

**Ministerio de Ambiente y Energía
Sistema Nacional de Áreas de Conservación
Área de Conservación Tortuguero.**

**Gerencia de Manejo de Áreas Silvestres Protegidas
Parque Nacional Tortuguero**

**Primer Taller con Especialistas en Ciencias Biológicas
ACTo / 25 de febrero de 2004.**

*Recopilación y Resumen del Programa de
Manejo y Monitoreo de los Recursos del PNT y
de los métodos aplicados y los resultados
obtenidos en su Sondeo Ecológico Rápido y de
su Planificación para la Conservación de Sitios.*

**Recopilado por:
Carlos Manuel Hernández Hernández
Consultor**

Enero - 2004



Tabla de **contenidos**

1.	Introducción.	5
2.	Objetivos.	5
3.	Información general sobre la elaboración del Plan de Manejo.	6
4.	Información general sobre el Programa de Manejo y Monitoreo de Recursos.	7
4.1.	Objetivos del Programa.	7
4.2.	Estrategias del Programa.	
4.2.1	Plan de Investigación elaborado y en ejecución.	7
4.2.2	Convenios y cartas de entendimiento con instituciones académicas y de investigación en ejecución.	8
4.2.3	Un Plan de Monitoreo Biológico en ejecución.	8
4.2.4	Implementar un Sistema de Monitoreo de la Calidad del Agua y Protocolo de Accidentes Ambientales.	9
4.2.5	<i>La información que se genere de los estudios técnicos e investigaciones científicas, sistematizada en una base de datos.</i>	9
4.3	Normas del programa.	9
5.	Resumen de métodos y resultados del Sondeo Ecológico Rápido.	10
5.1	Objetivos del SER.	11
5.2	Metodología aplicada.	11
5.3	Resultados del SER.	15
5.3.1	Vegetación.	15
5.3.1.1	Monitoreo aplicado para la vegetación.	17
5.4	Insectos Acuáticos.	18
5.5	Peces.	20
5.5.1	Monitoreo de peces.	21
5.6	Herpetofauna	22

5.6.1	Monitoreo de la herpetofauna.	25
5.7	Aves.	27
5.7.1	Monitoreo de aves.	28
5.8	Mamíferos.	28
5.8.1	Monitoreo de mamíferos.	33
5.9	Murciélagos.	34
5.9.1	Monitoreo de murciélagos.	37
5.10	Consideraciones generales.	37
6.	Resumen sobre la aplicación de la metodología Planificación para la Conservación de Sitios.	38
6.1	La identificación de los objetos de manejo.	38
6.2	La valoración de la salud o viabilidad de los objetos focales de manejo.	39
6.3	Análisis de Presiones y sus Fuentes.	40
6.4	Identificación y ubicación de actores.	43
7.	Bibliografía.	44

Tabla de Cuadros.

Cuadro N° 1	Número de individuos y densidad (m^2) por especie en la parcela del sendero Tucán.	17
Cuadro N° 2	Características ecológicas generales de los insectos colectados en diferentes sitios del PNT .	19
Cuadro N° 3	Especies de peces encontradas en el PNT.	21
Cuadro N° 4	Número de especies de anfibios y reptiles en cada uno de los órdenes presentes en la región del PNT.	23
Cuadro N° 5	Especies de anfibios y reptiles observados en los sectores de Cuatro Esquinas y Jalova .	23
Cuadro N° 6	Especies de anfibios y reptiles observados en los sectores de Aguas Frías y Sierpe.	24
Cuadro N° 7	Número de animales (N. ind.) detectados según especie y densidad estimada por kilómetro recorrido (den.) en el sendero Gavilán del sector Cuatro Esquinas en época de lluvia .	29
Cuadro N° 8	Número de animales (N. ind.) detectados según especie y densidad estimada por kilómetro recorrido (den.) en La Trocha en época seca.	29
Cuadro N° 9	Número de animales (N. ind.) detectados según especie y densidad estimada por kilómetro recorrido (den.) en el sendero Juana López en época seca.	30
Cuadro N° 10	Número de animales (N. ind.) detectados según especie y densidad estimada por kilómetro recorrido (den.) en el sendero Juana López en época de lluvia.	30
Cuadro N° 11	Número de animales (N. ind.) detectados según especie y densidad estimada por kilómetro recorrido (den.) en el sendero El tucán en época de lluvia.	31
Cuadro N° 12	Número de animales (N. ind.) detectados según especie y densidad estimada por hora de recorrido (den.) en el sendero Beltrán .	32
Cuadro N° 13	Número de animales (N. ind.) detectados según especie y densidad estimada por kilómetro recorrido (den.) en el sendero que va de Aguas Frías a Sierpe.	32

Cuadro N° 14	Número de animales (N. ind.) detectados según especie y densidad estimada por kilómetro recorrido (den.) en el sendero que va de Aguas Frías a Sierpe.	32
Cuadro N° 15	Número de animales (N. ind.) detectados según especie y densidad estimada por kilómetro recorrido (den.) en el sendero hacia la laguna el Paso de la Pulga.	33
Cuadro N° 16	Taxón ai que pertenecen las especies de murciélagos capturadas, sitio de captura , cantidad de individuos capturados y estado de conservación en Costa Rica.	35
Cuadro N° 17	Valoración de la viabilidad de los objetos de manejo priorizados para el PNT y su zona de amortiguamiento.	39
Cuadro N° 18	Valoración de las presiones que actúan sobre el objeto focal de manejo Insectos Acuáticos.	40
Cuadro N° 19	Valoración de las presiones y que actúan sobre el objeto focal de manejo Humedal.	40
Cuadro N° 20	Valoración de loas presiones que actúan sobre el objeto focal de manejo Cariblanco.	41
Cuadro N° 21	Valoración de las presiones que actúan sobre el objeto focal de manejo Felinos.	41
Cuadro N° 22	Valoración de las presiones que actúan sobre el objeto focal de manejo Aves del Bosque.	41
Cuadro N° 23	Valoración de las presiones que actúan sobre el objeto focal de manejo Canales Navegables en Uso.	41
Cuadro N° 24	Valoración de las presiones que actúan sobre el objeto focal de manejo yoillal .	42
Cuadro N° 25	Valoración de las presiones que actúan sobre el objeto focal de manejo Manatí.	42

1. **Introducción.**

Para **la elaboración** del Plan de Manejo del Parque Nacional **Tortuguero(PNT)**, fue necesario conocer el estado de salud de los ecosistemas protegidos dentro de él, además fue necesario **definir** y **priorizar** aquellas especies que se considerasen mayormente amenazadas por las actividades **antrópicas**, que se **realizan** tanto dentro como fuera de área silvestre **protegida(ASP)**.

Para conocer este estado de salud se **realizó** un Sondeo Ecológico **Rápido(SER)** que también generó una línea base que permitirá iniciar de manera periódica y **sistemática** un **monitoreo** de especies para este parque, a partir del año 2004.

