Chang, E; Johnson, N. 2001. En Busca de un Enfoque Común para el Corredor Biológico Mesoamericano. EE.UU. Word Resources Institute. 49 p.
- Morán, M; Campos, J; Louman, B. 2005. Uso de Principios, Criterios e Indicadores para monitorear y evaluar las acciones y efecto de políticas en el manejo de los recursos naturales. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 70 p. (Serie Técnica. Informe Técnico no. 347).
- Noss, R. 1991. Landscape Connectivity: different functions at different scale. In Hundson, W. (ed). Landscape Linkages and Biodiversity. USA. Defender of Wildlife. 196 p.
- Parrish, JD; Braun, DP; Unnasch, RS. 2003. Are we conserving what we say we are?: Measuring ecological integrity within protected areas. *Bioscience* 53(9):851-860.
- Poiani, KA; Richter, BD; Anderson, MG; Ritchter, HE. 2000. Biodiversity conservation at multiple spatial scales: functional sites, landscapes and networks. *Bioscience* 50 (2):133-146.
- Prabhu, R; Colfer, CJP; Dudley, RG. 1999. Guidelines for developing, testing and selecting criteria and indicators for sustainable forest management. Criteria and Indicators Toolbox Series no.1. Bogor, ID, CIFOR.
- Sánchez – Azofeifa A, Daily G, Pfaff A, Busch C. 2002. Integrity and Isolation of Costa Rica's National Parks and Biological Reserves: examining the dynamics of land-cover change. *Biological Conservation*. 109(2003): 123-135.
- Sánchez, M; Hernández, G; Acosta, L.G; González, A. 2009. Indicador 2.4. Estructura, composición y tasa de recambio de los principales tipos de bosque. PROMEC-CR (Informe técnico). INISEFOR-UNA, Escuela de Ingeniería Forestal-ITCR, Escuela de Estadística-UCR. Heredia, Costa Rica. 41 p.
- SINAC 2007a. GRUAS II: Propuesta de ordenamiento territorial para la conservación de la biodiversidad de Costa Rica: Vol 1. Análisis de Vacíos en representatividad e integridad de la biodiversidad terrestre. Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC). San José, CR. 100 p.
- SINAC 2007b. Programa de Monitoreo Ecológico Terrestre de las Áreas Protegidas y Corredores Biológicos de Costa Rica (PROMEC-CR) Etapa I (2007-2001): Resumen Ejecutivo. Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC). San José, CR. 22p.
- SINAC 2007c. Programa de monitoreo ecológico de las Áreas Protegidas y corredores biológicos de Costa Rica (PROMEC-CR). Etapa I (2007-2011): Manual de objetivos, indicadores y protocolos. Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC). San José, Costa Rica. 28 pp.

SINAC 2009. Plan Estratégico del Programa Nacional de Corredores Biológicos 2009 – 2014. Sistema Nacional de Áreas de Conservación. San José Costa Rica. 40 p.

Zamora, N. 2008. Unidades fitogeográficas para la clasificación de ecosistemas terrestres en Costa Rica. Recursos Naturales y Ambiente no. 54:14-20.

# Anexos

## **Anexo 1. Descripción de las Unidades Fitogeográficas (Zamora 2008)**

### **01a. Llanuras de Guatuso, tierras bajas**

Tierras bajas con topografía plana, 10-40 m, inundadas la mayor parte del año; esa condición de anegamiento tiene un efecto directo sobre la composición y estructura de la vegetación y provoca la formación de asociaciones de pocas especies que cubren extensiones significativas; la diversidad general de plantas es reducida.

### **01b. Llanuras de Guatuso, tierras elevadas**

Tierras elevadas con topografía plano-ondulada o levemente irregular, entre 40-500 m, con una buena condición de drenaje de los suelos y ausencia de anegamiento permanente, lo cual disminuye la formación de asociaciones de especies a gran escala y permite el sustento de una vegetación más heterogénea o diversa.

### **02a. Llanuras de San Carlos, tierras bajas**

Tierras bajas con topografía plana o ligeramente ondulada, 30-100 m, inundadas o semi-inundadas la mayor parte del año, con presencia de vegetación heterogénea en suelos de mejor drenaje y dispersas formaciones de asociaciones de especies en áreas influenciadas por el anegamiento.

### **02b. Llanuras de San Carlos, tierras elevadas**

Tierras elevadas entre 100 y 500 m, con topografía mayormente ondulada a irregular, suelos en general con buen drenaje, con vegetación heterogénea y alta diversidad de plantas. Sotobosque con abundancia de palmas, mayor concentración en las elevaciones bajas de esta unidad. Esta subunidad cuenta con la más alta diversidad de plantas, con presencia de unos pocos elementos florísticos de bosques montanos, que refleja cambios e indica inicios de una unidad superior.

### **03a. Llanuras de Tortuguero, tierras bajas**

Tierras bajas con topografía plana, entre 0-100 m, inundadas la mayor parte del año, lo que provoca la formación de extensas masas de bosque dominadas por unas pocas especies, en especial en aquellas áreas con inundación permanente. En general, esta condición de humedad de los suelos disminuye relativamente la diversidad de plantas y eleva la abundancia de unas pocas.

