

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA
Escuela de Ciencias Exactas y Naturales (ECEN)
Maestría Académica en Manejo de Recursos Naturales
Mención en Gestión de la Biodiversidad

**Estudio de capacidad de carga para la Caverna Terciopelo en el
Parque Nacional Barra Honda**

Proyecto final de investigación presentado para el curso:
Avances en Conservación Biológica

Estudiantes:

Gustavo Quesada Carranza¹
Isaac Baldizón Fernández
Jenny Juárez Porras
Mónica Escalante Casco
Iriabel Grant Arana
Sonia León Mahecha
Jorge Villalobos Céspedes

San José, Costa Rica

Mayo 2006

¹ Autor principal.

AGRADECIMIENTO

Este trabajo se logró gracias al apoyo logístico y técnico que brindó el Grupo Espeleológico Anthros (Asociación Anthros C.R. Grotto) el cual aportó sus estudios científicos y demás información sobre las exploraciones espeleológicas realizadas en las cavernas del Parque Nacional Barra Honda, así como también planos de las cavernas, equipo de topografía subterránea, luces eléctricas, libretas de topografía y asesoría técnica en espeleología.

CONTENIDO

1. Introducción	4
2. Antecedentes	4
3. Justificación	5
4. Marco Teórico	6
4.1 Capacidad de Carga Física (CCF)	7
4.2 Capacidad de Carga Real (CCR)	7
4.3 Capacidad de Manejo (CM)	7
4.4 Capacidad de Carga Efectiva (CCE)	7
5. Metodología	8
5.1 Área de Estudio	8
5.2 Clima y zona de vida	8
5.3 Geología	9
5.4 Elementos de la biodiversidad	10
5.5. Las cavernas del Parque Nacional Barra Honda	10
5.5.1 La Caverna Terciopelo	10
5.6 Otros atractivos del PNBH	14
5.7 Cálculo de la Capacidad de Carga	16
5.7.1 Cálculo de Capacidad de Carga Física (CCF)	16
5.7.2 Cálculo de Capacidad de Carga Real (CCR)	18
5.7.2.1 Cálculo de los factores dentro de la capacidad de carga real (CCR)	18
5.7.3 Capacidad de Manejo	23
5.7.4 Cálculo de Capacidad de Carga Efectiva	27
5.8 Trabajo de campo	28
5.9 Discusión con los Guías	28
6. Resultados	31
7. Recomendaciones	38
ANEXOS	42
ANEXO 1: Lista de participantes durante la reunión con la Asociación de Guías del Parque Nacional Barra Honda	43

1. Introducción

El Parque Nacional Barra Honda (PNBH), es una de las áreas protegidas ubicadas en la Península de Nicoya, la cual registra un clima seco y ventoso y posee una cobertura boscosa alterada, limitando con ello su biodiversidad.

El principal atractivo turístico de éste parque son las cavernas. Sin embargo, el área posee también nacientes de agua que abastecen los poblados locales y sirve de refugio a la escasa fauna remanente de la zona. Además, el PNBH es una alternativa de trabajo para algunos pobladores que se han organizado a través de una asociación de guías.

El PNBH, ostenta las cifras más bajas de visitación a nivel de sistemas de áreas de conservación, razón por la cuál, el cierre de este parque nacional, ha sido contemplado anteriormente por el MINAE, siendo evidente la necesidad del PNBH para readecuar su personal, servicios y su mercadeo como sitio turístico. Como apoyo al manejo y gestión de la actividad turística asociadas a la Caverna Terciopelo, se presenta a su administración, el siguiente trabajo de investigación, relacionado con la capacidad de carga, así como una contribución al diseño de un protocolo de uso de dicha caverna.

2. Antecedentes

El PNBH Nacional Barra Honda en adelante PNBH fue creado mediante ley N° 5558 del 20 de agosto de 1974. Una de las razones de su creación quedan de manifiesto en el artículo 3°. “Se autoriza a la Municipalidad de Nicoya y al Instituto Costarricense de Turismo a tomar las previsiones del caso para preparar programas de desarrollo turístico en el PNBH Nacional, que por esta ley se crea, destinados primordialmente a la explotación turística de las cavernas de Barra Honda. Así mismo, se autoriza a ambas instituciones a destinar partidas en sus presupuestos para el acondicionamiento de las cavernas. (...).” El Reglamento para uso Público del PNBH Nacional de Barra Honda se publica mediante el decreto N° 22478 de 24 de agosto de 1993.

El objetivo del presente trabajo es contribuir con insumos que permitan cálculo aproximado de la capacidad de carga turística dentro de la Caverna Terciopelo del Parque Nacional Barra Honda.

3. Justificación

El Parque Nacional Barra Honda no cuenta con estudios para su desarrollo turístico. Hasta el momento, solo se ha acondicionado el acceso vertical y una parte del recorrido interno de la Caverna Terciopelo que es la más visitada, sin considerar otros aspectos como la seguridad y la restauración de la caverna.² La Caverna Terciopelo es la única abierta al público, la cual posee una gran belleza escénica debido a la presencia de formaciones geológicas o espeleotemas³ que adornan la caverna aumentando su potencial turístico.

Esta visitación está causando un deterioro debido a tres razones: a. la suciedad e impregnación del lodo proveniente de las manos y botas de los visitantes; b. la fragmentación de las formaciones y; c. la extracción de estos fragmentos. La contaminación por lodo se produce principalmente durante la época de lluvia, cuando los visitantes se ensucian las manos al descender por los peldaños de la escalera fija de aluminio ubicada en la boca de acceso, los cuales se cubren de barro.

El barro penetra los espeleotemas, cambiando su color, contaminan y alteran su belleza escénica, causando impactos irreversibles, puesto que las opciones de restablecimiento son muy complejas y costosas, sin garantizar buenos resultados.

Estos impactos hasta la fecha no se logran mitigar por factores circunstanciales como;

- La ausencia de un protocolo de manejo de visitantes.
- No existe un sistema de control, evaluación y monitoreo de impactos.
- Ausencia de normativas y un marco legal claro para el uso turístico de la caverna de interés.

Es por esta razón que es necesario generar los insumos necesarios para estimar la capacidad de carga turística de la Caverna Terciopelo como una de las herramientas que contribuya a la gestión de manejo del sitio, de forma que se logre un adecuado margen de visitación sin que se comprometa la preservación y conservación de los recursos naturales que alberga y a la vez reducir los impactos que actualmente ocurren dentro de la caverna.

² En marzo del 2003 el Grupo Espeleológico Anthros realizó un acondicionamiento de los primeros 62 metros de recorrido, los cuales representaban un riesgo para el turista; adicionalmente instaló una escalera de 17,4 metros para mejorar la seguridad de ingreso a la caverna. (Informe Anthros, 2003)

³ Los espeleotemas, del griego Speleo = caverna y Thema = depósito, son formaciones minerales que se producen en las cavernas, a ejemplo de las estalactitas, estalagmitas, columnas, cortinas y otras muchas tipologías. Sus formas, colores y dimensiones dependen principalmente de la morfología de la gruta, del tipo de mineral depositado y del mecanismo de deposición (goteo, escurrimiento, exudación, etc.).
Didonna F. et al. 2005

Objetivo General:

Generar insumos para diseñar estrategias de manejo de la Caverna Terciopelo en el Parque Nacional Barra Honda

Objetivos Específicos:

1. Determinar la capacidad de carga turística de la Caverna Terciopelo en el Parque Nacional Barra Honda.
2. Contribuir al diseño de un protocolo de uso de la Caverna Terciopelo
3. Establecer sugerencias y recomendaciones que contribuyan a mejorar el manejo de la visitación de la caverna.

4. Marco Teórico

La capacidad de carga es una herramienta de planificación que permite a los administradores de un área protegida tomar decisiones respecto a la cantidad de visitantes que se permitirá ingresar dentro de un espacio natural y en cada uno de los sitios de uso público, a lo largo del año. A su vez la capacidad de carga facilita definir políticas de manejo que buscan regular y normalizar la visita dentro del área protegida (Báez y Acuña, 2003).

Para determinar la capacidad de carga turística de un área, es necesario conocer la relación existente entre los parámetros de manejo del área y los parámetros de impacto de las actividades a realizar en esta zona y de esta manera, tomar decisiones para estimar la Capacidad de Carga Turística. Por lo tanto la capacidad de carga es una estrategia potencial para reducir los impactos de la recreación de los visitantes en Áreas Naturales Protegidas (Cifuentes *et al* 1999).

La capacidad de carga de visitantes o turistas debe ser considerada a cuatro niveles consecutivos, a saber: capacidad de carga física, capacidad de carga real, capacidad de manejo y capacidad de carga de manejo.

4.1 Capacidad de Carga Física (CCF)

Entendida como 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), el espacio disponible y la necesidad de espacio por visitante (Cifuentes et al 1999).

4.2 Capacidad de Carga Real (CCR)

Es el resultado de asociar la capacidad de Carga Física con una serie de elementos que afectan o limitan el uso del sendero, llamados factores de corrección en este caso en la Caverna Terciopelo. Los factores de corrección se obtienen considerando variables físicas, ambientales, ecológicas, sociales y de manejo (Cifuentes *et al* 1999), que modifican o podrían cambiar su condición y su oferta de recursos.

4.3 Capacidad de Manejo (CM)

Es aquella capacidad donde intervienen variables como respaldo jurídico, políticas, equipamiento, dotación de personal, financiamiento, infraestructura y facilidades o instalaciones disponibles (Cifuentes *et al*, 1999). La capacidad de manejo óptima es definida como el mejor estado o condiciones que la administración de un área protegida debe tener para desarrollar sus actividades y alcanzar sus objetivos.

4.4 Capacidad de Carga Efectiva (CCE)

Es el resultado de combinar la capacidad de carga física y real con la capacidad de manejo que tenga el área protegida. En otras palabras, es el límite máximo de visitantes que se puede permitir, dada la capacidad para ordenarlas y manejarlas.

5. Metodología

5.1 Área de Estudio

El Parque Nacional Barra Honda está ubicado a 22 kms al Noreste de la ciudad de Nicoya y tiene una extensión de 2.295.5 hectáreas. Abarca los cerros de Barra Honda, Corralillo, Caballito y Quebrada Honda, todos de naturaleza calcárea, véase Figura 1. (Goicoechea 1989).