Así también con la aplicación de la **metodología** Planificación para la Conservación de **Sitios(PCS)** se **definieron** las especies mayormente amenazadas, las presiones a **las** que están expuestas, así como las fuentes de las **cuales** provienen estas amenazas y los actores relevantes que pueden colaborar para **minimizar** los impactos sobre **las** especies.

Por otro lado uno de los programas a desarrollar en el parque de acuerdo con su Plan Maestro, es el Programa de Manejo y Monitoreo de los **Recursos**, programa que **define** una serie de estrategias y acciones con las **cuales** se pretende generar el conocimiento necesario en ese ámbito y que les permita a los administradores del área tomar **decisiones** bajo un marco técnico y de bases **científicas**.

Para el desarrollo de este programa, la Gerencia de Áreas Silvestres **Protegidas(GASP)** del **Area** de Conservación **Tortuguero(ACTo)** ha decidido buscar aliados estratégicos que apoyen la generación del **conocimiento** antes **mencionado**, y que además participen en forma activa en la toma de decisiones sobre el manejo del **parque**, para **ello** realizará un evento de acercamiento con un grupo de especialistas en el campo de las ciencias biológicas.

Con estos especialistas y las instituciones u organizaciones que **representen**, la Dirección de ACTo y la GASP pretenden dar a conocer lo indicado en el Programa de Manejo y Monitoreo de Recursos dictado en el Plan de Manejo, así como el trabajo realizado en el SER y el PCS aplicados en esta ASP, e iniciar la coordinación de acciones que de una forma planificada y permanente permitan que el PNT cuente para este año y los futuros con un Sistema de Monitoreo Biológico que le guíe en la toma **de** decisiones.

Por este motivo, el presente documento pretende presentar las actividades que el Plan Maestro dicta en su Programa de Manejo y Monitoreo de los Recursos, así como resumir las actividades realizadas y **resultados** obtenidos tanto por SER como por la aplicación de la metodología PCS, esto con el fin de darlo a conocer con anticipación a los invitados al evento antes mencionado.

2. **Objetivo.**

Dar a conocer previamente a los participantes al taller para especialistas en ciencias biológicas, las actividades que el Plan de Manejo del **Parque Nacional Tortuguero** dicta en su Programa de Manejo y Monitoreo de los Recursos así como las **metodologías**

aplicadas y los **resultados** obtenidos tanto por el Sondeo **Ecológico** Rápido como por la aplicación de la **Planificación** para la Conservación de Sitios.

3. **información general sobre la elaboración del Plan de Manejo**

En el mes de Febrero de 2003 el **Area** de Conservación **Tortuguero** del Sistema Nacional de Áreas Silvestres (**SINAC**) con el apoyo técnico y financiero del Proyecto para la Conservación del Bosque y **Desarrollo Sostenible** en zonas de amortiguamiento en el Atlántico Norte costarricense (**COBODES**), se dio a la tarea de elaborar el Plan de Manejo para el Parque Nacional Tortuguero.

Para Octubre del mismo año el documento había sido **terminado**, y durante el proceso de su elaboración se contó con la **participación** activa y continua de no menos de 80 personas, mismas que representaron a instituciones **públicas** y privadas, universidades **estatales**, empresarios turísticos de la zona, Gobiernos Locales de **Pococí** y **Guácimo** y organizaciones de las comunidades de **Tortuguero, Parismina, La Fortuna y La Aurora, aledañas** todas al PNT.

Este Plan de Manejo tiene el objetivo **dirigir** de una manera técnica y **planificada** las actividades y acciones que se ejecutarán en el PNT en los próximos 8 años, iniciando a partir del mes de enero de 2004.

Los tres objetivos primarios de conservación del PNT **definidos** en este documento **planificador** son:

- * Conservar muestras representativas de **ecosistemas** terrestres y marinos presentes en la zona de vida bosque tropical muy húmedo, en el caribe norte costarricense.
- * Proteger especies de **flora** y fauna que se encuentran en peligro de extinción, especialmente las tortugas **marinas**, los **felinos**, el manatí, el almendro y algunas aves.
- * Proteger los recursos paisajísticos sobresalientes como son la red de canales y lagunas naturales.

Y sus objetivos de conservación secundarios son:

- * Conservar los recursos terrestres y marinos con fines **espirituales, científicos, educativos, recreativos y turísticos**.
- * Contribuir al desarrollo socioeconómico y **ambiental** de la región del caribe norte costarricense.

Bajo estos objetivos de conservación se **estructuran** 28 estrategias, mismas que pretenden orientar las acciones a desarrollar durante el tiempo de ejecución **del plan-**

Dichas **estrategias** se distribuyen en cinco programas de manejo, ellos **son**:

- * Administración.
- * Manejo y **Monitoreo** de Recursos.
- * Programa de Extensión Comunitaria en la Zona de **Amortiguamiento**.
- * Protección y Control.
- * Uso Público.

Estos programas de manejo serán puestos en marcha sobre la **base** de un **organigrama** previamente establecido en el plan de manejo, tanto para el personal que se encuentra laborando dentro del **PNT**, como el que se encuentra en la sede central de **ACTo**.

Además para **llevarlos** a cabo, la **Dirección** de **ACTo**, la **GASP** y la Administración del **PNT**, esperan seguir contando con **la** participación activa de representantes de universidades **públicas** y privadas, instituciones, organizaciones comunales, **organizaciones** de investigación **biológica**, miembros de los comités de **vigilancia** para los recursos naturales de la zona, empresarios turísticos de la **zona**, gobiernos locales de los cantones de **Pococi** y **Guácimo** y empresarios **agrícolas**, industriales y pecuarios también de la zona.

4. **Información general sobre el Programa de Manejo y Monitoreo de Recursos.**¹

4.1. **Objetivos del Programa.**

- * Promover y coordinar **alianzas** estratégicas con instituciones **científicas** y académicas que permitan obtener conocimientos sobre **la** dinámica de **los** ecosistemas, las **poblaciones**, las **especies** y otros recursos de **interés**, protegidos en el parque.
- * Determinar los impactos que provocan las actividades de aprovechamiento realizados por **el** ser humano dentro y fuera **del** parque, y que amenazan su **viabilidad**.
- * Generar información y conocimiento técnico y científico para **la** toma de la toma de **decisiones** de manejo de los recursos protegidos en el área.
- * Darte seguimiento a la Estrategia de Monitoreo Biológico.

4.2. **Estrategias del Programa.**

4.2.1 **Plan de Investigación elaborado y en ejecución.**

- * Deberá contener **detalle** de recursos necesarios, definición de temas prioritarios, **cronograma** de actividades con plazos y productos esperados, objetivos, justificación, inventario de información existente, **compatibilidad** con los objetivos de creación del parque, actores participantes, estar debidamente delimitado en **tiempo** y espacio y contener mecanismos de **evaluación**.