### **03b. Llanuras de Tortuguero, tierras elevadas**

Tierras elevadas, entre 100 y 700 m, con topografía mayormente ondulada a irregular que provee un buen drenaje a los suelos y eleva la diversidad de plantas y la formación de una vegetación más heterogénea. Esta subunidad tiene una alta diversidad de plantas, con presencia de unos pocos elementos florísticos de bosques montanos, lo que refleja cambios e indica inicios de una unidad superior.

### **04a. Tierras bajas del Caribe Sur**

Tierras bajas con topografía plana, de 0-100 m, con apariencia de llanura, permanecen inundadas la mayor parte del año, con presencia de asociaciones vegetales dominadas por unas pocas especies lo cual provoca una disminución general en la diversidad de plantas. Algunas áreas con un mejor drenaje albergan una vegetación más diversa y una estructura de bosque distinta.

**04b.** Estribaciones del Caribe de la cordillera de Talamanca

Tierras elevadas, entre 100 y 700 m, con topografía de ondulada a irregular que provee un buen drenaje a los suelos y eleva la diversidad de plantas o la formación de una vegetación más heterogénea. Esta subunidad cuenta con alta diversidad de plantas, con presencia de unos pocos elementos florísticos de bosques montanos, lo que refleja cambios e indica inicios de una unidad superior.

**05a.** Península de Santa Elena

Tierras con topografía irregular o quebrada, 0-719 m, con algunas áreas de llanuras de formación aluvial entremezcladas, principalmente en la desembocadura de ríos de mayor caudal. Alberga una vegetación propia de climas secos, en general caducifolia con elementos que se distribuyen en áreas áridas y subáridas, arbustiva, con sabanas arboladas y bosques de galería en las cuencas. Una pequeña muestra aislada de vegetación siempre verde con características de bosques nublados montanos aparece en la cima de mayor elevación (719 metros). Geológicamente, es uno de los sitios más antiguos de Centroamérica.

**06a.** Tierras bajas del Tempisque

Tierras bajas con topografía plana, 0-40 m, inundadas la mayor parte del año; esta condición de anegamiento por largos periodos y niveles de agua relativamente altos albergan una diversidad de plantas exclusiva de sitios lacustres o palustres; la condición topográfica y edáfica de esta subunidad restringe o provoca un aislamiento de la vegetación.

**06b.** Pie de monte de la cuenca del Tempisque

Tierras bajas con topografía plana a ondulada, de 40-600 m, incluye el pie de monte de las cordilleras de Guanacaste y Tilarán y lomas bajas del noroeste de la península de Nicoya, y se extiende al sur hasta el Valle Central occidental. Alberga una vegetación mayormente caducifolia, con pequeñas manchas de vegetación siempre verde o bosques de galería, en especial en áreas donde la capa de agua es más elevada; así como sabanas arboladas en la parte noroeste limitadas por una formación edáfica especial. Su composición cuenta con un patrón de dominancia (mayor-menor) y distribución norte-sur a lo largo del litoral hasta el Pacífico central.

**06c.** Cerros cársticos de la cuenca del Tempisque

Cerros cársticos con topografía ondulada o irregular; formaciones calcáreas inmersas en una matriz general de llanuras a su alrededor provocan un aislamiento de la vegetación que se asienta sobre este sustrato tan exclusivo en la región, varias especies de plantas están restringidas a esta condición edáfica.

**07a.** Laderas de los edificios volcánicos de Guanacaste

Tierras de laderas con topografía desde ondulada hasta quebrada, entre 600 y 1500 m por el Pacífico y 500-1500 m por el Caribe. Esta banda de elevación alberga una vegetación con características más húmedas por el lado Caribe y con un ligero efecto de estacionalidad por el lado pacífico. Su fisonomía en general es de vegetación compacta, con un sotobosque denso con muchos tallos. Modelada principalmente por factores climáticos como la neblina y fuertes vientos.

**07b.** Cimas de los edificios volcánicos de Guanacaste

Tierras de las cimas de los edificios volcánicos, arriba de los 1500 m, con topografía quebrada, vegetación bajo condiciones de humedad relativa alta constante o permanente la mayor parte del tiempo, lo que hace que su diversidad sea más o menos homogénea. Los pasos abruptos que separan estos edificios volcánicos también tiene un efecto en la particularidad de la flora que albergan dichas cimas. Su fisonomía, en general, es de vegetación compacta, con un sotobosque denso con muchos tallos. Modelada principalmente por factores climáticos como la neblina y fuertes vientos.

#### **08a. Cordillera de Tilarán**

Tierras de laderas con topografía ondulada a quebrada, a partir de los 800 m (por el Pacífico) y 500 m (por el Caribe). Por su condición de cordillera relativamente baja, de topografía general relativamente uniforme en toda su extensión, carece de pasos abruptos que le den una cierta "fragmentación", lo cual incide en una vegetación, en la banda indicada, más o menos homogénea, con una fisonomía determinada por la nubosidad y fuertes vientos. En general esta cordillera es más húmeda y con menos estacionalidad que la cordillera de Guanacaste.

