



Determinación de la CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA DEL PARQUE INTERNACIONAL LA AMISTAD

Oscar Brenes

Katty Castro Del Valle

Vladimir Jiménez

Ivana Mejía

Andrés Mora



Agradecimientos

Los autores desean manifestar su agradecimiento a varias personas que permitieron concluir con satisfacción este estudio.

Al personal del Área de Conservación La Amistad - Pacífico del Ministerio del Ambiente y Energía, principalmente a Gladys de Marco, Oscar Esquivel, Adrián Ugalde, Luis Sánchez, Adrián Arias, Olger Méndez, Víctor Alvarado, Rodolfo Elizondo y Ronald Romero.

A los guías que nos acompañaron durante los recorridos de campo: Freddy Acuña, Yendry Rojas, Everardo Romero, Leiman Ureña, Cristin Beita, Adolfo Solano, Jeffrey Suárez y Denis Elizondo.

A Felipe Carazo, Javier Mateo e Irene Morales, del Programa TNC-Costa Rica.

Al personal del Centro Científico Tropical, en especial a Vicente Watson, Joseph Tosi, Alberto Negrini, Robert Carlson, Fernando Bermúdez y Julio Sánchez, por la asesoría prestada durante la ejecución del estudio.

1. INTRODUCCIÓN

Los parques nacionales han sido considerados como una de las mejores alternativas para la conservación de la diversidad biológica *in situ*, ya que constituyen muestras representativas de la diversidad natural de un país y de sus unidades ecológicas. En estas áreas se protege con carácter intangible la integridad ecológica de los ecosistemas, los procesos sucesionales y evolutivos, así como otras características estéticas, paisajísticas y culturales. Sin embargo, el carácter de intangibilidad no implica que no puedan realizarse intervenciones, por lo que se permite el ingreso de visitantes con fines científicos, educativos, recreativos y culturales. En Costa Rica, el turismo en áreas naturales con fines recreativos se ha constituido en una actividad económica importante; en los últimos años, este ha sido uno de los sectores más productivos.

Debido a su ubicación geográfica, el Parque Internacional La Amistad (PILA) presenta una variedad de ecosistemas particulares y recursos naturales potenciales para los turistas que buscan atractivos naturales. Por ello, el parque es visto como un atractivo potencial para los visitantes nacionales y extranjeros, aunque el número de visitantes que ingresan actualmente al área no es significativo. Como el parque no cuenta con las herramientas necesarias para manejar la visitación, es necesario establecer la capacidad de carga turística efectiva del área, ya que las actividades del turismo tradicional de masas y sin control pueden conllevar a la degradación de las áreas y generar pérdidas de la diversidad biológica y cultural, que son la base del atractivo turístico. La capacidad de carga es una estrategia potencial para reducir los impactos de los visitantes en áreas naturales protegidas (Cifuentes et al. 1999).

The Nature Conservancy (TNC), a través del Proyecto Parques en Peligro, realizó evaluaciones biofísicas y socioeconómicas en el PILA con la participación activa de organizaciones e individuos especialistas en manejo y conservación de los recursos de la zona. Dichas evaluaciones determinaron que el desarrollo turístico no sostenible es una fuente de presión de alto impacto en el sitio. Como una estrategia prioritaria de conservación, se vio la necesidad de desarrollar una normativa del turismo en las áreas protegidas presentes en el sitio La Amistad (TNC 2005).

El Parque Nacional Chirripó es un área protegida contigua al PILA. Allí, la afluencia de visitantes es considerable y constante, y no existe un respaldo técnico-científico que justifique las directrices de manejo para el control de la visitación y los impactos asociados. Esta presión

ha provocado el deterioro de la salud de la biodiversidad. De igual manera, aunque la presión de visitantes no es significativa en todo el ámbito del PILA, ciertos sitios han sido abiertos a visitación sin contar con el respaldo técnico-científico necesario. Estos sitios poseen ecosistemas de alto valor ecológico (páramos, bosque nuboso y humedales de altura) muy poco estudiados y de alta fragilidad, identificados como objetos de conservación focales en términos de prioridades de acción y manejo (TNC 2005).

A pesar de que no se pensaba que el turismo fuera la actividad económica principal en la zona de amortiguamiento, las instituciones administradoras de las áreas silvestres protegidas perciben el turismo comunitario como una actividad alternativa que genera ingresos para el desarrollo socioeconómico sostenible de las comunidades y ayuda a disminuir los usos extractivos y prácticas agropecuarias incompatibles con el sitio. A raíz de ello, en ejercicios anteriores de planificación de la estrategia de conservación se identificaron alternativas generadoras de ingresos y de alto impacto en la reducción de las fuentes de presión identificadas (TNC 2005).

A nivel del Área de Conservación La Amistad – Pacífico (ACLA-P), el desarrollo de una estrategia de turismo comunitario en la zona de amortiguamiento del PILA se vislumbra como la plataforma adecuada para incorporar a las comunidades a una estructura de manejo compartido que permita solventar las carencias en materia de capacidad institucional para control y vigilancia. Claramente, el desarrollo de una estrategia apropiada está intrínsecamente ligado a la capacidad de uso de las zonas públicas presentes en el PILA.

En este marco, el propósito de este estudio es identificar la capacidad de carga turística en las zonas de uso público de las áreas protegidas del sitio La Amistad, con el fin de que se cumpla con el objetivo primordial de proteger al máximo los ecosistemas montañosos y garantizar la continuidad de los procesos ecológicos en el sitio. Se espera que los resultados sirvan de insumo para el desarrollo de una estrategia de turismo comunitario coherente y realista por parte del ACLA-P, ajustada a la capacidad real del área silvestre protegida.

El objetivo general del estudio fue *“Mejorar el manejo de zonas de uso público presentes en el Parque Internacional La Amistad, a través un análisis de factibilidad y capacidad de carga turística para las áreas de interés”*. Para lograr este objetivo se plantearon dos estrategias específicas:

- Determinar la factibilidad y capacidad de carga turística para cada sitio de visita del

Parque Internacional La Amistad.

- Determinar indicadores que permitan monitorear el impacto del uso para cada sitio de visita cubierto en el estudio.

2. EL PARQUE INTERNACIONAL LA AMISTAD: GENERALIDADES Y MANEJO

El PILA en Costa Rica fue creado por Decreto Ejecutivo No. 13324-A, del 4 de febrero de 1982 y publicado en La Gaceta No. 36 del 22 de febrero de 1982. Con este parque se buscaba proteger la biodiversidad de la cordillera de Talamanca, tanto en Costa Rica como en Panamá. Se le denomina Parque Internacional por cuanto se extiende en territorio de ambos países. En Costa Rica tiene la categoría de Parque Nacional y es administrado por el Sistema Nacional de Áreas de Conservación del Ministerio del Ambiente y Energía.