¹ Tomado del Plan de Manejo del PN Tortuguero, 2003

- * La información generada por las investigaciones debe estar dirigida a fortalecer la toma de decisiones para el manejo integral del parque, en todos los **campos**, a manera de ejemplo se puede decir que un estudio sobre la salud de **poblaciones** silvestres de interés (objetos de conservación) puede ser un aporte que permita **redefinir** las acciones en el Plan de Vigilancia o de Educación Ambiental, así también investigaciones dirigidas a **satisfacción** del visitante o satisfacción del personal deben servir para la definir la toma de decisiones de los programas **respectivos**, entre otros.
- * Como insumo para la **elaboración** del Plan de Investigación, se deben contemplar las recomendaciones del Sondeo **Ecológico** Rápido y la Estrategia para la Conservación de Sitios elaborados en 2003.
- * Realizar un inventario de las investigaciones ejecutadas en el área y determinar las necesidades y prioridades de investigación y monitoreo dirigidas principalmente para el manejo. Es importante que los gestores del plan revisen la información contenida en el documento **"Recopilación** y análisis de la información secundaria del **PNT"** elaborado en 2003.
- * El Plan de Investigación debe contemplar el desarrollo de servicios y facilidades básicas para los **investigadores**, **tales** como un sitio básico para pernoctar, para alimentarse y para realizar sus observaciones.
- * Un tema relevante a considerar en el Plan, es el tema de las amenazas que se producen fuera del parque y que afectan su viabilidad **ecológica**.
- * El Plan de Investigación debe contar con indicadores de desempeño del mismo **plan**.

4.2.2 **Convenios y cartas de entendimiento con instituciones académicas y de investigación en ejecución.**

- * Para **ello** es necesario que la Administración del Parque en conjunto con la Gerencia de ASP gestione el establecimiento de convenios o cartas de entendimiento con instituciones de **investigación**, **como** las universidades públicas y sus diferentes escuelas, organizaciones de investigación **nacionales** y extranjeras, o bien con investigadores independientes o **investigadores amigos** del parque.

4.2.3 **Un Plan de Monitoreo Biológico en ejecución.**

- * Este Plan se fundamentará en el Estudio Sondeo Ecológico Rápido y Monitoreo de Especies **Indicadoras** en el Parque Nacional **Tortuguero** (Mora et al, 2003). en el cual se establece la línea base para el monitoreo biológico de diferentes grupos de especies de **flora** y fauna (vegetación, insectos acuáticos, mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces).
- * En la ejecución del monitoreo deben participar funcionarios del parque, para lo cual es necesario la capacitación pertinente.

- * El Plan **de Monitoreo** debe contener los mecanismos de **evaluación** de) pian.

4.2.4 Implementar un Sistema de Monitoreo de la Calidad del Agua y Protocolo de Accidentes Ambientales.

- * Este monitoreo está dirigido al recurso **hídrico** en tos nos **Tortuguero** y La Suerte; y los caños Sirena, **Harold, California** y Chiquero.

4.24» La información que se genere de los estudios técnicos e investigaciones científicas, sistematizada en una base de datos.

- * Diseñar una base de datos digital, para el manejo de la información.
- * De debe sistematizar toda te información generada por las investigaciones, utilizando los recursos **tecnológicos** a su **alcance**, para lo **anterior** es estrictamente necesario que todo investigador entregue en forma **digital** e impresa una copia de sus **trabajos**, las cuales deben quedar en un centro de documentación ubicado dentro del parque.

4.3 Normas del Programa

- * No se permite la introducción de especies exóticas en el parque.
- * Toda actividad científica deberá contar con la autorización del **SINAC**, conforme a las regulaciones existentes.
- * Se llevará a cabo un registro y archivo con la información generada por las investigaciones y las labores de monitoreo.
- * Con el fin de divulgar la información **generada**, cada investigador deberá **explicar** brevemente los objetivos de su investigación a los funcionarios del Centro Operativo donde se encuentre, y en la medida de to **posible** y de la misma forma divulgar los resultados, lo anterior puede lograrse mediante reuniones **informales** en el Centro Operativo.
- * El monitoreo biológico debe ser conducido por un experto en el tema, con la colaboración del personal del parque en cuanto al levantamiento de los datos, utilizando la base del Sondeo Ecológico Rápido 2003.
- * Todas las actividades de monitoreo que se **realicen** dentro del área deben ser conducidas bajo el marco de una institución responsable.
- * Periódicamente el personal del parque debe participar en el levantamiento de información para monitoreo.
- * El resultado de las investigaciones debe ser utilizada para **la** toma de decisiones, mediante los **Planes Anuales** de Trabajo.

5. Resumen de métodos y resultados del Sondeo Ecológico Rápido².

De acuerdo con Mora y otros 2003, la metodología conocida como Sondeo Ecológico Rápido (SER) se ha utilizado extensamente como una herramienta que permite la generación de conocimiento sobre el comportamiento de las especies y ayuda a la toma de decisiones para su conservación. Tienen la ventaja de proveer de información esencial en un corto periodo de tiempo.

El monitoreo de la biodiversidad consiste en muestrear uno o varios parámetros poblacionales de las especies a lo largo del tiempo y comparar los resultados obtenidos con un estándar predeterminado, provee información acerca e) estado de una especie, del conjunto de especies y las tendencias de ambos niveles de la biodiversidad.

El manejo adaptativo de especies representa un ciclo, el cual es calibrado periódicamente para asegurar que la información adecuada de cada componente alimente al siguiente nivel. Los ajustes a los componentes deben ser realizados de acuerdo al logro de los objetivos.

El proceso adaptativo proporciona al equipo de trabajo la flexibilidad para realizar los ajustes necesarios, es particularmente útil en la evaluación y monitoreo porque enfatiza el continuo registro de datos y el análisis de estos para incorporarlos en las decisiones de manejo.

Si los resultados demuestran que la biodiversidad se inclina hacia los valores observados, el monitoreo puede continuar sin cambios sustanciales, por el contrario si se presentan cambios, los investigadores y administradores encargados de tomar decisiones necesitan diseñar una respuesta más apropiada, tal como sería el reinicio del ciclo de objetivos establecido.

El monitoreo a largo plazo requiere de una base o patrón que sirva de referencia para cambios futuros, la información base o línea de base es normalmente tomada de la literatura y de investigaciones previas en el área de estudio.

Para el caso del Parque Nacional Tortuguero (PNT) el equipo de investigadores utilizaron tanto información secundaria generada por investigaciones previas, así como la información primaria, que obtuvieron durante la etapa de diagnóstico para la elaboración de su Plan de Manejo,

El mismo equipo de investigadores indica que los resultados generados de la aplicación del SER 2003 en el PNT no serán muy útiles mientras no haya referencias de comparación, la información generada, será de gran utilidad en tanto se realicen mediciones siguientes que generen este parámetro de comparación. La información a largo plazo será de gran utilidad para detectar la magnitud y duración de los cambios en las especies indicadoras y proporcionará un dictamen de la salud del ecosistema.

² Tomado del Sondeo Ecológico Rápido y Monitoreo de Especies Indicadoras en el PN Tortuguero de Mora. Rodríguez y López, 2003

5.1 Objetivos del SER

El objetivo general de este trabajo **consistió** en **la aplicación** de **la metodología** para la comprobación de los recursos naturales reportados para **el PNT**, así como el establecimiento de una Línea de **Base** para un Sistema de Monitoreo mediante el uso de indicadores **biológicos**.