#### **08b. Cordillera Volcánica Central**

Tierras de laderas con topografía ondulada a quebrada, a partir de los 1200 m (por el Pacífico) y 700 m (por el Caribe), hasta los 2900 m. En general es una cordillera más húmeda y menos afectada por fuertes vientos contrario a cordilleras anteriores con un ámbito altitudinal mayor. Su origen es volcánico reciente. Su vegetación, en especial hacia las partes más altas, presenta una mayor cantidad de elementos florísticos montanos de origen suramericano o bien de mayor relación florística con la cordillera de Talamanca.

#### **09a. Valle Central Occidental y Cerros de Turrubares**

Tierras de baja elevación, con una combinación de topografía plana, ondulada a quebrada, su elevación está entre 700-1200 metros. Alberga una vegetación que resulta en una mezcla de elementos de distribución pacífico-costera, caducifolios a semi-caducifolios con elementos propios de elevaciones medias de la vertiente pacífica, en especial de distribución norte-sur y con un clima transicional provocado en mayor grado por efecto orográfico de la cordillera Central y estribaciones de la cordillera de Talamanca.

#### **10a. Laderas del litoral Caribe de Talamanca**

Laderas del litoral Caribe, con elevación entre 700 y 3000 metros, de topografía quebrada a muy quebrada en casi toda su extensión. Esta región cuenta con una serie de pequeñas cordilleras o serranías de mediana elevación que corren más o menos en forma transversal o con dirección noreste y con disminución de elevación progresiva hacia la costa Caribe. Aunque el gradiente altitudinal es muy amplio, se asume (por ausencia de suficiente información) que debido a esa variada topografía, se da un cambio gradual en la composición de la vegetación, lo cual hace difícil identificar límites discretos para subdividir el área en más subunidades. En general esta vertiente es más húmeda, dada su exposición directa a los vientos alisios del norte.

#### **10b. Laderas del litoral Pacífico de Talamanca**

Tierras de laderas del litoral Pacífico, con altitudes entre 1000 y 3000 metros, de topografía a quebrada. Esta unidad conforma una banda a lo largo de la cordillera que alberga una vegetación expuesta a una estacionalidad climática provocada por el efecto orográfico de la misma cordillera; además, el sistema montañoso que va paralelo a la costa (Fila Chonta, Dominical, Fila Cruces) y opuesto a esta subunidad captura la mayor parte de la humedad que proviene del Pacífico, favoreciendo aún más esta condición de estacionalidad y por ello varios elementos de las partes bajas alcanzan esta subunidad. Esta condición climática genera entonces una flora distinta, tanto en estructura como en composición de los bosques.

#### **11a. Páramos de la cordillera Volcánica Central**

Tierras elevadas con topografía quebrada, entre los 2900-3432 metros de elevación, sometidas a bajas temperaturas o variaciones abruptas entre el día y la noche. Este factor, asociado con la elevación, condiciona el desarrollo y existencia de una flora con características parameras, no solo en su apariencia, sino en su composición. Además, su sustrato de origen volcánico, le da un carácter único en comparación con su similar en la cordillera de Talamanca. La depresión del valle del Guarco y valle del río Reventazón separa la cordillera Volcánica Central de la cordillera de Talamanca.

### **11b. Páramos de Talamanca**

Tierras elevadas de topografía ondulada, entre los 3300-3819 metros de altitud, sometidas a bajas temperaturas o variaciones abruptas entre el día y la noche. Este factor, asociado con la elevación, condiciona el desarrollo y existencia de una flora achaparrada y arbustiva, de características y especies únicas. Por lo general, arriba de los 3500 m, la flora es constituida únicamente por musgos y líquenes; hay presencia de glaciación en algunos casos y no tiene sustrato volcánico.

### **12a. Laderas y zonas bajas de la península de Nicoya**

Tierras bajas y laderas con topografía plano-ondulada a irregular, entre 0-700 metros de elevación. Su condición geológica de península relativamente estrecha bordeada por el océano y con un gradiente altitudinal relativamente amplio provoca la existencia de una vegetación de condiciones húmedas, especialmente hacia el flanco occidental.

### **12b. Cimas de la península de Nicoya**

Tierras elevadas o cimas de la península, arriba de los 700 metros de altitud, con topografía plano ondulada o irregular; la cima alberga una vegetación cuya fisonomía y composición está determinada en mayor grado por factores climáticos como niebla y viento, dándole características de bosque nuboso.

### **13a. Llanuras de Parrita**

Tierras o llanuras con topografía plana del litoral Pacífico, mayormente de formación aluvional, de 0-40 m, con frecuencia inundadas o afectadas por el movimiento de las mareas. La mayor parte del área alberga una vegetación de tipo palustrino o de ambientes estuarinos.

### **13b. Estribaciones occidentales de la cordillera de Talamanca**

Tierras de laderas bajas, con topografía plano-ondulada a ondulada, entre 40 y 700 metros de altitud. Dada su proximidad con la costa alberga una vegetación con características húmedas, donde un porcentaje de las especies, en especial las arbóreas, son caducifolias. Esta región, por su posición central en el litoral Pacífico, representa un punto donde se conjugan elementos florísticos de la vegetación caducifolia del Pacífico noroeste y vegetación de climas más húmedos del Pacífico suroeste.