En el mismo año de su declaración, el PILA se constituyó, junto con otras áreas protegidas del país, en parte del Programa Hombre y Biosfera (MAB, por sus siglas en inglés) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación (UNESCO). Esta organización declaró esos territorios como reserva de la biosfera y al PILA como su área núcleo. Además, dadas las características propias de la región de Talamanca (geomorfológicas, biológicas, hidrográficas, topográficas y climáticas), la UNESCO declaró en 1983 al Parque Internacional La Amistad como sitio de Patrimonio Mundial de la Humanidad.

Con una extensión de casi 192,669 ha (sector Costa Rica), el PILA se ubica a todo lo largo de la cordillera de Talamanca, principalmente hacia la vertiente Caribe. Su administración depende de dos áreas de conservación: La Amistad Pacífico, y La Amistad Caribe (Figura 1).

La cordillera de Talamanca es una de las cadenas montañosas más altas de Centroamérica; se extiende desde las proximidades de la ciudad de Cartago en Costa Rica, hasta el Monte Picacho en la provincia de Chiriquí, Panamá. Las elevaciones en dicho sistema montañoso van desde 100 msnm hasta más de 3500 msnm; destacan los cerros Kámuk (3549 m) y Durika (3280 m) en Costa Rica y los cerros Fábrega (3325 m), Itamut (3279 m) y Echandi (3162 m) en Panamá. El Parque es parte del puente biológico y filtro entre América del Sur y América del Norte y está dotado de una gran biodiversidad debido a la variedad de hábitats producto de las diferencias en altura, suelo, clima y topografía; entre ellos, páramos, ciénagas, robledales, madroñales, helechales y bosques mixtos (Chaverri y Cerdas 1999). Este parque tiene características únicas, ya que siete de las 12 zonas de vida que se localizan en el istmo están representadas en esta área protegida (Holdridge 1967). En Costa Rica, el PILA constituye el sistema montañoso cubierto de bosque tropical inalterado más extenso del país y el área silvestre protegida más grande.



Figura 1. Ubicación del Parque Internacional La Amistad. Nótese que desde el punto de vista administrativo, la gestión del Parque se encuentra bajo responsabilidad de dos Áreas de Conservación en el sector costarricense.

2.1 Aspectos abióticos

2.1.1 CLIMA

Por su situación geográfica, el PILA tiene un clima muy diverso, ya que forma parte de ambas vertientes y sus rangos altitudinales van desde 400 msnm hasta más de 3000 msnm. Estas condiciones, además de la cercanía a ambos océanos, favorecen las precipitaciones orográficas locales provocadas por los vientos alisios del noreste en el Caribe y alisios del suroeste en el Pacífico. La temperatura también es muy variable, no solo por los rangos de elevación sino por cambios bruscos en la atmósfera, principalmente en las partes más altas, los cuales provocan cambios de precipitación, viento y presencia de niebla.

La precipitación en el PILA está por encima de 3000mm/año, aunque en algunos puntos puede superar 5000 mm/año. Por ubicarse en ambas vertientes, los regímenes de precipitación varían mucho del sureste al noroeste del área. La precipitación anual se distribuye según los rangos de elevación: alrededor de 2000 – 2500 mm en las partes bajas y más de 3500 mm en las zonas montañosas. Según Torres y Hurtado de Mendoza (1987), la mayor precipitación se da entre 1200 y 2000 msnm al norte del cerro Chirripó, y entre 700 y 1500 msnm a lo largo del flanco oriental de la cordillera.

La temperatura también es muy variable. En las partes altas la variación diaria es de unos 20°C, e incluso mayores en algunas zonas; no obstante, la variación mensual y anual es muy limitada y no excede los 3°C. Además de la variación que se da en un mismo sitio, también se dan grandes diferencias de un sitio a otro, ya que en la parte más baja las temperaturas son de hasta 30°C, mientras que en las zonas altas de la cordillera se dan temperaturas inferiores a 0°C.

2.1.2 GEOMORFOLOGÍA

La cordillera de Talamanca es un segmento inactivo elevado del arco magnético de América Central. Su composición incluye rocas sedimentarias de aguas profundas interestratificadas con rocas volcánicas, basálticas y andesíticas (Denyer y Kussmaul 2000). El levantamiento de la cordillera por encima de los 3000 m.s.n.m ha provocado que el valle de El General y los valles de sus afluentes estén cubiertos de depósitos aluviales recientes provenientes de las partes altas de la cordillera. Estos sedimentos están formados principalmente por rocas volcánicas; la formación Paso Real es mucho más reciente (del pleistoceno, posiblemente), lo cual dio lugar a la formación Brujo cuyo espesor llega a 600 metros. Esta formación cuenta con clastos plutónicos del mioceno originados en la cordillera (Torres y Hurtado de Mendoza 1987).

El origen de la cordillera de Talamanca se dio en el Eoceno, hace unos 60-40 millones de años. Talamanca es el accidente fisiográfico más notable del país (Denyer y Kussmaul 2000). Más recientemente se dio un plegamiento de origen tectónico que produjo el levantamiento rápido de toda el área. La consolidación de la cordillera como la conocemos se dio en la fase postorogénica, hace unos 5-3 millones de años, cuando ocurrió una serie de fenómenos ligados al tectonismo, tales como afallamiento y vulcanismo extenso (Denyer y Kussmaul 2000).

En el sector de la cordillera que corresponde al PILA predominan materiales de origen

volcánico, principalmente de la edad terciaria, y rocas intrusivas en la parte más alta de la cordillera las cuales van desde grava hasta granito y riolita subvolcánica. Alrededor de estas aparece otra unidad de rocas volcánicas intrusivas dominadas por lavas, tobas y brechas tobáceas andesitas. Entremezcladas con estas dos grandes unidades se encuentran pequeñas zonas donde predominan las rocas sedimentarias muy antiguas del cretácico al plioceno, compuestas por caliza, arenisca, lutita y turbidita, así como otra unidad de edad cuaternaria dominada por materiales de origen volcánico, como coladas de lava, aglomerados, lahar y ceniza volcánica.

Desde el punto de vista geomorfológico, sobresale la presencia de formas de modelado glaciar que se conservan casi intactas en el Cerro Chirripó, contiguo al PILA. Estas formas son consideradas morrenas terminales que se formaron por la acción y movimiento de masas de hielo hace unos 25 000-30 000 años, sobre las cuales se han establecido algunos lagos cuyos valles presentan forma de U.

2.1.3 HIDROGRAFÍA

La vertiente pacífica no presenta prolongaciones notables, de ahí que casi todas las aguas se precipitan al sistema hidrográfico compuesto por una sola cuenca hidrográfica que desagua en el Océano Pacífico. (Torres y Hurtado de Mendoza 1987).

El área de estudio tiene la particularidad de que sus aguas fluyen hacia las dos vertientes. La red hídrica está formada por diez cuencas hidrográficas (las zonas altas), nueve desaguan en la costa caribe -ocho en Costa Rica y una en Panamá- y una en la costa pacífica de Costa Rica.