El procedimiento utilizado fue **el** siguiente:

- * Revisión exhaustiva de la literatura existente sobre la **flora** y fauna del PNT.
- * Inventario de campo preliminar de los insectos acuáticos, la **flora** y los **grupos** de vertebrados del parque (mamíferos, **aves**, otros), indicando ecosistemas **claves**, comunidades **naturales** y distribución de especies en **peligro** o de interés particular.
- * Selección de las especies indicadoras a **incluir** en **el Sistema** de Monitoreo.
- * **Diseño** de un Sistema de Monitoreo mediante el uso de indicadores biológicos y establecimiento de una **Línea Base** para su ejecución y seguimiento **posterior**.

5.2 Metodología aplicada

Los estudios sobre **biodiversidad** pueden ser un proceso con dos pasos **definidos**, la **evaluación** de la **biota**, **seguida** por un **monitoreo periódico** para detectar **cambios**, ya sea de tipo natural como los provocados por **la estacionalidad** o los de naturaleza **antropogénica**. Detectar cambios en el tiempo es una tarea difícil, sobre todo en los trópicos debido a que por regla general las metodologías desarrolladas para **tal** efecto en **las** zonas templadas no son aplicables para el bosque **tropical**. Con **esto** en mente se usó índices de abundancia y **diversidad**. (Mora y otros 2003)

Los índices de abundancia son utilizados para obtener inferencias sobre la abundancia de una especie en particular a través del tiempo (por **ejemplo**, por estación climática o por años) o el espacio (por ejemplo, entre **hábitats**); **mientras** que los índices de diversidad se usan para obtener inferencias acerca del número de especies presentes en diferentes tiempos o **localidades**.

Esta metodología ha demostrado ser efectiva y su aplicación en el campo es barata y solo requiere un previo entrenamiento del **personal** técnico.

Los grupos blanco para el estudio de la **biodiversidad** en el PNT fueron las **plantas vasculares**, **particularmente** árboles; aves, **mamíferos**, anfibios, reptiles y peces de agua dulce.

Adicionalmente, los insectos **acuáticos** **constituyen** un grupo de particular importancia por lo que fueron incluidos, esto debido a que son fuente de alimento de muchos **organismos** y además son de suma importancia actual por el hecho de que varias especies son encontradas solo en aguas limpias de ciertas características, mientras que otras especies **solo** se encuentran en **aguas contaminadas** o en alguna obra condición **particular**.

Durante el SER se hizo en primera instancia una revisión exhaustiva de la información secundaria, con la cual se preparó una lista de los diferentes grupos de organismos con

los que se trabajó y **posteriormente** con los **resultados** de los diferentes muéstreos se preparó una lista de especies encontradas.

En los recorridos por diferentes sectores del PNT, se aplicaron diferentes metodologías de **muestreo** de acuerdo con el grupo a investigar. Estos sectores fueron: **Cuatro Esquinas** y **Jalova**, ubicados en el cerca del mar caribe y caracterizados por la presencia de bosques inundados, ríos, canales y costa y **Aguas Frías** y **Sierpe**, ubicados tierra adentro y caracterizados por la presencia de bosques húmedos densos propios de la zona con ríos y quebradas bien definidas.

Así pues para el caso de las plantas vasculares se procedió a recolectar muestras de plantas en su fase **reproductiva**, que fueron identificadas de diversas formas como la comparación contra guías de campo, muestras de herbario y envío de muestras a especialistas.

En el caso de los Insectos acuáticos se **muestrearon** siete diferentes **estaciones**, de ellas se tomaron las coordenadas geográficas con un **posicionador** geográfico (GPS) portátil y se tomaron varias muestras en cada estación.

Se buscaron insectos acuáticos en:

- * Raíces de **macollas** de **choreja** (*Eichhornia crassipes*, Pontederiaceae)
- * Raíces **sumergidas** de vegetación terrestre
- * Hojas y otra materia en descomposición a diferentes profundidades.

Se tomo **las** raíces de las **plantas** o la porción de material por **muestrear** y se sostuvo sobre un red **entomológica** y se sacudió para que los insectos se **soltaran** de la planta o sustrato, luego se buscó en la red todo insecto acuático visible, se sacaron con **pinzas** y se depositaron en frascos de vidrio que contenían **alcohol**, teniendo el cuidado de rotular adecuadamente cada uno. El tiempo utilizado para **la** búsqueda de los **insectos** en cada **sitio** fue de 30 minutos y para cada sitio de muestreo se hizo una **descripción** detallada. Todas las **plantas** fueron **devueltas** a su lugar original después de la búsqueda.

Ademas de lo anterior se tomaron muestras de agua par medir el oxígeno **disuelto** (OD). pH y dureza (contenido de metales pesados) en cada sitio de **muestreo**, las pruebas fueron ejecutadas usando "kits standard" para mediciones de la calidad del agua.

En cuanto a peces de agua dulce se **refiere**, los **canales** que se **utilizaron** para los muéstreos están situados a unos 400 m del mar, por **ello** estas aguas contienen un cierto nivel de sal.

Se hicieron desde botes y se usaron diferentes métodos de captura en cada **sitio** que incluyeron atarrayas, chinchorros, **trasmallos**, cuerdas de pescar, redes de mano y redes de capturar mariposas. Los sitios **muestreados** fuerm caño **Sérvulo**, Cuatro Esquinas, Jalova y **Caño** California.

El Chinchorro se usó estando de pie en el agua con el peso de la red hacia el fondo, cerrando la red se **llevaba** a tierra para sacar los peces **colectados**. La atarraya se tiró desde el frente del bote o mientras se estaba de pie en aguas someras.

Por otro lado, el Trasmallo se amarró a un árbol y se dejó que se **hundieran las pesas**, se estiró la red través del agua o hacia el banco del canal. Así se dejó por espacio de dos horas antes de sacar las **muestras**.

Para la captura con anzuelo se utilizó carne u otro cebo y se dejó en el **agua** para capturar **algún** pez, mientras que la red entomológica se arrastró desde un bote la red de mariposas se arrastró suavemente en el agua en el **muelle de Jalova**.

Algunos especímenes no fue posible **identificarlos** en el sitio por to que se preservaron en alcohol y se llevaron a identificar a la escuela de biología de **la Universidad de Costa Rica**. Los especímenes fueron depositados en **el Museo de Zoología** de dicho centro de estudios.

Para la identificación de las especies se utilizó el **libro "Peces de las Aguas continentales de Costa Rica"** de los doctores **Bussing**. Los individuos que fue **posible** esa **identificación in situ**, se **liberaron** posteriormente.

Con respecto a la **herpetofauna**, se **realizaron** colectas y conteos de especies de anfibios y reptiles, se trabajo en dos senderos en cada sector. Además, se visitó el sendero La Trocha ubicado cerca del sector de Cuatro Esquinas.