### **14a. Fila Chonta**

Tierras de elevaciones medias, entre 600-1700 metros de elevación, de topografía quebrada, básicamente conformada por estribaciones de la cordillera de Talamanca. Presenta una combinación climática influenciada por el clima caliente costero y de neblina proveniente de la cordillera de Talamanca; probablemente esta característica climática hace que elementos florísticos montanos ocurran a elevaciones relativamente bajas y, a la vez, elementos florísticos de bosques muy húmedos de elevaciones bajas ocurran a elevaciones relativamente altas. Dada la cercanía de esta fila con la costa, la cual corre paralela a la fila, y la característica climática antes mencionada, se genera una flora muy particular que la convierte en una unidad distinta.

### **15a. Valle del General**

Tierras con topografía plano-ondulada, conformada principalmente por la cuenca del río Grande de Térraba, con elevaciones de entre 300 a 1000 metros. La sombra orográfica, causada por la cordillera de Talamanca al noreste y la fila costera al sur, encierra este valle provocando un clima más seco, lo que permite la formación de una vegetación semi-caducifolia, de sabanas arboladas y parches de bosques muy húmedos, con una composición única y con varios elementos florísticos restringidos a esa unidad.

**16a. Valle del Coto Brus**

Tierras de elevaciones medias desde 400 a 1000 metros, conformado principalmente por las cuencas de los ríos Coto Brus y Cotón. Delimitado por la cordillera de Talamanca al norte y la Fila Costeña sureña al sur. Florística y geomorfológicamente, es una extensión del Valle de General, pero con un clima menos estacional y una combinación de especies de plantas de distribución sureña y más de elevaciones medias (800-1000 m), así como algunos elementos endémicos importantes.

**17a. Cimas de la península de Osa**

Tierras elevadas, de topografía quebrada, comprende las cimas de la península, arriba de los 500 m hasta los 745 m. Estas cimas presentan una condición climatológica especial, principalmente de niebla, que permite la formación de bosques nubosos a baja elevación; contienen un número considerable de elementos montanos que se entremezclan con los elementos propios de la zona núcleo, lo que crea una composición única dentro de esta unidad.

**17b. Laderas de Osa y filas Costeña, Cruces y Cal**

Tierras de laderas, con topografía ondulada a quebrada, con elevaciones de 40 a 500 metros. Incluye la vegetación al interior de la península, punta Burica y las filas Costeña sur, Cruces y Cal. Esta unidad está definida por el patrón de vegetación núcleo al interior de la península, cuyos elementos han tomado aparentemente tres rutas de distribución, norte hacia las filas citadas, latitudinalmente en sentido noroeste a través de la costa y latitudinalmente en sentido sur y suroeste. La incorporación de las filas indicadas exige una mayor evaluación.

**17c. Llanuras de la península de Osa**

Tierras bajas con topografía plana a plano-ondulada, de 0-40 m, mayormente de formación aluvional, permanente o temporalmente inundadas; vegetación lacustre, palustre o con una estructura y composición a menudo dominada por unas pocas especies, en especial en el estrato arbóreo.

**Anexo 2.** Cambios en la cobertura forestal de las Unidades Fitogeográficas en 1997, 2000 y 2005

UF	Área de cobertura forestal (ha)			Cambios (ha)	
	1997	2000	2005	1997 a 2000	2000 a 2005
02a	90843	90705	86024	-138	-4681
01b	50781	50781	48934	0	-1847
13b	92077	92056	90288	-21	-1768
09a	15654	15638	14143	-16	-1495
03b	106339	105889	105693	-450	-196
01a	5258	5258	5097	0	-161
13a	4238	4165	4029	-73	-136
16a	15283	15190	15140	-93	-50
17a	2802	2802	2802	0	0
07b	2721	2721	2730	0	9
11a	1008	1008	1162	0	154
17c	29585	29054	29526	-531	472
11b	10934	10934	11454	0	520
07a	69720	69713	70334	-7	621
02b	42533	42310	42971	-223	661
12a	1997	1997	2846	0	849
06c	17013	17010	18163	-3	1153
08a	81484	81483	82800	-1	1317
04a	36876	36762	38345	-114	1583
10a	393524	393195	395181	-329	1986
03a	174234	169223	172043	-5011	2820
04b	109005	108996	111917	-9	2921
05a	21231	21226	25096	-5	3870
15a	9348	9289	13248	-59	3959
14a	30146	30043	34979	-103	4936
08b	146094	146064	151754	-30	5690
06a	35768	35373	45027	-395	9654
10b	153866	153772	164088	-94	10316
17b	200179	198925	212151	-1254	13226
12b	129679	129676	156462	-3	26786
06b	241732	241555	291940	-177	50385