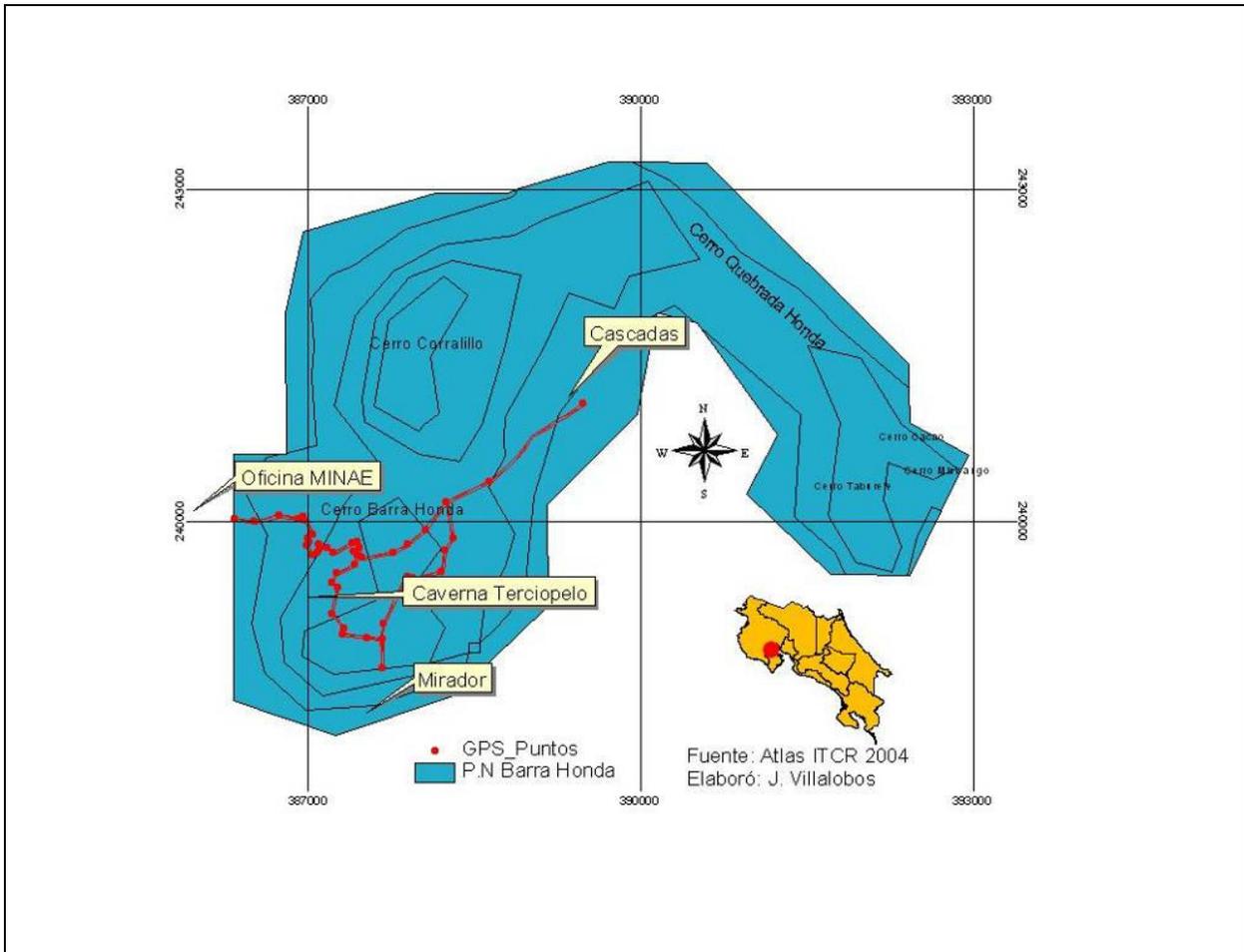


Figura 1. Parque Nacional Barra Honda. Sendero y ubicación de los principales sitios atractivos del PNBH, en este caso la Caverna Terciopelo, el mirador y las cascadas.

5.2 Clima y zona de vida

Con respecto al clima, la zona es cálida y seca, con dos estaciones bien definidas, la seca de diciembre hasta abril y la lluviosa de mayo a diciembre. La precipitación anual promedio es de 1.970 mm y la temperatura promedio es de 28 grados centígrados. La humedad relativa para la

estación seca es de 60-65% y para la estación lluviosa de 80-85%. Se ha registrado un promedio de 10,5 horas de sol (Goicoechea 1989).

Según el Instituto Meteorológico Nacional (IMN) la distribución de la lluvia en las llanuras de esta región es de tipo Pacífico, es decir con una época lluviosa bien definida desde mayo a octubre, presentando los máximos de precipitación en los meses de junio, setiembre y octubre. Hay que tomar en cuenta que en julio se presenta una disminución en la lluvia producto del "veranillo" que se presenta en estas fechas. La época seca comprende los meses de diciembre a marzo. Según la clasificación de Holdridge, el PNBH se ubica en la zona de vida bosque seco tropical, con inicio de transición a húmedo en las partes altas de los cerros (sobre los 400 msnm).

5.3 Geología

La Formación Barra Honda, de extensión reducida y muy local, data del Cretácico Superior y el Paleoceno, es decir, de hace unos 70 a 90 millones de años. Está constituida por calizas de agua somera muy recristalizadas y la integran los cerros Quebrada Honda, Coyol, Corral de Piedra, la Cueva y Barra Honda. La sección basal de estos cerros está compuesta de areniscas y lutitas, mientras que las calizas están compuestas de dos partes: una inferior de un espesor de unos 100m y una superior de unos 200m. La parte inferior está formada por calizas pobremente estratificadas, duras, de textura homogénea fina y de color blanco amarillento. La superior tiene calizas estratificadas en capas espesor mediano o delgado igual y es igual a la inferior en textura y color.

Las calizas que integran estos cerros son de tipo arrecifal, es decir, son antiguos arrecifes de coral que emergieron debido a un sollevamiento provocado por el sistema de fallas del río Nacaome, localizado al oeste de Barra Honda. La topografía del cerro Barra Honda llama la atención por lo extremadamente escarpado de sus flancos, particularmente en la parte sur y por ser plano en la cima. Es también interesante indicar que durante mucho tiempo se creyó que este cerro era un volcán, por cuanto se confundían las grutas con chimeneas y el hedor del guano de los murciélagos con gases volcánicos.

5.4 Elementos de la biodiversidad

La cobertura vegetal del PNBH se caracteriza por charrales y tacotales (de aproximadamente 330 hectáreas, con edades entre los 3 y 10 años), bosque secundario deciduo (en aproximadamente 1.405 hectáreas, con edades superiores a los 10 años) y 290 hectáreas de bosque siempre verde (SINAC 2005). Algunos árboles que se destacan en el PNBH son el pochote (*Bombacopsis quinata*), indio pelao (*Bursera simaruba*), guacimo (*Luehea* sp), poroporo (*Cochlospermum vitifolium*). Además, se pueden observar diversas especies de fauna, especialmente aves como urraca copetona (*Calocitta formosa*), paloma collareja (*Columba fasciata*) y paloma coroniblanca (*Columba leucocephala*), así como los mamíferos: pizote (*Nasua narica*), mapache (*Procyon* sp), guatusa (*Dasyprocta punctata*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y oso hormiguero (*Tamandua mexicana*).

5.5. Las cavernas del Parque Nacional Barra Honda

El PNBH posee un sistema de cavernas de formación calcárea, las cuales han sido exploradas por espeleólogos costarricenses desde 1967 (Goicoechea 1989) y cuentan con grandes atractivos y belleza escénica, con sus caprichosas formaciones geológicas o espeleotemas creadas por la acción del agua sobre el carbonato de calcio (ej. estalactitas, estalagmitas, helectitas). Sin embargo, existe un registro de más de 26 aperturas sin explorar (Anthros 2005). La caverna Santa Ana es la más profunda de esta zona con 125 metros de profundidad.

5.5.1 La Caverna Terciopelo

Tiene una extensión de 137 metros lineales, siendo la caverna más visitada por el turismo de aventura en el PNBH y la única abierta al público, razón por la cual es el lugar seleccionado para este estudio (Anthros 2005).

Es una caverna de ingreso vertical, donde se debe descender inicialmente por una escalera de 17,4 metros para ingresar a la Sala #1, como se puede observar en la Figura 2. Posteriormente se hace un recorrido por un sendero de roca con una inclinación de 45 grados para observar desde un pequeño mirador las estalactitas, estalagmitas y columnas al final de la sala #1. Posteriormente se debe descender una segunda escalera de unos seis metros para ingresar a la sala #2, la cual tiene formaciones tipo “palomitas de maíz” en sus paredes laterales y “huevos

fritos” en el suelo. En esta sala se continúa con un descenso menos pronunciado pero por pasajes más angostos. Al final de la sala #2 hay una pasada muy estrecha (solamente pasa una persona) que permite el ingreso a la sala #3 o sala del órgano, en la cual se encuentra una formación bastante frágil y grande “estilo banderas” llamada el Órgano, También se observan helectitas y pajillas.

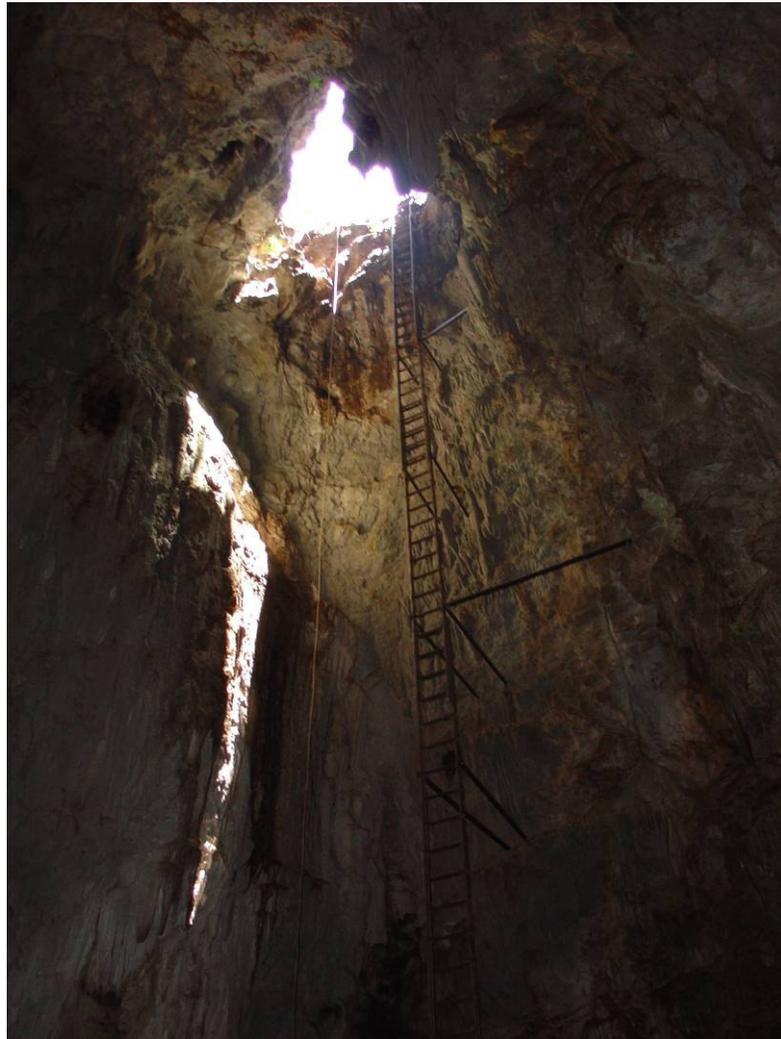


Figura 2: Entrada vertical de la Caverna Terciopelo. Escalera de 17,4m instalada por el Grupo Espeleológico Anthros. (Fotografía: Archivo Anthros, R. González)

Dentro de la caverna no existe ningún río subterráneo, puesto que es considerada una caverna fósil. Durante el estudio no se observó presencia de fauna que habitara o utilizara la caverna como poblaciones de murciélagos u otros vertebrados.