Los recorridos se hicieron de día y de noche, se anotó la hora y el tiempo de recorrido o esfuerzo de búsqueda, se contó todos los individuos observados sobre **la** hojarasca en el suelo o en la **vegetación**, durante tos recorridos se tomó nota **del** tiempo de búsqueda activa o esfuerzo de **captura**, y se contó el numero de individuos observados por cada 60 minutos de búsqueda. También se **realizó** un recorrido en una lancha de remos **a** (o **largo** de uno de los canales en la Laguna de Jalova.

Las especies menos comunes o de **difícil** identificación fueron **colectadas** y preservadas en **formalina** al 10 %, **los ejemplares** fueron depositados en **el Museo de Zoología** de la Escuela de Biología de **la Universidad de Costa Rica**.

Para deteminar los índices de abundancia de aves se utilizó **los** métodos descritos por **Whitacre (1991)**, que consisten en:

a. Conteos oportunisticos.

Consisten en recorrer senderos establecidos registrando tas **especies** de aves observadas y el número de individuos de cada una de ellas.

b. Muestreo por Puntos de Conteo (PC).

Esta técnica consiste en permanecer (**los** investigadores) en varios puntos **pre-**determinados en el bosque o fuera de él y **registrar** las especies de aves y el **numero** de **individuos** de cada especie, que son observadas o escuchadas durante un periodo de **10** minutos.

Los muéstreos se **realizaron** tanto en **zonas** abiertas como en los senderos que atraviesan **el bosque**, durante la mañana (**06:00-08:30**) y tarde (**15:00-17:00**), se **realizaron** de cuatro a ocho puntos de conteo en los sectores de **Aguas Frias**, Cuatro

Esquinas y Jalova. Lo ideal es **geo-referenciar** (con un GPS) cada uno de estos puntos, sin embargo, esto no fue posible en todos los casos debido a diferentes razones (por ejemplo mucha nubosidad y **lluvia** o arta cobertura boscosa que no permitieron la recepción de **la señal satelital**).

c. **Conteo de Aves Rapaces.**

La idea es realizar censos de rapaces desde miradores ubicados en cerros con buena **visibilidad** o sobre la copa de **árboles** emergentes. Se registran **tas especies** de rapaces y el número de individuos de cada **especie** en un período de dos horas, entre **las 09:30** y **las 11:30** horas. Esto no fue posible de ser realizado en este SER debido sobre todo a **las** condiciones climáticas y la geografía de **Tortuguero**.

d. **Transectos:**

Se realizaron caminando a una **velocidad** moderada por los **senderos**, durante 40 minutos o una hora dependiendo de la **longitud** del sendero, para **lo** que se anotó la hora de inicio y **finalización** del recorrido, se enlistaron **las** especies y **el** número de individuos identificados por observación y/o canto, estos muéstreos se llevaron acabo en **la** mañana (**06:00-08:30**) y en la tarde (**15:00-17:00**).

Para determinar la abundancia relativa de las aves se procedió a **calcular** el promedio de individuos y especies, por punto y **transecto**, lo que se **logro** al dividir el **total** de especies o individuos vistos entre el **total** de puntos o **transectos** realizados. De esa manera la abundancia se expresa en número de especies/punto de **conteo**, número de **especies/transecto**, número de **individuos/** punto de **conteo** y número de **individuos/transecto**.

Para el **muestreo** de los mamíferos, se utilizó el transecto de ancho fijo **como** unidad de muestro, cuya longitud varió de acuerdo a los distintos ecosistemas, de **igual** modo el ancho del transecto fue **definido** como el ancho del camino, sendero o brecha; en cada caso se caminó despacio (aproximadamente 2 **km/hora**) a lo **largo** de senderos o brechas establecidas buscando rastros de animales.

Al encontrar una **huella**, se registró la especie, la fecha y **el** lugar donde fue encontrada, **las huellas** fueron identificadas de acuerdo con **Aranda** (1981) y **Carrillo et al.** (1999). Las huellas que cruzaron el sendero (transecto) fueron registradas como una observación, cuando **tas** huellas se prolongaban por gran parte del transecto, también fueron consideradas como una observación.

En el caso de especies gregarias como pizotes, saínos o chanchos de monte, se registró **el** grupo de animales o de huellas como una sola observación, en el caso particular de los primates, cuando se localizó o se escuchó un grupo, este fue registrado también como una observación.

Los transectos de muéstreos fueron **geo - referenciados** cuando **fue posible** y se determinó su distancia con un podómetro cuando la distancia no era conocida de previo. Se **calculó los índices** de abundancia dividiendo el número de observaciones de rastros (huellas, heces, tropas de primates o cantos) de animales por **la** longitud del **transecto** en kilómetros (Número de **pistas/km**).

En total se recorrieron 12.8 km de senderos en los sectores de Cuatro Esquinas, **Sierpe**, Aguas Frías y **Jalova**, estos senderos miden aproximadamente entre uno y dos metros de ancho.

Las características de las **huellas** tienden a ser claramente definidas si **el** terreno está húmedo y menos claras en suelo seco, para los recorridos siempre se contó con la asistencia de algún funcionario del parque que además de compañía ofrecieron sus conocimientos de las huellas.

Se **utilizó** trampas de captura viva (tipo "**Shermann**") para capturar ratones pero no se obtuvo datos. Es **sabido** que las tasas de capturas de roedores pequeños en **tierras** bajas son muy bajas o nulas como en este caso.

Entrevistas a la gente que vive en la localidad y a los **funcionarios** del Parque **Nacional Tortuguero** proveyeron de gran **cantidad** de información adicional. Todos los individuos observados o capturados fueron **identificados** hasta el nivel de especie con **la** ayuda de guías de campo y el **criterio** de **especialistas**.

Adicionalmente, un grupo de **mamíferos** que se trabajó fue el de los murciélagos, para su captura se colocaron redes de niebla (de 12 y 6 metros) durante 10 noches.

Las redes se dispusieron a través de los senderos y se mantuvieron abiertas una cantidad de tiempo **variable**, se anotó la hora de captura de cada animal, para cada individuo capturado se identificó a nivel de especie para lo cual fue **necesario** medirles el antebrazo y la tibia en algunos **casos**, se determinó el sexo y la edad de cada individuo así como su peso y se revisó su estado reproductivo y la **presencia/ausencia** de **ectoparásitos** (moscas **Streblidae**).

Se estimó **el** éxito de captura de murciélagos para **lo** cual se **multiplicó** el número de metros red **utilizados** por el tiempo de trabajo, esto es el esfuerzo de captura (EC), el número de individuos capturados por **especie** se **dividió** entre EC y se obtuvo el éxito de captura (Ex.C).

5.3 Resultados del SER

5.3.1 Vegetación.

Para efectos del SER del PNT, se refiere sobre todo a especies **arbóreas**, herbáceas y bejucos.

En el recorrido por los diferentes sectores del parque se pudo constatar que los árboles dominantes en la parte superior del dosel son **Ficus** spp, el **gavilán** (**Pentaclethra maculosa**), el jobo (**Spondias mombin**), el aceituno (**Simarouba amara**) y el **guácimo** colorado (**Luehea seemannii**). En algunas zonas inundadas es común encontrar en el dosel **canfincillo** (**Burseraceae**), **Cupania rufescens** (**Sapindaceae**).