**Anexo 3.** Cambios en el número de parches de cobertura forestal en las Unidades Fitogeográficas en 1997, 2000 y 2005

UF	Número de parches			Cambios	
	1997	2000	2005	1997 a 2000	2000 a 2005
01a	330	330	313	0	-17
01b	1131	1131	1148	0	17
02a	1055	1052	1311	-3	259
02b	818	816	983	-2	167
03a	1331	1343	1752	12	409
03b	630	632	717	2	85
04a	367	365	534	-2	169
04b	116	116	128	0	12
05a	133	133	150	0	17
06a	1987	1978	2401	-9	423
06b	3064	3062	3093	-2	31
06c	180	178	166	-2	-12
07a	543	543	514	0	-29
07b	7	7	6	0	-1
08a	232	232	222	0	-10
08b	727	726	861	-1	135
09a	385	381	453	-4	72
10a	173	175	185	2	10
10b	611	607	742	-4	135
11a	15	15	14	0	-1
11b	50	50	48	0	-2
12a	53	53	23	0	-30
12b	684	683	507	-1	-176
13a	303	295	313	-8	18
13b	694	694	707	0	13
14a	130	130	73	0	-57
15a	487	485	805	-2	320
16a	451	452	662	1	210
17a	5	5	5	0	0
17b	711	721	833	10	112
17c	999	982	877	-17	-105

#### Anexo 4. Cambios en la cobertura forestal en los corredores biológicos en 1997, 2000 y 2005

CB		Cobertura Forestal				Cambio %	
		Área Total (ha)	1997	2000	2005	1997-2000	2000-2005
1	Aguirre	48098	54,6	54,6	54,9	0,0	0,4
2	Alexander Skutch	5951	29,8	29,6	43,0	-0,2	13,3
3	Lago Arenal – Tenorio	33848	33,8	33,8	33,8	0,0	0,0
4	Chorotega	232350	53,8	53,8	62,8	0,0	9,0
5	Cobri – Surac	18442	11,7	11,7	11,4	0,0	-0,3
6	Colorado – Tortuguero	35812	55,8	54,2	54,2	1,6	0,0
7	Cordillera – Cordillera	14002	69,4	69,0	68,4	-0,4	-0,6
8	El Quetzal – Tres Colinas	1767	59,6	59,6	62,5	0,0	2,9
9	Fila Langusiana	32524	38,3	38,3	39,3	0,0	1,1
10	Fila Nambiral	10985	25,8	25,4	29,4	-0,4	4,1
11	Fila Zapotal	38091	31,2	31,2	35,6	0,0	4,4
12	Fuente de Vida – La Amistad	10206	23,6	23,1	17,8	0,5	-5,3
13	Guácimo	26738	53,4	52,8	56,7	0,6	3,9
14	Las Camelias	22771	23,1	23,1	22,2	0,0	-0,9
15	Miravalles – Rincón de La Vieja	4233	21,5	21,5	21,1	0,0	-0,4
16	Miravalles – Santa Rosa	41896	49,9	49,9	60,2	0,0	10,3
17	Moín – Tortuguero	14061	80,7	77,3	84,7	3,4	7,4
18	Montes del Aguacate	27348	32,9	32,9	31,6	0,0	-1,3
19	Morocochas	9980	38,8	38,8	47,9	0,0	9,0
20	Osa	121120	68,0	67,8	69,8	-0,2	1,9
21	OSREO	35519	22,8	22,8	20,8	0,0	-2,0
22	Pájaro Campana	65909	36,9	36,5	55,7	-0,4	19,3
23	Paso de la Danta	20114	21,0	20,8	38,7	-0,3	18,0
24	Paso de las Lapas	88138	49,8	49,8	46,3	0,0	-3,5
25	Paso de las Nubes	40399	43,5	43,5	43,9	0,0	0,4
26	Pirris	23752	51,4	51,4	47,5	0,0	-3,9
27	Playa Hermosa	13006	60,2	60,0	56,5	-0,1	-3,5
28	Rincón-Barbudal	29797	49,1	49,1	56,5	0,0	7,4
29	Río Cañas	5136	27,9	27,9	47,1	0,0	19,1
30	Ruta de los Malekus – Medio queso	147008	3,7	3,7	3,6	0,0	-0,1
31	San Juan – La Selva	244530	54,9	54,7	53,5	-0,2	-1,2
32	Santos	77701	71,5	71,4	81,0	0,0	9,6
33	Talamanca – Caribe	28299	80,8	80,8	80,0	0,0	-0,8
34	Tenorio – Miravalles	12469	35,8	35,8	36,9	0,0	1,1
35	Volcánica Central – Talamanca	86207	40,7	40,5	39,1	-0,1	-1,5