5.1.2 Características del sendero hacia la Caverna Terciopelo.

Los senderos visitados del PNBH se encuentran en general en buen estado. Se amplió el sendero que sube al Cerro Barra Honda para ingresar con vehículo doble tracción, sobre todo para el personal de protección ya que durante la estación seca que es el periodo cuando más se necesita para lograr apagar los incendios forestales que año con año se presentan en la zona como producto de la preparación de los terrenos colindantes por parte de sus vecinos para cultivar sus tierras.

Durante el período de la visita que correspondió al mes de octubre, el sitio se encontraba con una alta precipitación, producto normal de la época y algunos desórdenes ambientales que incidieron en gran cantidad de huracanes para ambas vertientes. Los caminos fueron de difícil acceso debido a la alta escorrentía que aflojaba el suelo creando sitios húmedos con material suelto que, en conjunto con la pendiente moderada, impidieron una caminata agradable.

Desde las oficinas de la estación de guarda parques del MINAE se visualiza un ambiente agradable. Durante la estación lluviosa es posible observar una vegetación verde que cambia durante la estación lluviosa a un bosque caducifolio donde la mayoría de las especies de árboles botan sus hojas para prepararse para la escasez de agua.

Los primeros kilómetros de caminata del sendero transcurren por pendientes moderadas con pasos de agua pluvial por cualquier parte. Aproximadamente en los primeros 800m de caminata fue posible observar una pequeña cascada que se formaba como producto de la gran cantidad de agua llovida. Este sitio se convertía en un lugar estratégico para el descanso, pues además de contemplar la caída de agua se puede observar algunas especies de árboles, entre las que destacó el indio pelado o desnudo, muy utilizada en la región como planta medicinal.

Camino a la Caverna Terciopelo sobre el sendero principal existe un atajo que no está bien señalizado. Además, el mismo fue realizado para acortar camino sin tomar en cuenta los posibles impactos que esto pudiese significar. A partir de este sitio las características de suelo cambian considerablemente observándose gran cantidad de rocas de origen calcáreo que limitan la caminata a un paso lento, donde se tiene que asegurar el paso para impedir una caída que pueda significar un accidente. En la Figura 3 se puede observar la nueva señalización que ha instalado la Administración del PNBH.



Figura 3: Cumbre del Cerro Barra Honda, marcación de intersecciones principales de los senderos (Fotografía: Archivo Anthros, A.Badilla)

El sitio que rodea la Caverna Terciopelo está compuesto por una gran cantidad de roca del mismo origen, de diferentes formas y de las que sobresalen árboles que han logrado sobrevivir en este tipo de ambientes al hacerse paso entre las rocas. Lo anterior se puede observar en la Figura 4.



Figura 4: Entrada vertical de la Caverna Terciopelo (Fotografía: Archivo Anthros, R. González)

5.6 Otros atractivos del PNBH

El sendero que lleva hacia la cascada es de difícil acceso y presenta diferentes grados de pendiente y descenso. A lo largo de este sendero es posible observar gran variedad de árboles típicos del bosque seco como la ceiba, pochote, guácimo, indio pelado, jobo, entre otras, algunos de ellos de tamaños enormes que se han logrado conservar en el sitio. Muchos de estos árboles se encuentran en el centro de fuentes de agua que lo hacen un lugar único sobre todo por el recubrimiento del material calcáreo.

La caminata para llegar a la cascada dura unas 2 horas. Sin embargo, el sitio presenta cualidades únicas que vale el esfuerzo realizado, sobre todo durante el período lluvioso debido a que durante el período seco el sitio se convierte en polvaredas de calcio que se levantan con los fuertes vientos. Las cascadas son pequeñas formaciones de lagunas de agua que se rebalsan dando salida de agua hacia la siguiente pila. En un mismo nivel es posible observar diferentes pilas llenas con agua donde es posible bañarse y disfrutar del lugar (Figura 5). Desde la oficina del MINAE hasta este lugar se tiene un tiempo promedio de duración de tres horas.



**Figura 5: Cascadas de Travertino, Parque Nacional Barra Honda
(Fotografía: Archivo Anthros, G. Quesada)**

Otros de los sitios visitados para realizar la descripción del sitio fue el mirador. En este sitio el personal del MINAE con ayuda de la Asociación de Guías lograron construir un pequeño mirador compuesto por un piso de madera, techo con láminas metálicas, una baranda y bancas para el descanso. Aunque la construcción no ha finalizado el personal que lo construye planea terminarlo pronto. Durante el día de visita no fue posible observar el Valle del Tempisque y los poblados cercanos debido a la densa nubosidad. Para admirar la belleza de este sitio según los guías es necesario llegar en horas de la mañana sobre todo cuando el cielo está despejado. Durante el recorrido para llegar a este mirador se pasa por otras cavernas que aunque no son usadas para espeleología turística la visita de las mismas son bastante importantes pues la idea es aprovechar todos los recursos presentes en una caminata, sobre todo cuando la misma no ofrece otro recurso.



Figura 6: Mirador, Parque Nacional Barra Honda (Fotografía: Archivo Anthros, G. Quesada)

Finalmente, para este apartado se logró realizar un mapa del PNBH con los principales senderos visitados y que lo llevan a sitios de importancia como fueron en este caso la caverna terciopelo, la cascada y el mirador (ver mapa Figura 1).

En cuanto a la diversidad faunística, durante la visita se lograron observar el mono congo, martilla y gran variedad de murciélagos que hacen uso de las cavernas. Según Maldonado et al (1995) y Méndez (2000) es posible encontrar el grisón, jaguar, jaguarundi, manigordo y Tigrillo.

Según Méndez (2000), la recuperación del bosque natural en la zona del corredor ha promovido la reaparición de especies como mono cariblanco, mono aullador, hormiguero, guatuza,

tepezcuintle, saíno, venado cola blanca, pizote, zorra común, mapache, martilla, entre otras. Uno de los principales problemas presentes en esta área se debe al impacto de los venados a los cultivos de frijoles, los cuáles llegan a comer las plantas afectando a los productores, los cuáles en muchos de los casos han incurrido en su eliminación.

5.7 Cálculo de la Capacidad de Carga

En cuanto a capacidad de carga, en términos generales se utiliza la metodología propuesta por Cifuentes *et al* (1999), la cual busca establecer el número máximo de visitas que puede recibir un área protegida con base en las condiciones físicas, biológicas y de manejo que se presenta en el área en el momento del estudio. Esta metodología fue ajustada y modificada en función de la particularidad de este estudio, el cual se realizó en un sendero de 110 metros de largo dentro de la Caverna Terciopelo ubicada en el Parque Nacional Barra Honda.

Los cálculos consideran los siguientes supuestos:

- Flujo de visitantes en un solo sentido del sendero
- Una persona requiere normalmente de 1 m² de espacio para moverse libremente. En el caso de senderos se traduce en un metro lineal, siempre que el ancho del sendero sea menor que dos metros.
- Tiempo necesario para una visita al sendero: 51 minutos
- Horario de visita⁴ (a la caverna): 7:30 a 13:00 horas, es decir, 5,5 horas por día.
- Durante la temporada de lluvia, se asume que llueve a partir del medio día.
- Ausencia de fauna dentro de la caverna
- Número de grupos: en el sendero dentro de la caverna solamente puede ingresar un grupo simultáneamente

5.7.1 Cálculo de Capacidad de Carga Física (CCF)

El 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), el espacio disponible y la necesidad de espacio por visitante. Para el cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

⁴ El Parque Nacional Barra Honda permanece abierto de las 8:00 a las 16:00 horas, sin embargo para efectos de visitar las cavernas, la Administración dispuso un horario de 5,5 horas máximo iniciando a las 7:30am.

$$CCF = S/SP * NV$$

Donde:

S = longitud del sendero (m)

sp = longitud usada por persona dentro del sendero (m)

NV = número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma persona en un día, con la siguiente fórmula:

$$NV = Hv / Tv$$

Donde:

Hv = Horario de visita (horas /día)

Tv = Tiempo necesario para visitar cada sendero (h)

$$NV = \frac{\text{Horas de visita/día}}{\text{Tiempo de recorrido del sendero}}$$

Para efectos de poder calcular el NV y estimar la Capacidad de Carga Física, se utilizó la siguiente información presentada en el Cuadro 1.

Cuadro 1

Variables consideradas en la estimación de CCF, para la Caverna Terciopelo, Parque Nacional Barra Honda, Nicoya, Guanacaste.