En los estratos inferiores hay otros árboles como la fruta dorada (**Virola koschnyi**), el **burioagro** (**Hampea appendiculata**) y algunas **rubiáceas** como el **guañil** (**Genipa americana**) y el **guañil** colorado (**Simira maxonii**), **Dendropanax arboreus** y varias palmas como el yolillo, el maquenque (**Socratea exorrhiza**) y el **guágara** (**Cryosophila warszewiczii**).

En la orilla de los ríos la especie más dominante es el soto **caballo** (*Zygia tongflb/ia*), el **sotobosque** es dominado por palmas (*Arecaceae*), **rubiáceas**, **melastomatáceos** y varias especies de piperáceas en las partes más sombreadas y en lugares más **claros** varias especies de **heliconias** (*Heliconia* spp) y platanillas (*Clathea* spp).

Hay que tomar en cuenta que la **composición actual** de estos **bosques**, como la de cualquier otro, puede ser **artificial** si el bosque ya ha sido intervenido, es decir, por ejemplo, los *Ficus* no son maderables y cuando se saca madera esos árboles quedan en el bosque y llegan a ser dominantes por esa razón.

A la orilla de los canales la vegetación es dominada por especies propias de bosques inundados, **las** dos especies más comunes son el cativo y el **yohillo**, además es muy común encontrar en los canales el aceituno, el gavilán, el **sangregao** (*Pterocarpus officinalis*), *Inga goldmanii* (Mimosoidea), *Zygia inaequalis* (Mimosoidea) y *Rustia occidentalis* (Rubiaceae); también es común encontrar especies cuyas **semillas** son dispersadas por agua, como el **poponjoche** (*Pachira aquatica*) y varias especies de lianas como *Hiraea faginea* (Malphigiaceae) y *Combretum cacoucia* (Combretaceae).

La cantidad de familias de **plantas** representadas en el **PNT** es muy alta Rubiaceae es la **familia** más representada (20 géneros) y **Fabaceae** (16 géneros), generalmente, estas dos familias son muy comunes en muchos **hábitats** de Costa Rica.

Los resultados anteriores muestran a las especies más comunes en las áreas de más acceso en los diferentes sectores del **parque**, es **claro** que una gran cantidad más de especies existen en los demás sitios del parque.

Se necesita mucho tiempo de colecta para recopilar un **lista** completa de la flora del parque, no obstante, el Instituto Nacional de **Biodiversidad** (INBio) ha estado **colectando**, desde hace mucho tiempo y posee un lista muy amplia de las especies **vegetales** del PNT.

Dentro de la información que ha recopilado el INBio están varias **especies** de árboles de valor maderable, esto muestra el alto valor que el parque **tiene** como refugio de acervos genéticos de importancia particular.

Por otro lado, el parque es refugio de varias especies endémicas de Costa Rica esto muestra otro punto de gran importancia; el PNT alberga especies que solo se **encuentran** en Costa Rica y es nuestra **responsabilidad** con el mundo el **protegerlas**.

Las investigaciones del INBio también han deparado varias especies que son nuevos reportes para Costa Rica, es decir que el parque está ayudando a proteger especies de plantas que, al menos hasta el momento, solo ahí existen.

Más importante aún, es que el INBio ha encontrado varias especies de plantas que no se conocían, especies que son nuevas para la ciencia, esto nos demuestra que el parque protege toda una **variedad** de vida, mucha de la cual aún no **conocemos**.

Cuadro N° 1
Número de Individuos y densidad (m²) por especie en la
parcela del sendero Tucán.

Familia	Género	# Individuos	densidad (m ²)
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>	3	0.010
Arecaceae	<i>Calyptroglyne ghiesbregtiana</i>	40	0.133
Burseraceae	<i>Protium glabrum</i>	3	0.010
Clusiaceae	<i>Garcinia madruno</i>	2	0,007
Clusiaceae	<i>Simphonia globulifera</i>	1	0.003
Euphorbiaceae	<i>Sapium</i> sp.	1	0.003
Fabaceae	<i>Calliandra rhodocephala</i>	1	0.003
Fabaceae	<i>Erythrina</i> sp.	1	0.003
Flacourtiaceae	<i>Casearia</i> sp.	3	0,010
Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> sp.	1	0.003
Lauraceae	<i>Cinnamomum cinnamomifolium</i>	2	0.007
Marantaceae	<i>Calathea</i> sp.	10	0.033
Moraceae	<i>Picus</i> sp.	2	0.007
Moraceae	<i>Sorocea pubivenia</i>	5	0.017
Myristicaceae	<i>Compsoeura sprucei</i>	2	0.007
Nyctaginaceae	<i>Neea</i> sp.	3	0.010
Piperaceae	<i>Piper biseriatum</i>	1	0.003
Rubiaceae	<i>Coussarea ondensis</i>	4	0.013
Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp 1.	10	0.033
Rubiaceae	<i>Pentagonia wendlandii</i>	1	0.003
Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp 2.	7	0.023

Nota: Todos los cuadros que se muestran en este documento constituyen ejemplos de la información presentada en el documento completo *Sondeo Ecológico Rápido para el PNT de Mora*, Rodríguez y López, 2003.

5.3.1.1 Monitoreo aplicado para la vegetación.

Para caracterizar la composición de especies y la estructura de vegetación de un sitio se deben de tener métodos de muestreo estandarizados en los diferentes hábitats.

Para asegurarse que se pueden identificar el máximo número de especies vegetales, es recomendable visitar el sitio en diferentes épocas del año y en distintos años, la identificación de muchas especies solo es posible cuando la planta tiene flor o fruto y hay plantas que tienen ciclos reproductivos supra-anales, por lo que no producen flores o frutos todos los años.

Existen varias metodologías usadas para el muestreo de la diversidad de plantas, dos metodologías muy utilizadas son usar senderos o parcelas.

La primera consiste en recorrer un sendero de determinada longitud (ej: 200 m), este puede ser un sendero existente o uno nuevo, estos senderos se pueden dividir en segmentos de 10 m para efectos prácticos, en estos segmentos se trata de identificar hasta dónde sea posible todos los árboles con un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor a 10 cm y que se encuentren a menos de 2 m a cada lado del sendero; otros

datos de cada segmento que se pueden incluir son **el** tipo de suelo, la **pendiente**, la **altura del dosel**, la cobertura del **dosel** y la cobertura vegetal del **piso**.

La otra metodología es hacer una parcela de 10 m x 50 m dividida para **efectos** prácticos en parcelas pequeñas de 10 m x 10 m, dentro de la **parcela** se puede identificar hasta dónde sea **posible** todos los **árboles** con un DAP mayor a 10 cm, luego se puede recorrer de nuevo la parcela e identificar todas las plantas con una **altura** mayor a 1 m.