**Anexo 5.** Cambios en la cobertura forestal remanente de los corredores biológicos en 1997, 2000 y 2005

CB	Nombre	Número de Parches			Cambios	
		1997	2000	2005	1997-2000	2000-2005
1	Aguirre	121	120	135	-1	15
2	Alexander Skutch	19	19	35	0	16
3	Lago Arenal – Tenorio	174	174	159	0	-15
4	Chorotega	1049	1048	970	-1	-78
5	Cobri – Surac	79	79	77	0	-2
6	Colorado – Tortuguero	140	146	188	6	42
7	Cordillera – Cordillera	28	28	28	0	0
8	El Quetzal – Tres Colinas	6	6	9	0	3
9	Fila Langusiana	116	116	168	0	52
10	Fila Nambiral	46	47	85	1	38
11	Fila Zapotal	234	234	245	0	11
12	Fuente de Vida – La Amistad	58	59	73	1	14
13	Guácimo	103	109	89	6	-20
14	Las Camelias	202	202	201	0	-1
15	Miravalles – Rincón de La Vieja	43	43	39	0	-4
16	Miravalles – Santa Rosa	205	205	153	0	-52
17	Moín – Tortuguero	36	43	33	7	-10
18	Montes del Aguacate	107	107	128	0	21
19	Morocochas	91	91	73	0	-18
20	Osa	156	155	145	-1	-10
21	OSREO	166	166	149	0	-17
22	Pájaro Campana	370	366	236	-4	-130
23	Paso de la Danta	92	90	112	-2	22
24	Paso de las Lapas	241	240	296	-1	56
25	Paso de las Nubes	150	150	166	0	16
26	Pirris	87	87	125	0	38
27	Playa Hermosa	40	38	45	-2	7
28	Rincón-Barbudal	114	114	111	0	-3
29	Río Cañas	18	18	24	0	6
30	Ruta de los Malekus – Medio queso	213	213	201	0	-12
31	San Juan – La Selva	647	642	765	-5	123
32	Santos	139	139	103	0	-36
33	Talamanca – Caribe	25	25	32	0	7
34	Tenorio – Miravalles	68	68	63	0	-5
35	Volcánica Central – Talamanca	364	363	387	-1	24

**Anexo 6.** Historial de la aplicación del monitoreo de efectividad de manejo en las áreas silvestres protegidas (ASP) de Costa Rica. En 2006 y 2007 se muestra la valoración del monitoreo

Nombre del ASP	Área (ha)	Año de Aplicación del Monitoreo											Número de Mediciones
		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
RB Alberto Manuel Brenes	8206								1	1		R	3
PN Barbilla	11921		1	1									2
RVS Barra Colorado	80956										PA		1
PN Barra Honda	2295		1	1	1	1			1		PA	PA	7
PN Braulio Carrillo	47043	1	1	1	1	1	1	1	1	1	R	A	11
RNA Cabo Blanco	2886			1	1	1			1		R	A	6
PN Cahuita	24377		1	1		1					A		4
RVS Caletas Ario	20223											PA	1
RVS Camaronal	228								1			PA	2
RVS Caño Negro	10129		1	1	1	1					R		5
PN Carara	5279		1	1	1	1	1	1	1		R	R	9
RB Cerro Las Vueltas	786					1			1			PA	3
ZP Cerros de Escazú	7170					1	1						2
PN Chirripó	50075		1	1	1		1				R	A	6
RVS Cipancí	3409					1			1		A	R	4
PN Corcovado	44402		1		1	1	1	1			A	A	7
ZP Cuenca del Río Abangares	4381			1		1							2
RF De Grecia	2287	1	1	1	1	1	1	1	1	1	R	R	11
PN Diría	5426		1			1	1	1	1		PA	PA	7
RVS Gandoca Manzanillo	9951		1	1		1	1	1					5
RVS Golfito	2822		1		1						R		3
RF Golfo Dulce	60130						1				R		2
PN Guanacaste	34471										A		1
MN Guayabo	230	1	1	1	1	1	1	1	1	1	A	A	11
RB Hitoy Cerere	9935		1			1					A		3
RVS Iguanita	101								1		R	A	3
PN Internacional La Amistad	198232			1	1	1					R	A	5
RB Isla del Caño	5827				1	1	1				R	R	5
PN Isla del Coco	201726		1	1		1	1	1			R		6
RVS Isla San Lucas	852										R	R	2

PN Juan Castro Blanco	14308		1	1	1	1					R		5
RVS Junquillal	435				1	1	1				A		4
PN La Cangreja	2284								1		R	A	3
RB Lomas de Barbudal	2611								1		R	R	3
PN Los Quetzales	4114											R	1
PN Manuel Antonio	126028		1	1	1	1	1				R	A	7
RVS Maquenque	52374										PA		1
PN Marino Ballena	5536		1		1	1					R	R	5
PN Marino Las Baulas de Gte.	26171		1	1		1			1		A	A	6
RVS Mata redonda H Corral de P	372											PA	1
ZP Nosara (Monte Alto)	910		1	1		1	1	1	1				6
RVS Ostional	8551			1		1			1		R		4
PN Palo Verde	18245		1		1	1	1	1	1	1	A	A	9
PN Piedras Blancas	15194		1		1						R	R	3
RVS Playa Hermosa	4076								1		R	R	3
RVS Rancho La Merced	402				1								1
PN Rincón de la Vieja	14343				1	1	1				A		4
PN Santa Rosa	85427		1		1	1	1	1			A		6
RF Taboga	297					1							1
PN Tapantí Macizo de la Muerte	58276		1	1	1	1	1	1			R	A	8
HN Terraba Sierpe	28101		1	1		1							3
ZP Tivives	2473							1			R	PA	3
PN Tortuguero	78608		1	1	1				1		S		5
PN Volcán Arenal	12114		1	1				1	1		R		5
PN Volcán Irazú	2041	1	1	1	1	1	1	1	1	1	R	A	11
PN Volcán Poás	6482	1	1	1	1	1	1	1	1	1	A	A	11
PN Volcán Tenorio	12898						1	1	1		A	A	5
PN Volcán Turrialba	1256					1	1	1	1	1	PA	R	7
<b>Total de ASP</b>		<b>5</b>	<b>29</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>35</b>	<b>25</b>	<b>18</b>	<b>23</b>	<b>8</b>	<b>44</b>	<b>34</b>	272
Área bajo monitoreo	1 439	58 083	905 339	932 402	796 832	982 178	780 474	592 601	163 701	85 790	1 340 334	674 382	