VARIABLES	
1. Distancia del sendero dentro de la Caverna Terciopelo (S)	110m
2. Distancia mínima entre persona (sp)	1m
3. Número de veces que una persona recorre el sendero en un día	1
4. Horas de visita (7:30 am – 1 pm) (Hv)	5.5h/día
5. Tiempo necesario para el recorrido del sendero	0,85 h/visitas/visitante

Calculo de la CCF:

S= 110m

Sp=1m

Nv= 6,488 visitas/día/visitante

$$NV = HV / TV$$

Hv=5,50h/d

Tv= 1 h

Una vez calculado el NV, se procede a calcular la CCF = 110m /1m * 6,488 visitas/día/visitante

El resultado de calcular la CCF es de: **713,7 visitas/día**

5.7.2 Cálculo de Capacidad de Carga Real (CCR)

En el cálculo de la CCR es necesario el análisis de varios factores de corrección particulares para cada sitio. Los factores de corrección considerados en este estudio fueron:

- Factor Social (FCsoc)
- Accesibilidad (FCacc)
- Precipitación (FCpre)
- Cierres temporales (FCtem)
- Sonido (FcSon)
- Vulnerabilidad de los espeleotemas (FcVul)

Estos factores se calculan en función de la fórmula general:

$$FCx = 1 - Mlx/Mtx$$

Donde:

FCx = Factor de corrección por la variable "x"

Mlx = Magnitud limitante de la variable "x"

Mtx = Magnitud total de la variable "x"

5.7.2.1 Cálculo de los factores dentro de la capacidad de carga real (CCR)

a) Factor Social FC(soc)

Debido a que la visitación es por grupos es necesario definir el flujo de visitantes y para estimar el factor de corrección de esta variable se parte de los supuestos:

$$FC(soc) = 1 - (N/Nt)$$

Donde:

- **N (número máximo de personas recomendado):** Se calcula con la mayor cantidad de personas que pueden estar en el punto más vulnerable. Por ejemplo, la sala más pequeña dentro de la caverna.

- **Nt (distancia mínima entre las personas dentro del sendero (m)):** La distancia entre los grupos: se calcula con el grado de dificultad de desplazarse. Por ejemplo puede ser que existan áreas que requieran más tiempo atravesar o de mayor dificultad. Ese sería el parámetro a seguir, observando el tiempo en que se dura para recorrer los lugares con más dificultad.

Cálculo del Factor social FC(soc): $FC(soc) = 1 - (N/Nt)$

N = longitud del sendero (m) – distancia entre personas en el sendero (m)

Nt = longitud del sendero (m)

$$FC(soc) = 1 - (110 - 10)m / 110m = 0.0909$$

b) Accesibilidad FC(acc)

Mide el grado de dificultad que podrían tener los visitantes para desplazarse por el sendero debido a la pendiente, como se puede observar en el Cuadro 2.

Cuadro 2

Dificultad según pendiente del sendero de la Caverna Terciopelo

DIFICULTAD	PENDIENTE	METROS	COEFICIENTE
Ningún grado de dificultad	>10°, >10°	9,73	0
media dificultad	>10° >20°, >-10° >-20°	48,46	0,5
alta dificultad	> 20°, >-20°	51,82	1

Los tramos que poseen un grado de dificultad medio o alto son los únicos considerados significativos al momento de establecer restricciones de uso. Puesto que un grado alto representa una dificultad mayor que un grado medio, se incorporó un factor de ponderación de 0,5 para el grado medio de dificultad y 1 para el alto.

$$FC(acc) = 1 - \frac{(ma * 1) + (mm * 1)}{Mt}$$

Donde:

ma = distancia de sendero con dificultad alta (m).

mm = distancia de sendero con dificultad media (m).

mt = distancia total del sendero (m).

$$FC(acc) = 1 - (51,82 * 1) + (48,46 * 0,5) / 110 = 0,3087$$

c) Precipitación FC(pre)

La precipitación afecta el estado de los senderos superficiales utilizados antes del ingreso a la caverna pues el barro que se produce en época lluviosa es la fuente principal de contaminación al interior de la caverna:

$$FC(pre) = 1 - (h/ht)$$

Donde:

h = Horas de lluvia limitantes por año (168 d * 1 h/d = 168 h/año)

ht = Horas al año que la caverna está abierta al público (302d * 5.5h/d= 1661 h/año)

Supuestos:

- La estación lluviosa se obtiene desde el 1 mayo al 31 de octubre (183 días), menos dos semanas correspondientes al veranillo de Julio: 1 al 15 de julio (15 días).
- Horas de lluvia al día: 12:00 pm a 1:00pm.
- Horas diarias en que el PNBH (la caverna) está abierto: 7:30am a 1:00pm (5,5 horas)
- Dado que las horas de lluvia son a partir del medio día, y la caverna está abierta hasta la 1:00pm, el número equivalente a los días de lluvia (168d) es igual a las horas al año de lluvia (168h); lo anterior expresado en el cálculo del valor h.
- Días en que el PNBH está abierto: 302 al año (365 días menos, 11 feriados de ley al año, menos 1 día por semana - 52 días al año).
- Días feriados de ley: 1 de enero, 11, 13 y 14 de abril, 1 de mayo, 25 julio, 2 y 15 agosto, 15 septiembre, 12 octubre y 25 diciembre

$$FC(pre) = 1 - (168/1661) = 0.8989$$

d) Cierres temporales FC(tem)

Por razones de mantenimiento o por otro problema de índole natural o humano, la caverna puede ser que no reciba visitas durante un día o varios días, lo que representa una limitación a la visitación. Se calculó este factor del siguiente modo:

$$FC(tem) = 1 - hc/ht$$

Donde:

hc = Tiempo en que la caverna está cerrada al público (horas/año)

ht = Tiempo en que la caverna está abierta al público (horas/año)

$$FC(\text{tem}) = 1 - (57,5 / 1661) = 0.9654$$

Tiempo en que la caverna se mantiene cerrada al público: 1 día por semana (52 semanas al año) por 5,5hrs que es el horario de visita (7:30am a 1:00pm).

e) *Sonido Fc(son)*

Al ser éste un sendero subterráneo, el análisis de la variable sonido se vuelve importante:

$$FC(\text{son}) = 1 - m/mt$$

Donde:

m = Longitud de la hilera de personas en el sendero, suponiendo un máximo de 10 personas, distanciadas por un metro cada uno (m)

mt = Distancia a la cual el sonido deja de percibirse inteligiblemente (m)

$$FC(\text{son}) = 1 - (10 / 10) = 0.$$

Nota: Debido al resultado igual a cero este factor no se considera una limitante dentro del modelo y fue excluido.

c) *Vulnerabilidad de los espeleotemas FC(vul)*

Mide el grado de vulnerabilidad de las formaciones geológicas o espeleotemas (estalagmitas, estalagmitas, palomitas de maíz, etc.) que podrían ser impactadas por los visitantes (dañadas, quebradas o ensuciadas con barro) en el recorrido (distancia en metros) dentro de la caverna dada su ubicación en función de la altura del suelo, como se puede observar en el Cuadro 3.

Cuadro 3

Grado de vulnerabilidad de los espeleotemas en el sendero de la Caverna Terciopelo

GRADO DE VULNERABILIDAD	ALTURA DEL SUELO	TOTAL DE METROS	COEFICIENTE
Vulnerabilidad baja o nula	0 ≤ 1,5 metros	20,88	0
media vulnerabilidad	1,5 < 3 metros	2,45	0,5
alta vulnerabilidad	> 3 metros	86,68	1

Los tramos que poseen un grado de vulnerabilidad medio o alto son los únicos considerados significativos al momento de establecer restricciones de uso. Puesto que un grado alto representa una mayor posibilidad de impacto que un grado medio, se incorporó un factor de ponderación de 0,5 para el grado medio de vulnerabilidad y 1 para el alto.

$$FC(vul) = 1 - \frac{(va*1) + (vm*1)}{vt}$$

Donde:

va = distancia de sendero con vulnerabilidad alta (m).

vm = distancia de sendero con vulnerabilidad media (m).

vt = distancia total del sendero (m).

$$FC(vul) = 1 - (20,88 * 1) + (2,45 * 0,5) / 110 = 0,7991$$

De la metodología original se eliminaron los siguientes factores:

- Erodabilidad (FCero), todo el recorrido del sendero es sobre roca sólida, por lo tanto no aplica este factor. Sin embargo, fue sustituido por un nuevo factor llamado Vulnerabilidad (FCvul).
- Brillo solar (FCsol), debido a que dentro de la caverna la luz del sol ingresa muy pocos metros, básicamente al pie de la entrada vertical.
- Sonido (FCson), ya que al realizar los cálculos del factor, el resultado era igual a cero. Lo anterior puesto que la longitud de la fila de personas en el sendero (10 personas distanciadas a 1 metro cada una = 10 metros), era igual a la longitud a la cual el sonido o voz del guía dejaba de percibirse inteligiblemente (10 metros) según observaciones de campo y pruebas realizadas dentro de la caverna en estudio.
- Anegamiento (FCane), debido a que el sendero es de roca sólida, el sendero no se ve afectado por agua estancada y el pisoteo de los turistas.

Cálculo final Capacidad de Carga Real (CCR)

La Capacidad de Carga Real se estima mediante la multiplicación de la Capacidad de Carga Física contra los de factores de corrección para cada variable, como se muestra en la siguiente fórmula:

$$CCR = CCF * FC(soc) * FC(acc) * FC(pre) * FC(tem) * FC(vul)$$

Los resultados referentes a la Capacidad de Carga se presentan en la Cuadro 4.

**Cuadro 4: Capacidad de Carga Turística de la Caverna Terciopelo,
Parque Nacional Barra Honda**

CAPACIDAD DE CARGA	CAVERNA TERCIOPELO
Física (CCF)	713,7 visitas/día
Factores de corrección:	
FCsoc	0,0909
FCacc	0,0387
FCpre	0,8989
FCtem	0,9654
FCvul	0,7991
Real (CCR)	13,8863 visitas/día
Capacidad de Manejo (CM)	67,35%
Capacidad de Carga Efectiva (CCE)	9,3518 visitas/día

Visitantes diarios y anuales

$$(9,3518 \text{ visitas /día}) / (6,4875 \text{ visitas/visitante/día}) = 1,4415 \text{ visitantes / día}$$

$$1,4415 \text{ visitantes / día} \times 365 \text{ días al año} = 526,15 \text{ visitantes/ año}$$

5.7.3 Capacidad de Manejo

Esta capacidad es un porcentaje cuyo cálculo considera tres variables: Infraestructura, Equipamiento y Personal con sus respectivos indicadores. Estas son seleccionadas para facilitar la estimación de la capacidad que posee la administración del Parque Nacional Barra Honda para el manejo del uso de Caverna Terciopelo.

La capacidad de manejo óptima es definida como el mejor estado o condiciones que la administración de un área protegida debe tener para desarrollar sus actividades y alcanzar sus objetivos (Cifuentes *et al* 1999).

En este caso, para realizar una aproximación de la capacidad de manejo del Parque Nacional Barra Honda y la Caverna Terciopelo, fueron consideradas las siguientes variables: persona, infraestructura y equipamientos. Estas fueron seleccionadas por su facilidad de análisis y medición y debido a que se contó con la información requerida para el caso. Cada variable está constituida por una serie de componentes, detallados en el Anexo 1.