Dentro del área, el río Sixaola comprende la mayor superficie en el Caribe (199.609 ha), seguido por el río Grande de Térraba en el Pacífico (167.319 ha). El río Changuinola, que fluye hacia el Caribe de Panamá, tiene su origen en los cerros Kamuk, Dudu y Kasir, en Costa Rica.

2.2 Aspectos bióticos

De acuerdo con la clasificación de zonas de vida de Holdridge, el parque comprende cuatro zonas de vida y una de transición: bosque pluvial de premontano, bosque pluvial montano bajo, bosque pluvial montano, páramo pluvial subalpino y bosque húmedo premontano transición a pluvial.

En cuanto a la diversidad de especies, se estima que la cordillera de Talamanca cuenta con una riqueza biológica única, ya que alberga aproximadamente el 4% de la diversidad de especies terrestres del país, aproximadamente el 90% de las plantas superiores y el 80% de las inferiores conocidas en Costa Rica (INBio 2001). Por tal razón, el PILA está considerado como el parque con mayor diversidad del país (INBio 2001). Hasta hoy en día, se han encontrado aproximadamente 263 especies de anfibios y reptiles, 215 especies de mamíferos, 400 especies de aves, 688 especies de insectos y 36 de moluscos; así como 37 de macrohongos y 848 especies de plantas (superiores e inferiores) (INBio 2001). Sin embargo, se considera que el parque protege un mayor número de especies que aún no han sido registradas debido a que la mayoría de los sitios son de difícil acceso.

La cordillera de Talamanca es considerada como la zona de endemismo más importante en grupos de vertebrados terrestres de Costa Rica, ya que alberga el 80,7% de las especies endémicas (INBio 2001). Para la herpetofauna, esta zona presenta el mayor porcentaje de endemismo del país (27%), principalmente salamandras. Desde el punto de vista de ornitofauna, estas tierras forman parte de una unidad o zona avifaunística (tierras altas de Costa Rica y Panamá) caracterizada por su alto grado de endemismo a nivel mundial y con la riqueza de especies endémicas más alta de Mesoamérica, ya que presenta 52 especies de ámbito restringido; por ello se considera como un área importante para la conservación de las aves.

En cuanto a mastofauna, 13 de las 215 especies reportadas para el parque son endémicas (Silberman 1982). Dentro del PILA se han recolectado 12 especies de insectos endémicas y 170 especies endémicas a nivel de la región de Talamanca, también hay cuatro especies de moluscos endémicos que solo se han colectado en el PILA y ocho en Talamanca. (INBio 2001, 2004). El parque es también considerado como la mayor área de endemismo florístico (INBio 2001); se han recolectado 26 especies de plantas endémicas de la región, de las cuales 13 se recolectaron dentro del área protegida. En cuanto a especies endémicas de Costa Rica, en el PILA se han recolectado 108 especies de plantas.

2.3 Aspectos de manejo

El área silvestre protegida cuenta con un Plan General de Manejo y Desarrollo de 1987 (Torres y Hurtado 1987), el cual brinda las pautas generales de manejo de la gestión del parque. Dicho plan fue elaborado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) con el apoyo de la Fundación de Parques Nacionales y el World Wildlife Fund (WWF). Asimismo, el área cuenta con un plan anual de trabajo para los

programas de administración, protección, mantenimiento y uso público. Este plan de manejo ha sido actualizado en el último año y para el momento de esta publicación se encontraba bajo discusión.

2.3.1 OBJETIVOS DEL PILA

Según el plan de manejo, los objetivos del área protegida son:

Generales

1. Asegurar la conservación de recursos naturales y culturales para el país, que aún permanecen inalterados en la cordillera de Talamanca.
2. Contribuir con el desarrollo sostenido de su área de influencia.
3. Contribuir al desarrollo hidroeléctrico futuro del país.
4. Estrechar los lazos de amistad y colaboración internacional entre Costa Rica y Panamá.

Específicos

1. Proporcionar un hábitat amplio e inalterado a especies en vías de extinción, contribuyendo al aumento de sus poblaciones.
2. Proporcionar oportunidades para la interpretación y la educación ambiental, respecto de los recursos naturales y culturales de la región.
3. Proporcionar oportunidades para la investigación científica y la educación, respecto de los recursos naturales y culturales de la región.
4. Ofrecer áreas naturales y culturales para la recreación en condiciones rústicas.
5. Proteger las cuencas hidrográficas ubicadas dentro de los límites del parque, que tengan una importancia vital para el potencial hidroeléctrico del país.
6. Permitir el desarrollo de los procesos naturales que conlleven a la recuperación de los ecosistemas alterados.
7. Mantener ecosistemas propios de bosques tropicales de altura de América Central, asegurando su diversidad biológica y su conservación.
8. Contribuir al desarrollo autónomo de las poblaciones indígenas adyacentes al parque.

2.3.2 ZONIFICACIÓN DEL PARQUE

El área del parque fue dividida, según el plan de manejo, en siete zonas: protección absoluta, uso restringido, histórico-cultural, uso tradicional, servicios, recuperación natural y acueducto regional. Sin embargo, esta zonificación no está totalmente vigente; de hecho, se está

trabajando en la elaboración de un nuevo plan de manejo que actualizará la zonificación tomando en cuenta las circunstancias actuales.

En la zona de uso público, que es la que interesa para los efectos de este estudio, existen cinco senderos utilizados por los visitantes y/o turistas. En ellos se determinó la capacidad de carga turística. Estos son:

- a) Sendero Tres Colinas – Cerro Kamuk
- b) Sendero Cerro Cabécar
- c) Sendero Sabanas Esperanza
- d) Sendero Altamira – Valle del Silencio
- e) Sendero Gigantes del Bosque

3. METODOLOGÍA

3.1 Procedimiento

La metodología de trabajo empleada se basa en los procedimientos propuestos por Cifuentes et al. (1999), en la cual se establece el número máximo de visitas que puede recibir un área protegida teniendo en cuenta sus condiciones físicas, biológicas y de manejo. Para determinar la capacidad de carga del PILA se tuvieron en cuenta los siguientes parámetros:

- Capacidad de carga física
- Capacidad de carga real
- Capacidad de carga efectiva
- Capacidad de manejo

Para todos los senderos se evaluaron y midieron los siguientes factores limitadores: social, erodabilidad, accesibilidad, anegamiento y perturbación biológica y de vegetación. Para algunos de los senderos evaluados se consideraron los factores de precipitación y brillo solar. Se realizaron entrevistas a guardaparques y al administrador del parque con el fin de determinar la capacidad de manejo efectivo del área; para ello se consideraron tres variables: la infraestructura actual, los equipos disponibles y el personal.

3.2 Fases del trabajo

El trabajo se desarrolló entre diciembre y junio del 2004 y constó de cuatro fases, la cuales se detallan a continuación.

3.2.1 FASE DE PLANIFICACIÓN

- Revisión bibliográfica e información cartográfica
- Requerimientos de equipo, materiales y personal operativo
- Preparación de formularios y encuestas
- Selección de sitios para evaluación
- Programación para la visita a los senderos

3.2.2 FASE DE CAMPO

- El levantamiento de información en cada sitio se realizó entre enero y febrero del 2004

mediante la ubicación espacial con un sistema de posicionamiento global (GPS) de la ruta del sendero y determinación de la erosión, drenaje, textura de suelo, pendiente, observaciones relevantes y longitud de senderos.