**Anexo 7.** Representación de las unidades fitogeográficas en las ASP incluidas en el monitoreo 1997-2007.

UF	Área de la UF (ha)	Área de la UF dentro de ASP		Área de UF incluida en el monitoreo total		Monitoreo de 2007			
		ha	%	ha	%	Satisfactorio	Aceptable	Regular	Poco Aceptable
1a	92 509	23224	25.1	8976	38.65	-			-
1b	291650	17140	5.88	3643	21.26	-	1591		-
2a	229140	54773	23.9	38484	70.26	-	53		-
2b	128979	16575	12.85	14273	86.11	-	328		-
3a	401349	113530	28.29	95360	83.99	-	112		-
3b	181456	50984	28.1	26157	51.3	-	9049		-
4a	83404	36389	43.63	34351	94.4	-	15		-
4b	123738	20092	16.24	14722	73.27	-	6020		-
5a	54641	35463	64.9	31228	88.06	-			-
6a	231127	32140	13.91	21897	68.13	-	16297	3821	1606
6b	639535	123688	19.34	118061	95.45	-	26285	3414	6920
6c	24661	3826	15.51	3735	97.62	-	1935	0	1676
7a	150386	54305	36.11	38264	70.46	-	10864	-	
7b	3589	3589	100	2362	65.83	-	443	-	
8a	121001	48228	39.86	16494	34.2	-	-	8206	
8b	288992	127835	44.23	62661	49.02	-	45265	3090	
9a	133392	8309	6.23	2162	26.01	-	1100		
10a	420431	288819	68.7	253481	87.76	-	245670	95	
10b	257633	99863	38.76	47774	47.84	-	37768	3575	322
11a	1967	1855	94.29	1458	78.6	-	1005	453	
11b	20796	19925	95.81	17828	89.47	-	16920	443	464
12a	3528	629	17.82	539	85.79	-		175	364
12b	223790	53809	24.04	32618	60.62	-	2886	735	20451
13a	48720	1916	3.93	1614	84.21	-	1223	390	
13b	172491	147413	85.46	140487	95.3	-	125988	14136	
14a	43475	24842	57.14	0	0	-			
15a	164699	258	0.16	0	0	-			
16a	74037	208	0.28	174	83.43	-	174		
17a	2800	2800	100	2800	100	-	2290		
17b	331824	119312	35.96	115469	96.78	-	29735	8650	
17c	154555	41055	26.56	38246	93.16	-	12377		

\* Color amarillo: Vacío en monitoreo, UF que no ha sido incluida en el proceso.

\* Color rosado: UF con tamaño reducido y que deben estar en 100% dentro de las ASP. Vulnerables por su tamaño pequeño.

\* Color verde claro: las UF que dentro de las ASP cumplen con la meta ecológica de conservación (Arias et ál. 2008; SINAC-MINAE 2007).

\* Las celdas blancas son las UF que tienen vacíos importantes en el sistema de conservación en Costa Rica (Arias et ál. 2008; SINAC-MINAE 2007).

## Anexo 8. Calificaciones promedio para los corredores biológicos (CB) evaluados en el 2009

CB	Gestión	Socioeconómica	Ecológica	Promedio General	Clasificación
Peninsular*	44	55	17	<b>39</b>	Poco aceptable
Río Potrero*	70	58	28	<b>52</b>	Poco aceptable
Río Cañas	54	55	50	<b>53</b>	Poco aceptable
Alexander Skutch	71	55	37	<b>54</b>	Poco aceptable
Bolson Ortega*	42	80	45	<b>56</b>	Regular
Montes del Aguacate	75	80	22	<b>59</b>	Aceptable
Santa Rosa	59	65	62	<b>62</b>	Poco aceptable
Barra del Colorado - Tortuguero	67	85	38	<b>63</b>	Regular
Garci Muñoz	72	55	65	<b>64</b>	Poco aceptable
Lago Arenal - Tenorio	65	65	72	<b>67</b>	Poco aceptable
Diriá*	81	80	45	<b>69</b>	Aceptable
COBRI - SURAC	82	70	55	<b>69</b>	Regular
Hojancha - Nandayure*	65	85	58	<b>69</b>	Regular
Chorotega	72	80	57	<b>70</b>	Regular
Cerros del Rosario*	68	90	58	<b>72</b>	Regular
Las Morocochas	88	80	55	<b>74</b>	Aceptable
Cerros de Jesús*	70	100	60	<b>77</b>	Regular
Puentes de Vida - La Amistad	82	100	49	<b>77</b>	Aceptable
Volcánica Central - Talamanca	91	65	78	<b>78</b>	Aceptable
Pájaro Campana	82	90	65	<b>79</b>	Aceptable
Quetzal - Tres Colinas	89	100	65	<b>85</b>	Aceptable
Tenorio - Miravalles	79	95	87	<b>87</b>	Satisfactorio
Paso de la Danta	84	100	81	<b>88</b>	Satisfactorio
San Juan - La Selva	93	100	82	<b>92</b>	Satisfactorio
<b>Promedio</b>	<b>73</b>	<b>79</b>	<b>55</b>	<b>69</b>	Regular

En color verde las dimensiones que obtuvieron igual o mayor del puntaje requerido (75) para pasar a Fase II.