Cada variable fue valorada con respecto a cuatro criterios según la metodología de Cifuentes (1999): cantidad, estado, localización y funcionalidad. La categoría de personal sólo se calificó teniendo en cuenta el criterio de cantidad, debido a que el conocimiento y el tiempo para una evaluación del personal fueron insuficientes. Para establecer una estimación más objetiva de la CM fue importante uniformar el mecanismo de calificación para todas las variables. Los criterios utilizados fueron:

Cantidad: relación porcentual entre la cantidad existente y la cantidad óptima, a juicio de la administración del área protegida.

Estado: se entiende por las condiciones de conservación y uso de cada componente, como su mantenimiento, limpieza y seguridad, permitiendo el uso adecuado y seguro de la instalación, facilidad o equipo.

Localización: se entiende como la ubicación y distribución espacial apropiada de los componentes en el área, así como la facilidad de acceso a los mismos.

Funcionalidad: este criterio es el resultado de una combinación de los dos anteriores (estado y localización), es decir, la utilidad práctica que determinado componente tiene tanto para el personal como para los visitantes.

Se considera que si bien estos criterios no representan la totalidad de las opciones para la valoración y determinación de la capacidad de manejo del área estudiada, aportan elementos de juicio suficientes para realizar una buena aproximación.

Cada criterio recibió un valor, calificado según la siguiente escala:

Porcentaje	Valor	Calificación
≤35	0	Insatisfactorio
36-50%	1	Poco Satisfactorio
51-75%	2	Medianamente Satisfactorio

76-89%	3	Satisfactorio
≥90%	4	Muy Satisfactorio

Los resultados del cálculo para las variables: Infraestructura, Equipamiento y Personal, así como los indicadores utilizados, se presentan en los cuadros 5, 6 y 7.

Cuadro 5. Información requerida para la capacidad de manejo (CM) referente a la infraestructura, para la Caverna Terciopelo, Parque Nacional Barra Honda, Nicoya, Guanacaste

INFRAESTRUCTURA	Cantidad actual (A)	Cantidad Óptima (B)		Relación A/B en la escala	Estado	Localización	Funcionalidad	Suma (S)	Factor (S/16)
Oficina administrativa	1	1	100%	4	4	0	2	10	0,6250
Casa para personal	1	2	50%	1	2	3	3	9	0,5625
Sala de charlas	1	1	100%	4	4	4	4	16	1,0000
Parqueo	2,5	3	83%	3	4	3	3	13	0,8125
Área camping	1	1	100%	4	3	4	4	15	0,9375
Área de picnic	1	1	100%	4	3	4	4	15	0,9375
Asadores	1	6	17%	0	3	4	4	11	0,6875
Basureros	3	8	38%	1	2	2	2	7	0,4375
Mesas	6	6	100%	4	3	3	3	13	0,8125
Baños	5	7	71%	2	2	3	3	10	0,6250
Duchas	5	5	100%	4	3	4	4	15	0,9375
Lavamanos	1	3	33%	0	2	3	2	7	0,4375
Inodoros	8	10	80%	3	2	3	3	11	0,6875
Pilas de lavado	1	3	33%	0	3	3	2	8	0,5000
Refugios (kioscos)	0	6	0%	0	0	0	0	0	-
Bodega	1	2	50%	1	2	2	1	6	0,3750
Senderos	5	5	100%	4	1	3	3	11	0,6875
Mirador	1	2	50%	1	2	3	3	9	0,5625
Puentes	0	3	0%	0	0	0	0	0	-
Bancos	0	10	0%	0	0	0	0	0	-
Señalización	1	50	2%	0	4	4	4	12	0,7500
Sistema de interpretación	2	11	18%	0	1	2	1	4	0,2500
								PROMEDIO	0,5739

Cuadro 6. Información requerida para la capacidad de manejo (CM) referente al equipamiento, para la Caverna Terciopelo, Parque Nacional Barra Honda, Nicoya, Guanacaste.

EQUIPAMIENTO	Cantidad actual (A)	Cantidad óptima (B)		Relación A/B	Estado	Localización	Funcionalidad	Suma (S)	Factor (S/15)
Vehículos	2	4	50%	1	1	1	1	4	0,2667
Radios	6	6	100%	4	2	2	2	10	0,6667
Armas de fuego	5	7	71%	2	1	2	1	6	0,4000
Extintor de incendios	0	3	0%	0	0	0	0	0	-
Botiquín de primeros auxilios	1	2	50%	1	1	2	1	5	0,3333
Pantalla de proyección	1	1	100%	4	2	3	3	12	0,8000
Proyector de diapositivas	1	1	100%	4	2	3	3	12	0,8000
Computadora	1	2	50%	1	2	2	3	8	0,5333
Chapeadoras	4	4	100%	4	1	2	2	9	0,6000
Rotulador	1	2	50%	1	3	3	3	10	0,6667
Equipo básico para ingreso a cavernas									-
Cuerdas	4	4	100%	4	3	4	4	15	1,0000
Poleas	1	1	100%	4	3	4	4	15	1,0000
Cascos	10	15	67%	2	3	4	4	13	0,8667
Guantes	0	15	0%	0	0	0	0	0	-
Linternas	6	15	40%	1	3	4	4	12	0,8000
Arneses	10	15	67%	2	3	4	4	13	0,8667
Mosquetones	9	17	53%	2	3	4	4	13	0,8667
Escaleras	2	2	100%	4	2	4	3	13	0,8667
PROMEDIO									0,5965

Cuadro 7. Información requerida para la capacidad de manejo (CM) referente al personal, para la Caverna Terciopelo, Parque Nacional Barra Honda, Nicoya, Guanacaste.

PERSONAL	Cantidad actual (A)	Cantidad óptima (B)		Relación A/B	Factor C/4
6 personas					
Administrador	1	1	100%	4	1
Educación ambiental	1	1	100%	4	1
Guarda Parques	3	3	100%	4	1
Guías	7	14	50%	1	0,25
Cocinera	1	1	100%	4	1
Promedio					0,8500

Finalmente, la capacidad de manejo del Parque Nacional Barra Honda y la Caverna Terciopelo se estableció a partir del promedio de los factores de las tres variables, expresado en porcentaje, de la siguiente manera:

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

3

Estos resultados se expresan en el siguiente cuadro:

Cuadro 8: Resultados del Cálculo de las variables para la CM

Variable	Valor
Infraestructura	0,5739
Equipamiento	0,5965
Personal	0,8500
PROMEDIO	0,6735
Capacidad de Manejo	67,35%

Para complementar la información necesaria del estudio, se realizó una gira de dos días al sitio de interés, que permitió ajustar la lista de variables, recolección de datos y conocer la percepción de los principales actores relacionados con el manejo de la visitación a la Caverna el Terciopelo.

5.7.4 Cálculo de Capacidad de Carga Efectiva

La Capacidad de Carga Efectiva (CCE) representa el número máximo de visitas que se puede permitir en la Caverna Terciopelo y se estima mediante la siguiente fórmula;

$$**CCE = CCR * CM**$$

Donde:

CCR = Capacidad de Carga Real

CM = Capacidad de Manejo

La CCE sería entonces el resultado de multiplicar la CCR (13,8863 visitas/día) por la CM (67,35%), obteniendo como resultado:

$$**CCE = 9,3518 visitas/día**$$

5.8 Trabajo de campo

Se recorrieron los diferentes senderos que tienen acceso a la zona de cavernas, cascadas y el mirador. Los senderos fueron levantados por medio de la utilización de un geoposicionador (GPS Garmin III PLUS), para posteriormente pasar la información al programa Arc View (ESRI) y elaborar un mapa.

Dentro de la Caverna Terciopelo se determinaron las características físicas del sendero, ejecutado por un grupo de cuatro personas, quienes con un instrumento múltiparámetro digital registraban la temperatura y la humedad relativa con y sin la presencia de personas, que resultaba de comparar las mediciones al llegar la primera persona y cuando se reunía todo el grupo en el mismo punto. Se utilizó una brújula-clinómetro marca Silva (para topografía subterránea) en cada punto para medir el cambio en la pendiente y azimuth, adicionalmente se registraba la distancia por medio de una cinta métrica.

Posteriormente, todos los datos registrados se sistematizaron para elaborar nuevos planos con el recorrido o sendero turístico, utilizando como base el plano original de la caverna. Se utilizó el software de topografía subterránea OnStation. De esta forma, se determinaron los factores y supuestos para calcular la capacidad de carga turística.

5.9 Discusión con los Guías

Para contribuir al diseño de un protocolo de uso de la Caverna Terciopelo, se recopiló la mayor cantidad de información a través de una mesa redonda que permitiera la máxima participación de los guías de turismo y funcionarios del PNBH en un tiempo de tres horas.

Se realizó una lista de preguntas (ver anexo) a desarrollar en la discusión y por medio de un moderador se logró que los participantes las respondieran de forma detallada. El tipo de técnica de participación utilizada es muy práctica porque genera un ambiente propicio para que los participantes expresen con libertad sus opiniones en un lenguaje sencillo. Se puede regular el rumbo de la conversación y es fácil de sistematizar posteriormente la información obtenida.

Para realizar este último punto se propuso hacer un análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) sobre el servicio de guiado dentro y fuera de la caverna,

complementado con un resumen sobre las principales ideas sobre las características del manejo de la caverna en función de la actividad turística, para finalmente elaborar algunas recomendaciones de uso del lugar.

Características del servicio actual de guía a las cavernas:

Ingresos y costos del servicio de guía:

- Se cobra ¢7000 por servicio de guiado para un grupo de 1 a 4 personas, más US\$12 dólares por el alquiler del equipo. Adicionalmente, se debe pagar la entrada al Parque.
- Los ingresos recibidos por cada servicio se distribuyen en partes iguales, entre los guías participantes (normalmente son tres) sin aportar un monto a la Asociación de guías.
- También se puede alquilar un caballo por todo el día por un costo de ¢4.000.