Aún con estos métodos muchas **plantas** como hierbas y **epifitas** van a quedar sin registrar, por lo **tanto**, si se quiere tener una lista más completa se **recomiendan** métodos específicos para cada grupo.

Obtener una buena lista de plantas de un sitio es una tarea que puede durar varios años aún si se es perseverante.

Con los datos obtenidos, varios índices pueden ser calculados para cada sendero o para cada **parcela**, estos índices **incluyen**:

- * Número de especies.
- » Número de especies abundantes.
- * índice de diversidad de Shannon.
- * **Índice** de equidad.
- * índice de rarefacción.
- * Además se pueden anotar las especies dominantes.

Otros datos **estructurales** que se pueden tomar en cada sendero o **parcela** son el promedio del DAP de los **árboles**, el número de árboles muertos, la cobertura de cada copa y el número de estratos **del** bosque.

Tanto para efectos de diagnóstico como para **seguimiento**, en el documento del SER se puede **encontrar** la lista de especies detectadas en el **PNT** el estado de abundancia y el estrato del bosque donde se encuentran cada una de las especies.

5.4 Insectos Acuáticos

El estudio de la **biología** y la **ecología** de las aguas **continentales** brindan información acerca de las características físico - químicas de la flora y de la fauna **asociada**, mediante este tipo de estudios se puede conocer el estado de **eutroficación** o contaminación de un cuerpo de agua, potabilidad para el consumo humano y animal y su grado de aceptación para la irrigación, para usos **industriales**, piscicultura y demás **actividades** humanas.

En varias **zonas** del Caribe de Costa Rica, la calidad del agua se ve afectada por la producción del banano, al cambiar la cobertura **vegetal** y **reconducir** las aguas por canales **amplios** y profundos los cuales se cargan de sedimentos y conducen cantidades de **fertilizantes** y **pesticidas** a los ríos.

La cantidad de desechos en las aguas causan muchos disturbios en estos ambientes, los cuales se ven reflejados en las comunidades biológicas que los habitan, en

respuesta a los cambios ambientales cambia te **composición de especies**, por esto el uso de organismos para **valorar** la calidad de agua ha sido una **práctica utilizada** desde principios del siglo pasado.

Dentro de la **macrofauna** los insectos **acuáticos** son los más conocidos en los ambientes acuáticos, en este grupo existen organismos que presentan un grado de tolerancia muy bajo a **contaminantes** por lo que su presencia en un río puede indicarnos que el agua está poco contaminada, de la misma manera **la** abundancia de organismos muy **tolerantes** a condiciones adversas en un río puede indicar que estamos ante un **grado alto** de contaminación.

Existen ciertos grupos de insectos acuáticos que se encuentran siempre en un ecosistema de características definidas, además, conforme se da un aumento en **pes** perturbaciones dentro de los ecosistemas acuáticos se espera que se de una **disminución** de la diversidad de insectos **funcionales**, sin embargo, una **baja** diversidad no significa necesariamente una **baja** calidad del agua, como puede ocurrir en **ambientes** acuáticos **oligotróficos**, así pues, se hace necesario el **estudio** de **distintos** grupos que relacione algunos componentes de la comunidad **bentónica** y el grado de contaminación del río.

No existen **trabajos** previos con **insectos** acuáticos en **Tortuguero**, el documento SER, provee la información preliminar para **desarrollar** un sistema de **monitoreo** de este grupo en el parque, así se pueden observar las tendencias futuras en la diversidad de especies y en la **composición** de las comunidades de insectos acuáticos.

En Tortuguero se tomaron muestras de siete estaciones y **12** sitios de **muestreo** de los alrededores a **intervalos** de 30 minutos, los insectos encontrados difieren en sus características ecológicas ya que los hay **lénticos** y **tóxicos**; se encuentran en la zona litoral y no toleran la contaminación orgánica como en el caso de los **notonectidos** (*Notonectidae*), otros prefieren la zona **limnética** como los **Rhagovella** spp o se encuentran en aguas contaminadas como **algunos quironómidos** (*Chironomidae*).

Cuadro N° 2
Características ecológicas generales de los insectos
colectados en diferentes sitios del Parque Nacional Tortuguero

Orden	Familia	Especie	Habitat
Hemiptera	Notonectidae	<i>Notonecta</i>	Lénticos y lóticos, zona litoral, no toleran la contaminación orgánica
Hemiptera	Nepidae	<i>Ranatra</i>	Lénticos y lóticos, zona litoral, entre las hidrofitas vasculares, organismos facultativos
Hemiptera	Veliidae	<i>Rhagovella</i>	Lóticos, zona limnética, no toleran la contaminación orgánica
Hemiptera	Mesoveliidae	<i>Mesovelia</i>	Lénticos, zona litoral, entre las hidrofitas vasculares, organismos facultativos
Hemiptera	Gerridae		Lénticos y lóticos
Odonata	Coenagrionidae	<i>Argia</i>	Lóticos entre sedimentos y detritus, entre las hidrofitas vasculares emergentes, organismos facultativos

Orden	Familia	Especie	Habitat
Diptera	Chironomidae		Lénticos y fóticos, gran diversidad de sustratos y habitat
Diptera	Ceratopogonidae		Lénticos y lóticos, entre detritus y plantas acuáticas.
Coleoptera	Noteridae		Márgenes, Lénticos y fóticos; entre las hiderofitas vasculares, no toleran la contaminación orgánica
Ephemoptera	Baetidae		Lénticos y lóticos, gran diversidad de sustratos.
Trichoptera	Leptoceridae		Lóticos, principalmente en corrientes cálidas, no toleran la contaminación orgánica
Lepidoptera			Lóticos, prefieren agua rica en oxígeno

Nota: Los resultados completos de este muestreo pueden encontrar en el documento SER del PNT y pretenden servir como una comparación importante para inventarios futuros que sean conducidos en esta ASP, estos datos son la línea base de información para el monitoreo de insectos acuáticos en el parque en el futuro.

5.5 Peces.

En el PNT han sido reportadas 55 especies de peces, entre ellas se encuentra una especie endémica de Costa Rica, *Priapichthys annectens*, una olomina que alcanza un tamaño de 60 mm.

Los esfuerzos de captura en los diferentes caños del PNT durante este diagnostico depararon un total de 33 especies, estas especies pertenecen a 15 familias, incluida Cichlidae con la mayoría de especies encontradas. Adicionalmente se encontró seis especies de Poecilidae y tres de Characidae así como también tres de Centropomidae.

El número de especies encontrado es alto pues representa el 78% de las familias y 80% de las especies de Tortuguero, Cichlidae (57% de las especies capturadas), tiene el conteo más alto de especies, lo cual es consistente con la información que se tiene de todas las especies previamente registradas para Tortuguero, de lo esperado se capturó 63 % de Poecilidae, 50 % de Characidae y 100% de Centropomidae.

Entre las especies encontradas tenemos al gaspar, un pez que habita los ríos y lagunas del norte del país, este pez es de gran interés evolutivo ya que la mayoría de sus parientes dejaron de existir hace varios millones de años y por tal razón de esta especie se dice a menudo, que es un fósil viviente.