- Se realizó una caracterización biológica de los senderos.
- Se efectuó un levantamiento de información sobre la infraestructura encontrada en cada sitio; se evaluó el tipo, estado actual, tamaño y capacidad.
- Se realizaron entrevistas a los funcionarios del parque para recabar información necesaria para el cálculo de las variables de capacidad de manejo.

3.2.3 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

- Sistematización de la información levantada.
- Cálculo de tres niveles de capacidad de carga (física, real y efectiva) y capacidad de manejo.
- Elaboración de mapas de cada sitio

3.2.3.1 Capacidad de carga física (CCF)

La CCF es el límite máximo de visitas que se pueden hacer al sitio durante un día. Está dada por la relación entre factores de visita (horario y tiempo de visita), espacio disponible y necesidad de espacio por visitante y tipo de sendero (circular o lineal).

$$CCF = (S/SP*NV)$$

donde:

S = superficie disponible en metros lineales para cada sitio

SP = superficie usada por una persona

NV = número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma persona en un día; para determinarlo se emplea la fórmula:

$$NV = H_v / T_v$$

donde:

H_v: horario de visita

T_v: tiempo necesario para visitar o recorrer cada sitio

Los supuestos generales para el cálculo de CCF de cada uno de los sitios evaluados fueron los

siguientes:

- Flujo de visitantes en doble sentido en todos los senderos, a excepción de un sector del Sendero Gigantes del Bosque.
- Espacio requerido por persona para moverse libremente (1 m²).
- Se tomó en cuenta 1 m lineal, porque el ancho del sendero fue inferior a 2 m.

Se consideró un horario de visita al parque de ocho horas diarias en los senderos que se visitan por un día (Cabécar, Sabanas Esperanza y Gigantes del Bosque).

3.2.3.2 Capacidad de carga real (CCR)

Para el cálculo de la CCR se sometió la CCF a los siguientes factores de corrección:

- Factor social (FCsoc)
- Factor de erodabilidad (FCero)
- Factor de accesibilidad (FCacc)
- Factor de precipitación (FCpre)
- Factor de anegamiento (FCane)
- Factor de brillo solar (FCsol)
- Factor biológico (FCbio)
- Factor vegetación (FCveg)

No se tuvo en cuenta el factor de cierre temporal debido a que el parque permanece abierto los 365 días al año. Estos factores se calculan en función de la siguiente fórmula general:

$$FC_x = 1 - M_x / M_{tx}$$

donde:

FC_x: factor de corrección por la variable x

M_x: magnitud limitante de la variable x

M_{tx}: magnitud total de la variable x

Factor social (FCsoc). - Se consideraron los siguientes supuestos:

- Número de personas por grupo: 9 en total (8 personas más el guía) a excepción del Sendero Gigantes del Bosque en donde el número de personas sube a 15.
- Distancia entre grupos: 50 m para todos los sitios, excepto Sabana Esperanza, para el que se consideró una distancia de 100 m por lo despejado del sitio.

La distancia requerida por grupo/sitio (DG) se estima así:

$$DG = \text{distancia entre grupos} + \text{espacio ocupado por las personas de cada grupo}$$

El número de grupos (NG) que puede estar simultáneamente en cada sendero se calculó de la siguiente manera:

$$NG = (\text{largo total del sitio} / \text{distancia requerida por cada grupo})$$

Para calcular el factor de corrección social fue necesario identificar el número de personas (P) que pueden estar simultáneamente dentro de cada sitio, de la siguiente manera: $P = NG * \text{No personas por grupo}$

La magnitud limitante (ML) que presenta cada sitio se calculó con:

$$ML = MT - P$$

donde:

ML: magnitud limitante de sitios

MT: metros totales del sitio

P: número de personas que entran a cada sitio

Factor erodabilidad (FCero).- Para calcular el factor de erodabilidad en los sitios se usó la siguiente fórmula:

$$FCero = MPE / MT$$

donde:

MPE: metros del sitio con problemas de erodabilidad

MT: metros totales del sitio

Los grados de erodabilidad según la pendiente fueron los siguientes:

Grado de erodabilidad	Pendiente	Valores de ponderación
Bajo	< 10%	No significativo
Medio	10 – 20%	1
Alto	> 20%	1,5

Factor accesibilidad (FCacc).- Para definir el grado de dificultad que tienen los visitantes al desplazarse por los sitios debido a la pendiente se utilizaron las siguientes categorías:

Grado de dificultad	Pendiente	Valores de ponderación
Ninguno	< 10%	No significativo
Medio	10% - 20%	1
Alto	> 20%	1,5

Los tramos que poseen un grado de dificultad medio o alto son los únicos considerados como significativos al momento de establecer las restricciones de uso. Para los grados de dificultad medio y alto se incorporaron factores de ponderación mediante la siguiente formula:

$$FCacc = 1 - ((ma * 1,5) + (mm * 1)) / mt$$

donde:

ma: metros de cada sitio con dificultad alta

mm: metros de cada sitio con dificultad media

mt: metros totales del sitio

Factor precipitación (FCpre). - La gran mayoría de los visitantes no están dispuestos a realizar caminatas bajo la lluvia; por eso se consideraron los días de mayor precipitación, en los cuales la lluvia se presenta con mayor frecuencia en las horas de la tarde (5 horas), lo que representa 1200 horas para el Sendero Sabanas Esperanza y 1350 horas en Gigantes del Bosque. El factor se calculó de la siguiente manera:

$$FCpre = 1 - hl/ht$$

donde:

hl: horas de lluvia limitantes por año

ht: horas al año en que el sendero está abierto

En los senderos Kamuk y Valle del Silencio no se tomó en cuenta la precipitación debido a que es difícil escoger los días que no llueve por la influencia de la vertiente del Atlántico, principalmente en las partes altas. Además, los senderos Kamuk y Cabécar solo permanecerán abiertos por cuatro meses, de finales de diciembre a principios de abril que son los meses con menos lluvia.

Factor de anegamiento. - Este factor se consideró para todos los sitios; sin embargo en los senderos Sabanas Esperanza y Gigantes del Bosque no influyó en el resultado. Para su

estimación se sumaron todas las distancias parciales donde el agua tiende a estancarse y el pisoteo incrementa el deterioro del sitio. El cálculo se realizó de la siguiente manera:

$$FCane = 1 - Ma/Mt$$

donde:

Ma = metros de cada sitio con problemas de anegamiento

Mt = metros totales del sitio

La magnitud limitante (ML) que presenta cada sitio se calculó por:

$$ML = MT - P$$

donde:

ML: magnitud limitante de sitios

MT: metros totales del sitio

Factor de brillo solar.- Este factor no fue una limitación en ninguno de los senderos debido a la dificultad para valorar su impacto en el uso del sendero, más que todo debido a que el PILA cuenta con senderos de mucha longitud y varios días de recorrido.