Características del recorrido y manejo de visitantes:

- Durante la caminata hacia la caverna, se les comenta sobre el PNBH (biodiversidad) , número de cavernas y sus nombres. Desde el inicio se le da información sobre el tiempo de la caminata y la forma de acceder a la boca de la caverna, así los visitantes pueden tomar la decisión de realizar o no la visita.
- El trayecto tarda más o menos una hora y cuarenta minutos. Los Nacionales son más reacios a subir, a diferencia de los extranjeros. El tiempo de duración dentro de la caverna es de 45 minutos a 1 hora.
- Los que no firman el documento asumiendo su responsabilidad NO bajan a la caverna.
- En grupos grandes (más de 16-20 personas) se hacen subgrupos de máximo 8 o 10 personas.
- Si el visitante tiene el calzado inadecuado, no se le permite hacer el recorrido.
- Las paradas durante el recorrido dependen del cansancio del visitante. No existen paradas obligatorias
- En la boca de la caverna, la gente toma una pequeña merienda y se les indica que no pueden comer dentro de la caverna.
- La caverna denominada La Cueva es para niños y la Caverna Terciopelo para personas mayores de 12 años.
- No existe estandarización de nada.
- Los guías se comunican con los que están en la boca de caverna.
- Todos los días permanecen guías dentro del PNBH, lo cual facilita el contacto con los visitantes.

- Especialmente en grupos de escolares, se produce mayor ruido y daño de las formaciones. Impactos: Tocan, gritan, Cuando esto ocurre la visita se detiene y se sacan de la caverna

Características de las prácticas de los guías:

- Normas de seguridad: Solo durante el momento de visita se chequea algo de riesgo dentro de la caverna. Cada ocho meses o cada año se revisa la escalera.
- El guiado se hace con mínimo tres guías; uno se queda en la boca de la caverna, el segundo en el anclaje que brinda seguridad y el tercero entra a la caverna con los visitantes.
- Los guías que quedan arriba, pueden conducir a los turistas que no bajan a la caverna al mirador u otros lugares cercanos.
- Los guías porta un radio para comunicarse con la Administración del PNBH.
- Todos los días permanece mínimo un guía dentro del PNBH, lo cual facilita el contacto con los visitantes.
- El orden de salida de los guías depende del orden de llegada al Parque.
- El día siguiente al guiado se lavan los equipos usados.
- No todos los guías manejan las mismas normas en la boca de la caverna, por ejemplo mantenerse fuera del área de peligro.

6. Resultados

Como resultado de la mesa redonda realizada con los miembros de la Asociación de Guías del Parque Nacional Barra Honda, los cuales son los únicos operadores turísticos autorizados para ingresar turistas a la Caverna Terciopelo, se obtuvo el análisis FODA presentado en el Cuadro 9.

Cuadro 9

Análisis FODA sobre el manejo turístico de la Caverna Terciopelo por la Asociación de Guías del Parque Nacional Barra Honda y la administración del Parque

DEBILIDADES	FORTALEZAS
<ul style="list-style-type: none"> • No existen documentos ó información sobre el manejo de las cavernas turísticas del PNBH. • La información verbal que se da al visitante parece no ser uniforme en todos los casos y no se tiene establecido la información básica que todos los guías y funcionarios deben transmitir a los turistas. • No existe un acuerdo sobre las paradas mínimas que se deben hacer durante el recorrido hasta la Caverna Terciopelo. • Las normas de seguridad ofrecidas al visitante son regulares (no existe póliza de seguros en caso de emergencia la camilla esta abajo, no existe un plan de revisión y mantenimiento periódico del equipo, ausencia de plan de rescate). • La Asociación no se beneficia de los ingresos por los tours a la Caverna Terciopelo, pues este se reparte entre 	<ul style="list-style-type: none"> • La mayoría de los guías cuenta con experiencia en guiado de turistas a la Caverna Terciopelo. Asimismo, algunos pocos han recibido capacitaciones como guías de turismo, primeros auxilios y relaciones humanas • Los guías cuentan con equipo para el recorrido dentro de la Caverna Terciopelo (cascos y focos) así como equipo de comunicación que es muy importante para la seguridad dentro y fuera de la caverna. • Actualmente la Asociación cuenta con una donación importante para fortalecer sus actividades y diversificar sus ingresos. • En general la gente considera suficiente la información dentro de la caverna, pero es importante estandarizarla. • Existe conciencia entre los guías de restringir el número de visitantes si esto contribuye a un mejor cuidado y manejo de las cavernas. Además están anuentes

<p>los guías. Esto hace que no se pueda contar con un presupuesto y se hagan otras inversiones importantes para la actividad de guiado en las cavernas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En la Asociación de Guías falta participación y organización para poder mejorar el servicio de guías y asumir otros compromisos como el manejo de cabinas y tienda del PNBH. • No existen acuerdos entre guías para evitar la visita a algunas salas de la Caverna Terciopelo que están siendo afectadas por la visitación (ej. Sala del Órgano). • En la Asociación no participan mujeres, lo que dificulta puedan asumir otros servicios de restaurante y cabinas dentro del PNBH. • No existe una evaluación de la calidad de los guías periódica por parte de la Asociación ò la administración. • No existe un perfil de las capacidades y conocimientos básicos que debe tener un guía de turismo en cavernas. 	<p>en capacitarse en espeleoturismo y rescate, por ejemplo con el Grupo Espeleológico Anthros.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La mayoría de los guías son gente de la comunidad, lo que permite que los beneficios económicos del PNBH se queden en el lugar. Asimismo, permite que algunos guías participen en otras actividades de protección como la brigada contra incendios. • El MINAE es el propietario del equipo para ingreso a las cavernas y recibe ingresos por el alquiler del mismo. Este es un ejemplo de cooperación entre Asociación y la Administración. • Todos los días permanecen guías dentro del PNBH, lo cual facilita el contacto con los visitantes.
--	---

AMENAZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • La falta de control del número de visitantes está afectando el buen estado de las salas de la Caverna Terciopelo, lo que a mediano plazo puede restringir el turismo en las cavernas. • El pronóstico de un posible sismo en Nicoya hace disminuir el turismo. Por esto, es necesario hacer una mayor promoción del PNBH. • La mala calidad de las carreteras afectan una mayor visitación. • La visitación de cavernas con ingresos verticales aumenta el riesgo de accidentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • La alianza con universidades puede generar información valiosa y útil para el plan de manejo del PNBH. • Existen alianzas como con el Grupo Espeleológico Anthros quienes son profesionales en el tema de las cavernas y desean apoyar al Parque y a la Asociación de guías. • La actual Administración del PNBH está anuente a mejorar la cooperación entre la Asociación y el PNBH, especialmente para la prestación de servicios no esenciales. • Esta nueva etapa en la relación Asociación – MINAE, puede favorecer hacer un plan de trabajo conjunto que beneficie la conservación y el manejo de las cavernas.

Resultados del análisis del recorrido en la caverna

La caverna presenta una boca amplia con una entrada vertical hacia la primera sala con una longitud de 17,4 metros, para lo cual se utiliza una escalera fijada en la pared y como medida de seguridad cada persona baja con un arnés fijado a su cintura asegurado de una cuerda. Para el acceso a la sala #2, se requiere utilizar una escalera de seis metros aproximadamente, la cual no está fijada a la pared. Para pasar a las siguientes salas, se debe caminar por un angosto sendero, el cuál se encuentra en etapa de valoración para estimar su capacidad de carga. Esta visita generó varios planos, de los cuales representan la vista planimétrica de la Caverna Terciopelo, sus sitios vulnerables (basados en el tipo y el estado de las formaciones geológicas presentes) y el recorrido realizado en el presente estudio para el acercamiento de la capacidad de carga. En la Figura 7 se presenta el plano original de la Caverna Terciopelo brindado por el Grupo Espeleológico Anthros.

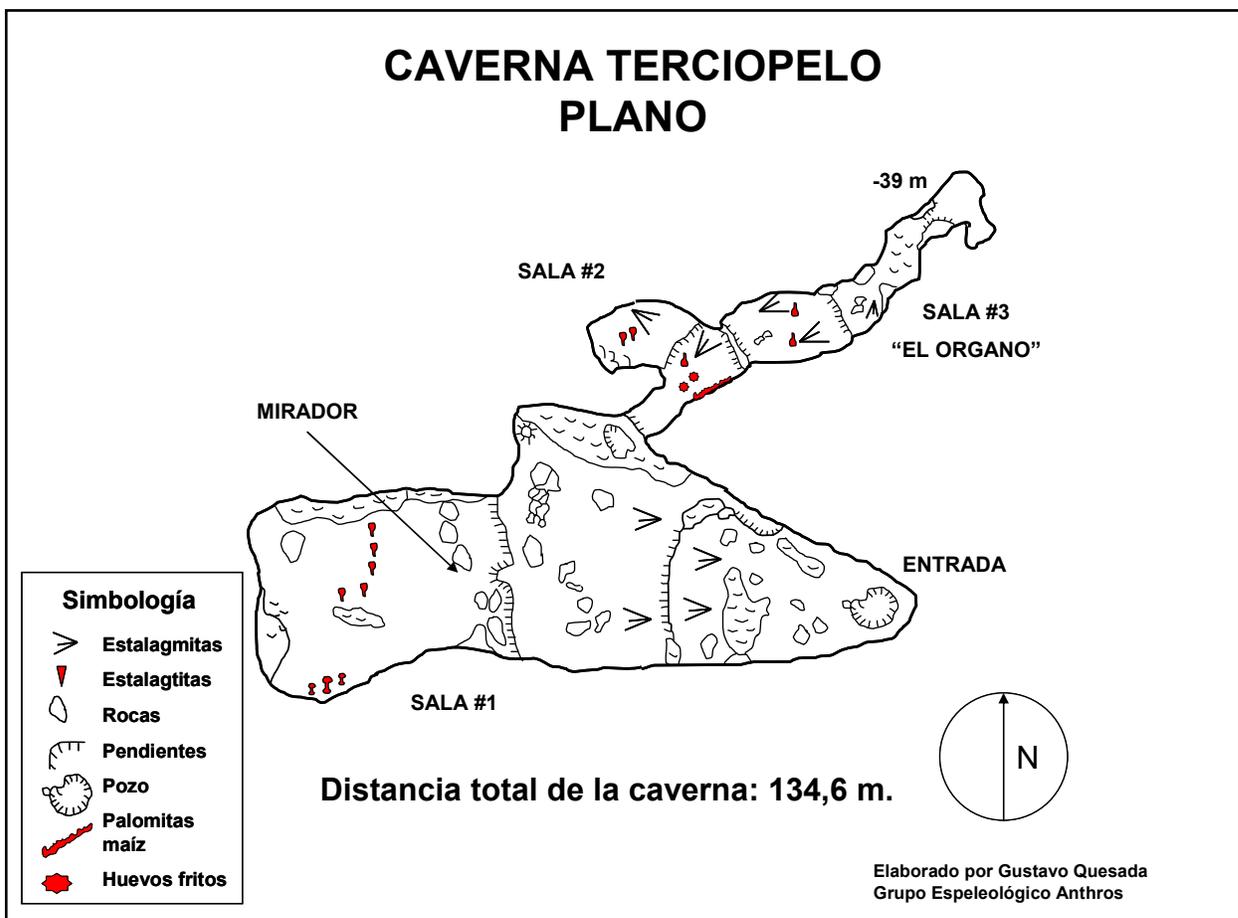


Figura 7: Plano original de la Caverna Terciopelo.