\*Ante el Programa Nacional de Corredores Biológicos, estos CB forman parte del Chorotega.

**Anexo 9. Efectividad de manejo de las Áreas Protegidas, por Unidad Fitogeográfica, según las metas de conservación**

<b>Es posible cumplir el 100% de las metas de conservación solamente con los fragmentos disponibles en ASP con protección absoluta.</b>									
UF	Área de la UF (ha)	Área de la UF dentro de ASP		Área de UF incluida en el monitoreo total		Monitoreo de 2007			
		ha	%	ha	%	Satisfactorio	Aceptable	Regular	Poco Aceptable
10a	420431	288819	68.7	253481	87.76	-	245670	95	
11b	20796	19925	95.81	17828	89.47	-	16920	443	464
17a	2800	2800	100	2800	100	-	2290		
17b	331824	119312	35.96	115469	96.78	-	29735	8650	

<b>Es posible cumplir el 100% de las metas de conservación incluyendo fragmentos disponibles &gt;1000 ha en las ASP con protección parcial.</b>									
UF	Área de la UF (ha)	Área de la UF dentro de ASP		Área de UF incluida en el monitoreo total		Monitoreo de 2007			
		ha	%	ha	%	Satisfactorio	Aceptable	Regular	Poco Aceptable
1a	92 509	23224	25.1	8976	38.65	-			-
3a	401349	113530	28.29	95360	83.99	-	112		-
4b	123738	20092	16.24	14722	73.27	-	6020		-
8b	288992	127835	44.23	62661	49.02	-	45265	3090	

**Es posible cumplir el 100% de las metas de conservación incluyendo fragmentos disponibles <1000 ha en las ASP con protección parcial y fuera del Sistema Nacional de ASP.**

UF	Área de la UF (ha)	Área de la UF dentro de ASP		Área de UF incluida en el monitoreo total		Monitoreo de 2007			
		ha	%	ha	%	Satisfactorio	Aceptable	Regular	Poco Aceptable
3b	181456	50984	28.1	26157	51.3	-	9049		-
7a	150386	54305	36.11	38264	70.46	-	10864	-	

**El cumplimiento de las metas de conservación es parcial y es posible cumplir incluyendo todos los fragmentos disponibles >1000 ha.**

UF	Área de la UF (ha)	Área de la UF dentro de ASP		Área de UF incluida en el monitoreo total		Monitoreo de 2007			
		ha	%	ha	%	Satisfactorio	Aceptable	Regular	Poco Aceptable
1b	291650	17140	5.88	3643	21.26	-	1591		-
2a	229140	54773	23.9	38484	70.26	-	53		-
2b	128979	16575	12.85	14273	86.11	-	328		-
4a	83404	36389	43.63	34351	94.4	-	15		-
6a	231127	32140	13.91	21897	68.13	-	16297	3821	1606
6b	639535	123688	19.34	118061	95.45	-	26285	3414	6920
8a	121001	48228	39.86	16494	34.2	-	-	8206	
12b	223790	53809	24.04	32618	60.62	-	2886	735	20451
13b	172491	147413	85.46	140487	95.3	-	125988	14136	
14a	43475	24842	57.14	0	0	-			

**El cumplimiento de las metas de conservación se encuentra limitada a los parches >1000 ha que se encuentra dentro del Sistema Nacional de ASP.**

UF	Área de la UF (ha)	Área de la UF dentro de ASP		Área de UF incluida en el monitoreo total		Monitoreo de 2007			
		ha	%	ha	%	Satisfactorio	Aceptable	Regular	Poco Aceptable
10b	257633	99863	38.76	47774	47.84	-	37768	3575	322
5a	54641	35463	64.9	31228	88.06	-			-
6c	24661	3826	15.51	3735	97.62	-	1935	0	1676
17c	154555	41055	26.56	38246	93.16	-	12377		

**No es posible cumplir con las metas de conservación debido a que no cuentan con parches >1000 ha.**

UF	Área de la UF (ha)	Área de la UF dentro de ASP		Área de UF incluida en el monitoreo total		Monitoreo de 2007			
		ha	%	ha	%	Satisfactorio	Aceptable	Regular	Poco Aceptable
7b	3589	3589	100	2362	65.83	-	443	-	
9a	133392	8309	6.23	2162	26.01	-	1100		
11a	1967	1855	94.29	1458	78.6	-	1005	453	
12a	3528	629	17.82	539	85.79	-		175	364
13a	48720	1916	3.93	1614	84.21	-	1223	390	
15a	164699	258	0.16	0	0	-			
16a	74037	208	0.28	174	83.43	-	174		