Factor biológico (FCbiol).- Para calcular este factor se tomaron en cuenta los meses de anidación del quetzal y otras aves (marzo-abril) y la posible perturbación que el uso de los senderos en época seca pudiera causar al comportamiento de la danta. El único sendero que no es afectado por este factor es el de Sabanas Esperanza pues los conejos son la fauna mayor que se encuentra allí. Es recomendable iniciar investigaciones sobre otras especies indicadoras que permitan determinar el impacto de la visitación. Para determinar este factor se utilizó la siguiente fórmula:

$$FCbiol = 1 - Ml/Mt$$

donde:

Ml: meses limitantes (anidación del quetzal y perturbación a danta)

Mt: meses abiertos del sendero

Factor vegetación (FCveget).- Por la fragilidad de algunos sitios que se conservan en el parque, se decidió considerar este factor ya que la vegetación en algunos sitios se está viendo afectada por el ensanchamiento de los senderos. En el Sendero Sabana Esperanza se consideró también la amenaza de incendios en los meses secos.

$$FC_{veget} = 1 - Ml/Mt$$

donde:

Ml: metros de bosque o páramo a ser afectados

Mt: longitud total del sendero

Una vez calculados los factores de corrección para cada uno de los sitios mencionados se calculó la capacidad de carga real de la siguiente manera:

$$CCR = CCF * (FC_{soc} * FC_{cero} * FC_{acc} * FC_{pre} * FC_{cane} * FC_{biol} * FC_{veget})$$

3.2.3.3 Capacidad de carga efectiva (CCE)

La CCE representa el número máximo de visitas que se puede permitir en los sitios de uso público; para el cálculo se consideró la capacidad de manejo del mismo.

$$CCE = CCR * CM$$

donde:

CCE: Capacidad de carga efectiva

CCR: Capacidad de carga real

CM: Capacidad de manejo expresada en el porcentaje del óptimo

3.2.3.4 Capacidad de manejo (CM)

Para la medición de la CM se tomó en cuenta las siguientes tres variables: personal del área protegida, infraestructura y equipamiento. Estas variables están constituidas por una serie de componentes que se detallan en Cifuentes et al. (1999). Para el cálculo se empleó la siguiente fórmula:

$$CM = \frac{\text{Infraestructura} + \text{Equipo} + \text{Personal}}{3} * 100$$

3

Las variables de infraestructura y equipamiento se valoraron con base en los siguientes criterios: cantidad, estado, localización y funcionalidad. La variable relacionada con el personal solamente se valoró con base en el número de funcionarios.

Cantidad. - Se calificó tomando en cuenta la relación entre la cantidad existente y la cantidad

óptima, a juicio de la administración del área protegida y los autores del presente trabajo. Posteriormente el valor porcentual fue llevado a la escala de 0 - 4.

Estado.- Se evaluó con base en las condiciones de conservación y uso de cada componente, tales como mantenimiento, limpieza y seguridad, que permiten el uso adecuado de la instalación o equipo.

Localización.- Se definió en razón de la ubicación y distribución apropiada de los componentes y la facilidad de acceso a los mismos.

Funcionalidad.- Es la utilidad práctica que tiene un determinado componente para el personal o los visitantes; la funcionalidad es el resultado de la combinación entre estado y localización de la infraestructura o equipo.

Cada criterio recibió un valor calificado, según la escala adaptada de la norma ISO 10004 por Cifuentes et al. (1999), la cual se presenta a continuación:

%	Valor	Calificación
<35	0	Insatisfactorio
36 - 50	1	Poco satisfactorio
51 - 75	2	Medianamente satisfactorio
76 - 89	3	Satisfactorio
>90	4	Muy satisfactorio

3.2.4 TALLERES DE TRABAJO

Con base en los resultados se calcularon los tres niveles de capacidad de carga turística. En un taller en el que participaron funcionarios del Ministerio del Ambiente y Energía (Minae) y las cámaras de turismo se analizaron y discutieron los resultados obtenidos. Finalmente, en una sesión plenaria se plantearon y afinaron las conclusiones y recomendaciones generales para el manejo de los sitios de la zona de uso público.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de cada uno de los factores de corrección calculados y utilizados para aproximar la capacidad de carga de cada uno de los senderos considerados en este estudio se resumen en los Cuadros 1 y 2 los que a su vez son la base para la discusión que se presenta a continuación.

Cuadro 1. Estimación de la Capacidad de Carga Física, Real, Manejo y Efectiva para cada uno de los senderos evaluados en el Parque Internacional La Amistad.

	Senderos de Uso Público				
	Cerro Kamuk	Cerro Cabecar	Sabanas Esperanza	Valle del Silencio	Gigantes del Bosque
Capacidad de carga física	8548,81	5478,88	11598,26	5776,71	7899,70
Capacidad de carga real	37,27	34,17	118,77	14,25	48,81
Capacidad de manejo	23,78	10,90	10,94	62,33	59,23
Capacidad de carga efectiva (visitantes/día)	8,86	3,72	12,99	8,88	28,91
Total de visitación abierto año	141,82	446,82	4741,41	3240,71	10552,15
Número de personas por grupo al día	9	4	6 - 7	9	5

Cuadro 2. Desglose de la capacidad de carga real y de manejo para cada uno de los senderos evaluados en el Parque Internacional La Amistad.

	Senderos de Uso Público				
	Cerro Kamuk	Cerro Cabécar	Sabanas Esperanza	Valle del Silencio	Gigantes del Bosque
Capacidad de carga real	37,268	34,168	118,767	8,876	48,81
Factor Social	0,153	0,153	0,153	0,153	0,231
Factor Erodabilidad	0,449	0,492	0,392	0,544	0,116
Factor de Accesibilidad	0,449	0,492	0,392	0,544	0,116
Factor Precipitación	----	0,531	0,583	----	0,538
Factor Anegamiento	0,710	0,670	1,000	0,579	1,000
Factor Biológico	0,250	0,375	1,000	0,625	0,667
Factor Vegetación	0,800	0,670	0,750	0,807	1,000
Capacidad de manejo					
Infraestructura	0,36	0,08	0,08	0,64	0,71
Equipo	0,10	0,00	0,00	0,67	0,65
Personal	0,25	0,25	0,25	0,56	0,42
Porcentaje Total	23,78	10,90	10,94	62,33	59,23

Nota: casillas con “----” no se tomaron en cuenta.

4.1 Sendero cerro Kamuk

El sendero al cerro Kamuk se extiende desde N 141 205, W 633 664 en el límite norte hasta N 123 464, W 645 821 en el límite sur (coordenadas métricas Costa Rica Lambert Norte). El recorrido inicia en el poblado de Tres Colinas y finaliza en el cerro Kamuk. Este sendero es el de mayor longitud dentro del área del PILA (aproximadamente 25,6 km) y alcanza en el cerro Kamuk una altitud de 3552 msnm. En este recorrido, ida y vuelta, se emplean en promedio cinco días efectivos.