Tomando como base el plano original, se realizó el recorrido de toda la caverna para ubicar la áreas más vulnerables ante el uso turístico de la misma, considerando factores como la fragilidad de las formaciones en el suelo, paredes y techo, la densidad de estas formaciones en las distintas salas, la accesibilidad de las formaciones en relación al sendero o recorrido, entre otros. Estos indicadores permitieron generar un nuevo plano de la Caverna Terciopelo, el cual se presenta en la Figura 8.

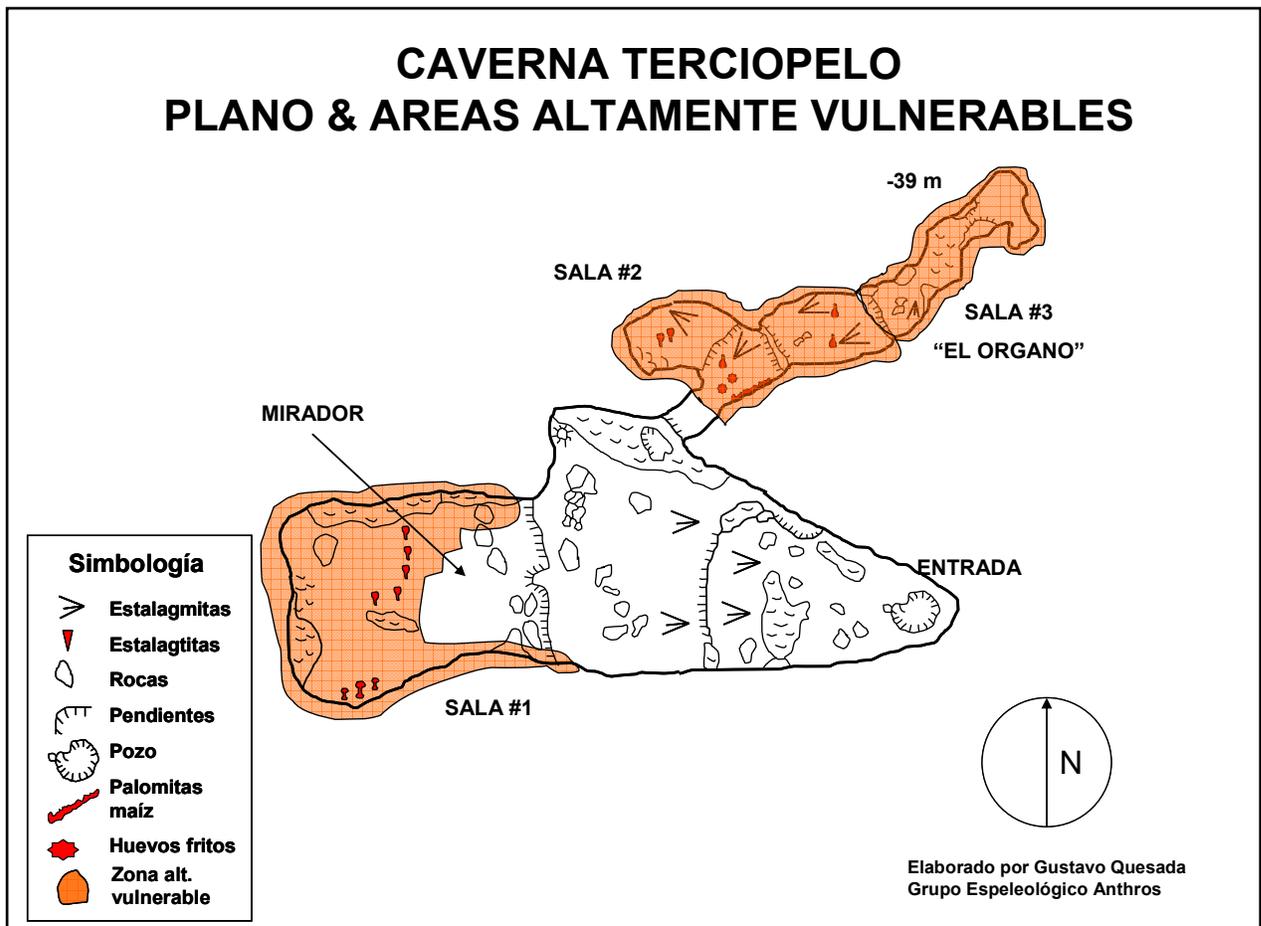


Figura 8: Plano de áreas más vulnerables de la Caverna Terciopelo

En la Figura 9 se presenta el recorrido turístico realizado normalmente dentro de la Caverna. Este recorrido fue tipografiado y sobrepuesto en el plano original de la caverna.

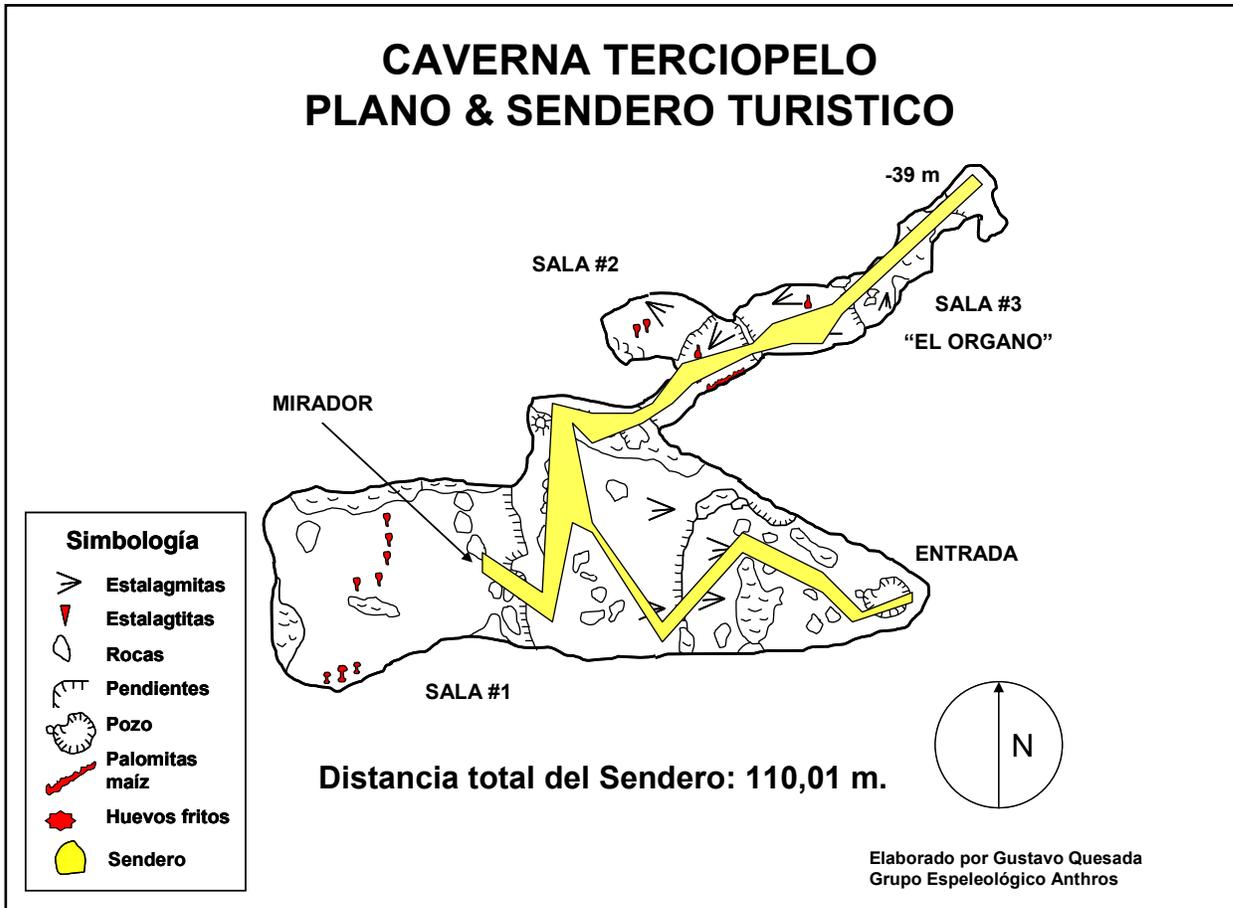
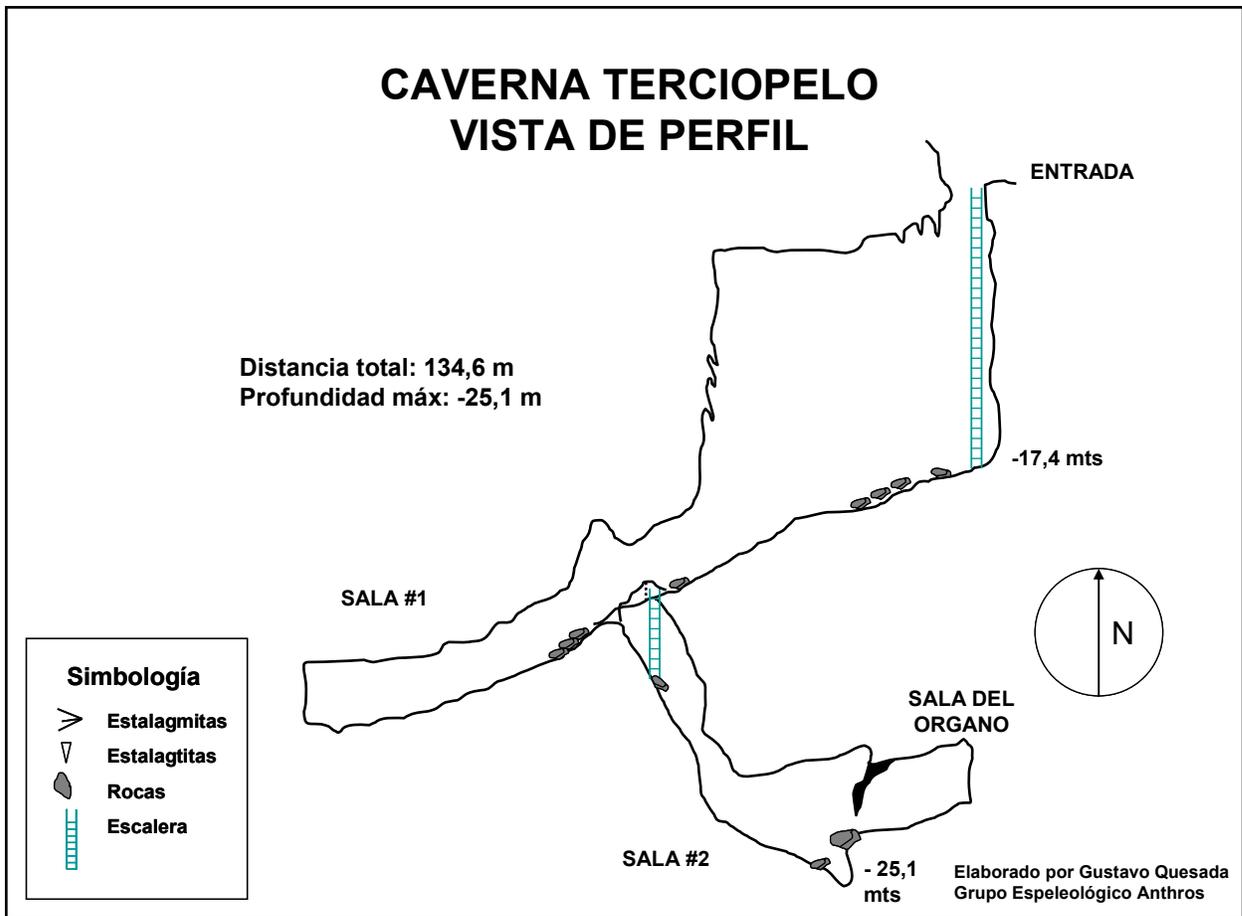