4.1.1 FACTORES LIMITANTES

Factor social.- Este factor limitante está determinado por la calidad con la cual los visitantes pueden disfrutar de los atractivos en todo el recorrido. Se ha calculado un factor de 0,153 que reduce el resultado final debido a lo largo del recorrido y las fuertes pendientes. En las evaluaciones de campo se observó que la vulnerabilidad a anegamientos y la alta peligrosidad del sendero impiden la accesibilidad de grupos numerosos.

Erodabilidad.- El valor encontrado fue de 0.449, debido a las fuertes pendientes, con riesgos de deslizamientos de las partes altas, provocados por el impacto de la visitación, principalmente. Adicionalmente, la naturaleza arcillosa del suelo que se relaciona estrechamente con la susceptibilidad a la erosión, indican que no es posible el manejo de grupos grandes de visitantes.

Accesibilidad. - El valor calculado fue de 0.449, debido a que este factor se relaciona fuertemente con la variable pendiente, lo que indica la alta limitación de accesibilidad por parte del turismo convencional que no busca aventura extrema. Los sectores que presentan menor accesibilidad son desde el inicio del sendero hasta la cima del Cerro Bekom y el ascenso a la Cima del Cerro Kamuk principalmente para turismo convencional.

Anegamiento.- El sendero cuenta con casi 5000 m de áreas anegadas, lo cual da un factor de corrección de 0.710. Esta limitante se debe a que el sendero atraviesa por áreas inundadas dentro del bosque, áreas cercanas a riachuelos y turberas.

Biológico. - Considerándose este como el factor limitante de mayor peso en la determinación

de la Capacidad de Carga para este sendero con un valor de 0.250. Esto debido a que se consideraron tres meses (Marzo-Abril) en que la fauna se ve afectada por la visitación, pues son los meses en que las aves anidan y los mamíferos de mayor tamaño como las dantas se mantienen cerca de las fuentes de agua las cuales se ubican cerca del sendero. Cabe destacar que estos tres meses se encuentran dentro de periodo que permanece abierto el Parque.

4.1.2. INFRAESTRUCTURA

El sendero no cuenta con infraestructura instalada, excepto la casa del MINAE ubicada en Tres Colinas, pero no existe personal asignado específicamente a este sendero. Existen tres áreas destinadas para acampar, cuentan con letrinas y fuentes de agua cercana. El sendero no cuenta con la rotulación adecuada que brinde indicaciones a los visitantes sobre las actividades permitidas, restringidas y prohibidas dentro del Parque, así como las normas de seguridad que se deben tener presente durante la caminata.

4.1.3 CAPACIDADES RESULTANTES

Al incorporar los factores de corrección a la CCF de este sendero, se reduce el número de visitantes de 8548 hasta 37,27 visitantes al día, este dato corresponde a la Capacidad Real del sendero. Al considerar la Capacidad de Manejo que posee el Parque (23.78%) la Capacidad Carga Efectiva se reduce a 8,86 visitantes al día. Interpretando este dato, solamente pueden ascender un grupo de 9 personas y no podrán ingresar más hasta que este grupo haya salido del Parque.

4.2 Sendero Cabécar

El sendero al cerro Cabécar se extiende desde las coordenadas planas de N 148 500, W 603 900 en el límite norte, hasta N 140 350, W 605 800 en el límite sur. El recorrido va desde Santa María Cabécar hasta el cerro Cabécar. La distancia total del sendero es de 11,9 km, de los cuales 7471,8 m están fuera del PILA. El sendero al cerro Cabécar se compone de un solo recorrido pero con diferencias marcadas en varias partes, por lo que el análisis se dividió por sectores con el fin de evaluar objetivamente las variaciones.

4.2.1 FACTORES LIMITANTES

Erodabilidad. - El valor para este factor es de 0.492. Actualmente el sendero no presenta problemas graves de erosión, sin embargo por ser un sitio con fuertes pendientes y de dársele un uso desmedido las condiciones físicas del suelo se verán gravemente afectadas por la erosión y deterioro del sendero en general.

Accesibilidad. - El factor de corrección fue de 0.492, este se encuentra relacionado con las altas pendientes. Sobre todo en el primer tramo denominado Escalera de Mono, representa una dificultad para el visitante que no posea una condición física adecuada.

Anegamiento y deterioro de la vegetación. - Por haberse considerado el mismo sitio para estimar estos dos factores el valor para ambos fue de 0.670, para un área de 1500 m, ubicados en el sector de turbera y páramo. Aunque este valor no afecta la capacidad de carga real se considera importante ya que de transitar constantemente en este sector se vera gravemente afectado el suelo y la vegetación por la fragilidad que caracteriza este tipo de hábitat.

Biológico. - Considerándose este como el factor limitante de mayor peso en la determinación de la Capacidad de Carga para este sendero con un valor de 0.375. Esto debido a que se consideraron dos meses (mayo-abril) en se ve afectado el periodo de anidación de las aves y los mamíferos de mayor tamaño como las dantas que necesitan fuentes de agua permanente especialmente en la época seca periodo en que se encuentra abierto este sector del Parque.

4.2.2. INFRAESTRUCTURA

El sendero al cerro Cabécar su mantenimiento está a cargo de la Asociación de Turismo de Santa María, quienes reportan a la administración del Parque, cualquier anomalía que se presente dentro del Parque. Dentro del Parque no existe ningún tipo de albergue o infraestructura para la estadía del turista dentro de este. La única infraestructura es un albergue de don Everardo Romero, miembro de la asociación, quien también tiene una zona de campamento dentro de su finca, cerca del límite del Parque.

4.2.3. CAPACIDADES RESULTANTES

Al incorporar los factores de corrección a la CCF de este sendero, se reduce el número de visitantes de 5479 hasta 34,17 visitantes al día, este dato corresponde a la Capacidad Real del sendero. Al considerar la Capacidad de Manejo que posee el Parque (10,90%) la Capacidad Carga Efectiva se reduce a 3,72 visitantes al día. Interpretando este dato, solamente pueden ascender un grupo de 4 personas por día y no podrán ingresar más hasta que este grupo haya salido del Parque.

4.3 Sendero Sabanas Esperanza

El sendero se ubica entre las coordenadas métricas Costa Rica Lambert N 642 007, W 120 208 en su parte superior y N 643 908, W 117 381 en la parte inferior. La longitud máxima del sendero es de 3,6 km y va desde el fin del camino hasta el límite superior de la sabana. La gradiente altitudinal es de 314 metros y alcanza la altura máxima en el hito ANZA a 1852 msnm. El pastizal natural no permite que se demarque un sendero, por lo que se camina por donde mejor se pueda. Tampoco es posible señalar el sendero con cintas de colores, por lo que para poder guiarse se emplean las rocas grandes en la sabana.