Figura 9: Plano del recorrido turístico dentro Caverna Terciopelo durante el registro de datos, para aproximación de la capacidad de carga turística

La Figura 10 presenta un plano del perfil de la Caverna, el cual permite observar los desniveles existentes en el recorrido turístico, así como los obstáculos verticales, como lo son la primera escalera de un poco más de diecisiete metros para el acceso a la caverna y una segunda escalera para el acceso a la Sala #2.



**Figura 10: Plano del recorrido turístico dentro Caverna Terciopelo
(Vista de Perfil)**

7. Recomendaciones

Se ha venido haciendo alusión a la determinación de la capacidad de carga del sendero turístico Caverna Terciopelo en el Parque Nacional Barra Honda, como una medida para proteger el importante recurso del impacto humano principalmente. Sin embargo, se debe tener en cuenta que a la vez el mismo es fuente de trabajo para los pobladores locales, por lo cual la meta real debe ser velar por hacer un uso sustentable del sendero recordando la interacción existente entre los círculos: social y natural.

Cálculo de la Capacidad de Carga

La metodología utilizada por Cifuentes debe ser ajustada con mayores elementos de juicio para estimar la capacidad de carga dentro de un sistema subterráneo. Aspectos NO considerados pero que deberían ser analizados e incluidos dentro de la estimación son:

- Horas de capacitación en Rescate en cavernas por parte de los guías
- Estimación de la cantidad de lodo introducido dentro de la caverna.
- Detallar con mayor nivel de análisis la correlación existente entre precipitación y la cantidad de lodo que se introduce dentro de la caverna, de tal manera que la cantidad de lluvia sea un parámetro que regule la visitación a lo interno de la caverna.
- Realizar una medición detallada de los impactos negativos por visitación generados dentro de la caverna.
- Analizar la posibilidad de internalizar costos de protección, conservación y restauración en las cuotas por visitación.
- No promocionar la visitación masiva, ya que la capacidad de carga es muy baja, al menos que se abran otras cavernas para el turismo.
- Habilitar más cavernas para el turismo, partiendo de los estudios respectivos (Estudios de impacto ambiental, capacidad de carga, económicos y administrativos del caso), con la finalidad de reducir la visitación a la Caverna Terciopelo y utilizar cavernas con mayor longitud de recorrido, así como recorridos que puedan ser realizados con dos grupo simultáneamente.
- Hacer estudios de capacidad de carga turística en otros sitios de interés que el PNBH posee, como una alternativa para aligerar el público en las cavernas.
- Exigir a los guías que instruyan a los turistas para disminuir los impactos negativos principalmente por contaminación con lodo.

- Reducir al máximo la importación de lodo y otros materiales externos dentro de la caverna.
- Señalizar sitios impactados dentro de la caverna para informar y educar al turista sobre los efectos de sus visitas a estos sistemas.
- Fortalecer las alianzas que tengan los guías para mejorar el servicio y aumentar la eficiencia en las acciones de conservación, lo cual eventualmente podría maximizar la capacidad de carga dentro de la caverna terciopelo.

Respecto al manejo de los visitantes:

- Se sugiere acordar entre los guías y funcionarios un número mínimo de paradas obligatorias en la ruta hacia la caverna, con el fin de enriquecer más el tour. Asimismo, éstas se pueden adecuar para que la gente se pueda sentar a descansar más cómodamente que hasta ahora. Se puede colocar rótulos que contribuyan a conocer más de la historia del PNBH y sus recursos naturales.
- Es conveniente que todas las recomendaciones e información básica brindada al turista sea uniforme a la entrada del PNBH (duración de caminata, descripción de las cavernas, exigencia física, calzado necesario, en inglés y español)
- Se recomienda hacer un folleto informativo para colocar en sitios turísticos aledaños y agencias. Así la gente puede estar preparada y llevar el equipo necesario para hacer el recorrido.
- Un servicio adicional que se podría brindar es el alquiler de botas e impermeables.
- Es conveniente contar con una póliza de seguros para la gente que ingresa a la caverna.
- Es importante que todos los guías estén capacitados y certificados en primeros auxilios, Reanimación Cardio Pulmonar (RCP) y rescate, así como que el equipo de rescate esté más cerca de la caverna
- Realizar una encuesta a los visitantes puede ayudar a conocer la percepción real de la gente sobre el tour y brindar insumos para mejorar.

Dentro de la caverna:

- Demarcar de alguna forma que no se cause mayor impacto la ruta o sendero para que los visitantes no se salgan de este y ensucien o causen mayor daño a la caverna.
- Es conveniente restringir el acceso en algunas salas como la sala del órgano (sala #3), debido a la gran fragilidad de sus formaciones y lo estrecho de la sala. Se podría colocar un visor que permita que la gente la admire, pero sin entrar en ella.

- Al entrar a la caverna, es importante crear un mecanismo para que la gente pueda limpiar sus manos y pies y disminuir el impacto que causa el barro dentro de la caverna. Igualmente, el ingreso con barro en las manos y pies, dificulta la maniobra de las personas con la escalare, causando resbalones que podrían poner en peligro la integridad de los turistas.
- Realizar una restauración de las formaciones geológicas o espeleotemas de la caverna y una limpieza del barro impregnado en ellas. Se puede considerar la ayuda de espeleólogos expertos para un proyecto de limpieza y restauración.

Sobre la Asociación de Guías:

- El número de visitantes por guía debe estar determinado en función del número de turistas que realmente están en capacidad de manejar. Valorar ¿qué tan inconveniente es no tener otro guía detrás del grupo dentro de la caverna?
- Es importante que, del cobro por guiado, se dé un porcentaje para la Asociación. Así se podrá contar con recursos para eventos de capacitación, promoción y compra de equipo importante para mejorar el servicio.
- La Asociación debe ser rigurosa con los requisitos mínimos que deben tener los guías (capacitaciones, actualizaciones, equipo mínimo, entre otros).
- Para garantizar que los guías dan la misma información requerida al visitante, sería recomendable hacer un “Manual del guía”. Además se debería evaluar el cumplimiento de este en forma periódica, con el apoyo de la administración del PNBH.

A la Administración

- Redactar un reglamento para los servicios de guiado en la Caverna Terciopelo.
- Definir el perfil de guía de turismo en cavernas requerido para operar viajes a la Caverna Terciopelo.

Referencias Bibliográficas

- Báez Ana L. y Acuña A. 2003. Guía para las mejores prácticas de ecoturismo en áreas protegidas. Primera edición, México.
- Cifuentes, M.; Mesquita, C.A.; Méndez J.; Morales, M.E.; Aquilar, N.; Cancino, D.; Gallo, M.; Jolón, M.; Ramírez, C.; Ribeiro, N.; Sandoval, E. y Turcius, M. 1999. Capacidad de Carga Turística de las Áreas de Uso Público del Monumento Nacional, Guayabo, Costa Rica. WWF-CATIE. Turrialba, C.R. 60 p.
- Didonna, F.; Goicoechea, C.; Guevara, R.; Quesada, G.; Oses, J.; Bermúdez, J.; Alpizar R. 2005. Introducción a la Espeleología en Costa Rica. Editorial Anthros. Quinta Edición, San José. Costa Rica. 166 p.
- Goicoechea C. 1989. El sistema kárstico de Barra Honda. Colección cavernas de Costa Rica. Tomo 1. San José, Costa Rica. 88 páginas. Mecanografiado.
- Grupo Espeleológico Anthros. 2003. Informe sobre acondicionamiento e instalación de una escalera en la Caverna Terciopelo, Parque Nacional Barra Honda. Mecanografiado.
- Maldonado, T., Bravo, J., Castro, G., Jiménez, Q., Saborio, O., y Paniagua, L. 1995. Evaluación Ecológica Rápida Región del Tempisque Guanacaste, Costa Rica. Fundación Neotrópica. Costa Rica. 104 pp.
- Méndez, D. 2000. Propuesta para el Establecimiento del Corredor Biológico entre el Parque Nacional Barra Honda y la Zona Protectora del Sector Sur de la Península de Nicoya. Mecanografiado. 224 pp

ANEXOS

**ANEXO 1: Lista de participantes durante la reunión con la Asociación de Guías del
Parque Nacional Barra Honda**

Nombre	Institución
Granados Cortés, José Eduardo	Funcionario MINAE
Díaz Arias, Minor	Funcionario MINAE
Rojas Varela, Gerardo	Funcionario MINAE
Campos, Pilar	Funcionario MINAE
Saturnino	Asociación de Guías
José A. N	Asociación de Guías
Norman Mayorga Matarrita	Asociación de Guías
Christian B. Carrillo	Asociación de Guías
Baldizón, Isaac	UNED
Grant Arana, Iriabel	UNED
Juárez Porras, Jenny	UNED
León, Sonia	UNED
Quesada, Gustavo	UNED/Anthros
Villalobos Céspedes, Jorge	UNED