4.3.1 FACTORES LIMITANTES

Erodabilidad.- El valor para este factor es de 0.392. En este sendero se observaron áreas con suelos arcillosos y alta erosión que fueron utilizadas anteriormente para ganadería. También se observaron áreas donde actualmente el suelo no presenta problemas, sin embargo, debido a la pendiente (12% – 20%) existente en este sendero, se podría correr el riesgo de aumentar la erosión en todo el sendero por un manejo inadecuado y poco controlado.

Deterioro de la vegetación. - El valor para este factor es de 0.75, el cual no afecta tanto el número de personas que pueden transitar en este sitio, sin embargo, es un factor importante, ya que para la estimación de este se toma en cuenta el riesgo por incendio que se puede ocasionar por el uso dado al área, ya que, especialmente en época seca, la vegetación predominante en esta área se convierte en un combustible potencial.

4.3.2 INFRAESTRUCTURA

Se observó que en este sendero no existe ninguna rotulación ni obras de mantenimiento. Y en

la tercera sabana no existe un sendero debidamente marcado lo que puede provocar el deterioro del recurso ya que los visitantes tenderán a caminar por cualquier sitio.

4.3.3 CAPACIDADES RESULTANTES

Al incorporar los factores de corrección a la CCF de este sendero, se reduce el número de visitantes de 11598.26 hasta 118,77 visitantes al día, este dato corresponde a la Capacidad Real del sendero. Al considerar la Capacidad de Manejo que posee el Parque (10.94%) la Capacidad Carga Efectiva se reduce a 13 visitantes al día, esto pueden ser un solo grupo o dos grupos por día uno de 6 y otro de 7 personas, por ejemplo.

4.4 Sendero Valle del Silencio

El sendero al Valle del Silencio y El Jardín se extiende desde las coordenadas métricas Costa Rica Lambert N 124 882, W 644 687 en el límite norte, hasta N 113 081, W 651 282 en el límite sur. El recorrido se extiende desde el puesto de Altamira hasta las turberas de El Jardín. La longitud es de 17,2 km, dividido en dos sectores: Altamira-Valle del Silencio (14.055 metros) y El Jardín-Río Terbi (3186 metros). El recorrido se puede cubrir en tres días netos; en el primero se recorre desde las oficinas del SINAC en Altamira hasta el refugio en el Valle del Silencio, el segundo día hasta las turberas de El Jardín y el tercer día se regresa a Altamira.

4.4.1 FACTORES LIMITANTES

Erodabilidad. - El valor para este factor es de 0.544. Al inicio del recorrido se observaron áreas de crecimiento secundario con suelos arcillosos que presentan erosión moderada y áreas con fuerte pendiente (15%-22%) donde actualmente el suelo no presenta problemas de erosión, pero que por las características edáficas y condiciones climáticas del sitio se podría correr el riesgo de aumentar la erosión en todo el sendero por un uso excesivo y poco controlado.

Anegamiento. - Es una fuerte limitante (0.579), ya que los 4200 (de la Divisoria continental al Jardín) metros del sendero que se ubican en la Vertiente Atlántica, con alta precipitación y que por ser áreas planas facilitan el estancamiento del agua, se observaron sitios anegados con un volumen de 30 cm³ aproximadamente, que actualmente, con el poco uso que se le da al sendero, el único problema que presenta es la limitación del libre tránsito por el sendero. Estas áreas se consideran de alta vulnerabilidad a los procesos de deterioro del suelo y la vegetación.

Biológico. - El valor de este factor fue de 0.625. Este factor se considera importante ya que en este sendero fue frecuente la observación de fauna, en especial de aves y rastros de dantas. Durante la época de anidación de las aves estas se ven afectadas por la presencia humana, de igual manera las dantas y otros mamíferos que utilizan el sendero como sitios de paso tendrían que desplazarse a otras áreas.

INFRAESTRUCTURA

En el Valle del Silencio encontramos un refugio de madera no muy bien construido, el cual cuenta con servicios de agua potable, servicio sanitario, camas y área de cocina y comedor. Para llegar al refugio hay que pasar dos andariveles sobre el río Terbi. La rotulación es escasa, señalándose solamente las principales atracciones del área. En el sendero no se encuentra obras de mantenimiento.

CAPACIDAD RESULTANTE

Al incorporar los factores de corrección a la CCF de este sendero, se reduce el número de visitantes de 5776 hasta 14,25 visitantes al día, este dato corresponde a la Capacidad Real del sendero. Al considerar la Capacidad de Manejo que posee el Parque (62.33%) la Capacidad Carga Efectiva se reduce a 9 (8,88) visitantes al día.

4.5 Sendero Gigantes del Bosque

Este sendero se localiza hacia el oeste, cerca de las oficinas administrativas de la estación de Altamira; tiene una longitud total de 1481,3 metros de recorrido y una gradiente altitudinal de 150 metros desde su inicio en las oficinas del PILA hasta su punto más alto cerca de la fila montañosa oeste del Cerro Bioley.

Este sendero tiene un ancho de dos a tres metros, con una superficie de piedrilla quebrada, retenida por troncos a los lados. En los primeros metros cuenta con gradas para bajar una pequeña pendiente que lleva a un jardín de orquídeas, luego prosigue entre vegetación de regeneración compuesta por árboles de guarumo, platanillas, chinas silvestres y pastos.

Las pendientes no son muy fuertes: entre 25% y 28% de inclinación a lo largo del trayecto; sin embargo, en el tramo donde se forma un anillo que inicia y finaliza en el mirador, el sendero se torna un poco más difícil de transitar ya que se presentan escalones pequeños que suben hacia la parte más elevada del recorrido.

4.5.1 FACTORES LIMITANTES

Factor erodabilidad y accesibilidad. - Este factor es de 0.116. En este sendero existen 1310 metros que podría presentar erosión, debido a que tienen una pendiente moderada y es aproximadamente el 90% de la longitud del sendero. También debido a su pendiente en la mayoría del sendero la caminata es pesada lo que hace que este sendero no sea apto para todo tipo de visitantes.

Biológico. - El valor obtenido para este factor fue de 0.667. Este sitio tiene gran importancia en la conservación de la avifauna, ya que se observó una alta diversidad de especie; para determinar este factor se tomó en cuenta el periodo de anidación el cual comprende cuatro meses al año.

4.5.1 INFRAESTRUCTURA

El sendero Gigantes del Bosque, tiene mirador de aves ubicado en un área de crecimiento secundario, cuenta con rotulación interpretativa e informativa, así como área de camping y picnic, agua potable y servicios sanitarios.

4.5.2. CAPACIDAD RESULTANTE

Al incorporar los factores de corrección a la CCF de este sendero, se reduce el número de visitantes de 7899.70 hasta 47.38 visitantes al día, este dato corresponde a la Capacidad Real del sendero. Al considerar la Capacidad de Manejo que posee el Parque en este sendero (59.23%), la Capacidad Carga Efectiva se reduce a 29 (28.91) visitantes al día.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Sendero cerro Kamuk

Conclusiones

- El sendero presenta fuertes limitantes en términos de accesibilidad, lo cual limita cualquier tipo de turismo. Lo anterior se debe principalmente a las fuertes pendientes, el alto grado de erosión y el fuerte anegamiento y otros riesgos asociados con la longitud del sendero y la duración del recorrido. Esto ha dado que se tenga un resultado de capacidad de carga efectiva de solo 8,86 visitas por día.
- Con una capacidad de carga efectiva tan baja, este sendero no debería estar habilitado para el uso de todo público, a pesar de tener los mejores atractivos de todo el PILA.
- El sendero solo se debe mantener abierto entre finales de diciembre y finales de abril, que son los meses de menor precipitación en la zona.
- En la actualidad, el sendero tiene un alto grado de riesgo para el visitante: no hay ninguna señalización ni seguridad y pocas normas para su uso; asimismo, no se tiene ninguna infraestructura y únicamente existen sitios señalados para acampar.

Recomendaciones

- Si existe la intención de seguir utilizando el sendero para el turismo, se debe rediseñar la ruta en algunos sectores o evitar el impacto en las zonas anegadas o frágiles.
- Debido a la fragilidad de los ecosistemas que se presentan a lo largo del recorrido, la limitada capacidad financiera del área y las características de los visitantes, por el momento no es conveniente invertir en infraestructura en este sendero; es recomendable que sea utilizado únicamente si existe el personal necesario del parque para monitoreo, control y vigilancia.
- Este sitio debe ser promovido con fines de investigación científica, ya que se han encontrado elementos interesantes para evaluar los ecosistemas y su biodiversidad.
- Este sendero debe dotarse con información y una señalización mínima que advierta sobre el grado de peligrosidad y algunas normas mínimas de seguridad.

5.2 Sendero cerro Cabécar

Conclusiones

- No son claros los objetivos para los cuales fue creado el sendero (recreación ó interpretación). Esta clarificación es necesaria para determinar el tipo de inversión, personal y capacitación que se requiere.
- El sendero solo se debe mantener abierto durante los cuatro meses de menor precipitación (fines de diciembre a fines de abril).
- De acuerdo con la capacidad efectiva de 3,72 visitantes por día, este sendero no puede soportar una carga elevada por día debido principalmente a que no existe la infraestructura adecuada.
- Los factores de erodabilidad y accesibilidad (fuertes pendientes y problemas de erosión en algunos tramos) influyen en las restricciones de uso de este sendero.

Recomendaciones

- El sector Escalera de Mono debe ser considerado como de alto riesgo; es recomendable realizar algún mejoramiento del sendero para promover la visitación.
- Señalizar algunos sitios para destacar elementos interpretativos interesantes y valorar la existencia de flora endémica en el sendero, estimulando su conservación y la investigación científica.
- Mejorar las condiciones de algunos sectores del sendero para no afectar sitios como las turberas que se encuentran en el recorrido.

5.3 Sendero Sabanas Esperanza

Conclusión

- La mayor limitante es el factor social (0,083) debido a las distancias marcadamente cortas y la poca vegetación que no ofrece atractivo particulares.

Recomendaciones

- Dada la poca señalización, es necesario incrementar el número de letreros descriptivos,

- rótulos, mapas al inicio del sendero, avisos de información general a lo largo del recorrido y avisos preventivos, sobre todo para evitar incendios durante la época seca.
- Es preciso contar con una infraestructura mínima para garantizar un buen suministro de agua potable, condiciones sanitarias necesarias y un buen manejo de desechos. Además, se requieren medidas apropiadas para evitar el arrojado o la infiltración de residuos contaminantes.
 - Impulsar mayores investigaciones para determinar y proteger los sitios arqueológicos.

5.4 Sendero Valle del Silencio

Conclusiones

- La limitación mayor es el factor social (0,153) debido a lo largo y accidentado del sendero, que no permite el desplazamiento de más de seis persona por grupo.
- El doble flujo de visitantes es una condición que disminuye fuertemente la capacidad física del sendero.
- El potencial interpretativo es muy rico; uno de los aspectos a considerar es la relevancia de este sector para la conservación de la avifauna de las tierras medias y altas de la zona sur de Costa Rica. El sector del Complejo Altamira es idóneo en la observación y estudio de la comunidad de aves.
- En el sector más plano del sendero existe mayor tendencia al anegamiento; esto podría reducir significativamente el flujo de turistas, principalmente, después de una lluvia prolongada.

Recomendaciones

- Mejorar e implementar la señalización a lo largo del sendero, incrementando el número de letreros descriptivos, rótulos, mapas al inicio del sendero, avisos de información general a lo largo del recorrido del sendero y avisos preventivos.
- Este sendero tiene gran potencial para escuchar y visualizar aves; por ello se recomienda inventariar la diversidad de aves, elaborar y distribuir material informativo (trípticos o guías) y establecer un mirador que facilite la observación de aves.
- Dada la fragilidad e importancia biológica del sitio El Jardín, se debe demarcar claramente el sendero para no impactar innecesariamente el ecosistema.

5.5 Sendero Gigantes del Bosque

Conclusión

- Si bien la torre puede albergar hasta 15 personas, se ha considerado un número de cinco personas por grupo para acceder a este mirador debido a las condiciones y dimensiones del sendero. Además es necesario que se favorezca la visibilidad para que la torre cumpla mejor con su función.

Recomendaciones

- Debe mejorarse el estado de las escaleras y gran parte del camino para disminuir el riesgo de accidentes a los usuarios.
- Se deben mantener señalizaciones prohibitivas e informativas con el fin de instruir a los visitantes y proveerles de información acerca de la importancia del cuidado de la infraestructura.

LITERATURA CITADA

- Chaverri, A; Cerdas, M. 1999. Capacidad de carga, instrumento conceptual para el manejo de áreas protegidas. *Revista de Ciencias Ambientales* No. 16: 52-61.
- Cifuentes, M; Mesquita, CA; Méndez, J; Morales, ME; Aguilar, N; Cancino, D; Gallo, M; Jolón, M; Ramírez, C; Ribeiro, N; Sandoval, E; Turcios, M. 1999. Capacidad de carga turística de las áreas de uso público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica. Turrialba, CR, WWF Centroamérica - CATIE. 75 p.
- Denyer, P., S. Kussmaul (eds.). 2000. *Geología de Costa Rica*. Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago. 520p.
- Holdridge, LR. 1967. *Life Zone Ecology*. San José, CR, Tropical Science Center.
- INBio (Instituto Nacional de Biodiversidad). 2001. *Caracterización biofísica del Parque Internacional La Amistad (PILA)*. Santo Domingo, Heredia, CR. Elaborado con apoyo de TNC. 97 p.
- Torres, H; Hurtado de Mendoza, L. 1987. *Plan general de manejo y desarrollo, Parque Internacional de La Amistad*. Turrialba, CR, CATIE-SPN-FPN. 280 p.
- TNC (The Nature Conservancy). 2005. *Guía de acciones para la conservación: Sitio Binacional La Amistad, Costa Rica-Panamá*. Asociación Conservación de la Naturaleza. 1ra. edición: San José, C.R. 38 pp