Cuadro N° 3
Especies de peces encontradas en el Parque Nacional Tortuguero.

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Semionotiformes	Lepisosteidae	<i>Atractosteus tropicus</i>	Gaspar
Ostariophysi	Characidae	<i>Astyanax aeneus</i>	Sardina
		<i>Astyanax nasutus</i>	Sardina lagunera
		<i>Carlana eigenmanni</i>	Sardinita
Atherinomorpha	Poeciliidae	<i>Belonesox belizanus</i>	Pepesca gaspar
		<i>Brachyrhaphis parismina</i>	Olomina
		<i>Neoheterandria umbratilis</i>	Olomina
		<i>Phallichthys amates</i>	Olomina
		<i>Poecilia gillii</i>	Olomina
	Atherinidae	<i>Atherinella chagresi</i>	Sardina
		<i>Atherinella milleri</i>	Sardina
Percomorpha	Syngnathidae	<i>Pseudophallus mindii</i>	•Pez pipa
	Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i>	Calva
		<i>Centropomus pectinatus</i>	Gualaje
		<i>Centropomus undecimalis</i>	Robalo
	Carangidae	<i>Carans latus</i>	Jurel
	Gerreidae	<i>Eugerres plumieri</i>	Mojarra prieta
	Haemulidae	<i>Pomadasys croco</i>	Roncador
	Cichlidae	<i>Amphilophus citrinellus</i>	Mojarra
		<i>Astatheros tongimanus</i>	Cholesca
		<i>Astatheros rostratus</i>	Masamiche
		<i>Archocentrus centrarchus</i>	Mojarra
		<i>Archocentrus nigrofasciatus</i>	Congo
		<i>Parachromis dovii</i>	Guapote
		<i>Parachromis toée/fer</i>	Guapotito
		<i>Vieja maculicauda</i>	Pis pis
	Gobidae	<i>Awaous banana</i>	Lamearena
	Eleotridae	<i>Eleotris amblyopsis</i>	Pez perro
		<i>Eleotris pisonis</i>	Pez perro
		<i>Gobiomorus dormitor</i>	Guavina
	Paralichthyidae	<i>Citharichthys spilopterus</i>	Lenguado
	Achindae	<i>Trinectes paulistanus</i>	Lenguado
Mugiliformes	Polynemidae	<i>Polydactylus virginicus</i>	Bobo

5.5.1 Monitoreo de peces.

Los canales son los sitios de crianza de varias especies de peces, un problema que se da es que la gente pesca en estos canales y captura a adultos antes de su reproducción, lo cual amenaza a las poblaciones de esas especies de peces.

Para los esfuerzos de conservación y monitoreo en el futuro, se debe conducir muestreos anuales extensos e intensos, se debe cubrir un área extensa y con suficiente tiempo de tal manera que la curva de acumulación de especies resulte en ninguna

especie adicional en el siguiente **muestreo, adicionalmente**, se deben usar varios métodos de muestreo a la vez y de forma consistente entre **sitio y sitio**.

Es imprescindible que al igual que en otros grupos se de un seguimiento constante de las distintas poblaciones de peces, esto debido a que hay muchos factores asociados con la contaminación de las aguas que pueden afectar estas poblaciones.

Así, si no se cambian las costumbres de las personas que continúan día a día contaminando **los hábitats acuáticos**, en poco tiempo muchas de **las** especies de peces habrán desaparecido, la clave de todo esto esta en la educación e **información** que se le dé a **la gente** sobre **la situación**, además de los riesgos tan costosos que todo esto implica para los ecosistemas.

Por lo **anterior**, se recomiendan muéstreos anuales que permitan determinar la dinámica **poblacional** de las distintas especies de **peces**, de tal manera que permita **concluir** como se está comportando el **ecosistema**, esto ya que hay factores como las **crecidas** durante la estación **lluviosa**, que **actualmente** afectan algunas especies, debido al sedimento que es arrastrado por los ríos y que cada vez es mucho mayor, producto **del** arado de las tierras y la tala de los **bosques**.

Lo anterior, puede directa y definitivamente reducir la productividad y la diversidad de los hábitats **necesarios** para una ictiofauna rica en especies y **biomasa**, en este sentido se recomienda un muestreo **exhaustivo** siempre en todos los hábitats posibles: **corrientes**, fondo, **orilla** entre zacate, playas de arena, entre piedras, entre vegetación o malezas, aguas **sucias**, acequias y en **aguas** pantanosas que existen en los canales dentro del parque.

Para esto pueden utilizarse varios métodos de **recolección**, por **ejemplo** redes de varios tamaños o bien la pesca con caña de pescar o **arpón**, de todos estos estudios es necesario siempre informar a los lugareños, para que de esta forma aprendan y conozcan a través del tiempo sobre la ictiofauna presente en el parque.

Así, entonces la **gente** que vive en los alrededores del parque podrá adoptar una **ética** de respeto no solo por la ictiofauna sino también por toda forma de vida y por lo tanto podrá **asumir** con responsabilidad los esfuerzos que se den en cuanto a conservación y manejo de la flora y fauna presente en su lugar de residencia.

5.6 Herpetofauna.

Los anfibios y reptiles son grupos de gran interés en la actualidad por varias razones. una de las más importantes es el fenómeno del decline de poblaciones que están sufriendo los **anfibios** en **todo** el mundo, es por ello que se ha puesto un énfasis amplio en esta sección del diagnóstico del **PNT**.

En el parque y zonas aledañas, se conocen 124 especies de anfibios y reptiles, este número representa el 31 % de la diversidad total de estos grupos en Costa Rica.

Adicionalmente, varias otras especies tienen ámbitos de distribución cercanos al parque por lo que es probable que estudios posteriores revelen su presencia dentro de esta ASP.

Las especies de anfibios y reptiles de Tortuguero están distribuidas en todos los grupos mayores de herpetofauna existentes en Costa Rica.

Cuadro N° 4
Número de especies de anfibios y reptiles en cada uno de los órdenes presentes en la región del PNT.

Orden	Número de especies
Gymnophiona	1
Caudata	2
Anura	36
Crocodylia	2
Testudinata	10
Squamata - Sauria	27
Squamata * Serpentes	46
Total	124

Durante el trabajo de campo del SER se identificaron 45 especies de herpetofauna: 18 especies de anuros, 15 especies de saurios, ocho serpientes, 3 tortugas y un cocodrilio.

Cuadro N° 5
Especies de anfibios y reptiles observados en los sectores de Cuatro Esquinas y Jalova.

Especies	Hábito	Abundancia	Actividad Reproductiva	Diurna / Nocturna	CITES
<i>Eleutherodactylus fitzingeri</i>	Tr/Ar	C		N/D	
<i>Eleutherodactylus bransfordii</i>	Tr	Mr		D	
<i>Eleutherodactylus persimilis</i>	Tr	Mr		N	
<i>Bufo coniferus</i>	Tr/Ar	C		O	
<i>Lapodactylus fragilis</i>	Tr	R		N	
<i>Rana vaillanti</i>	Tr	C	Re	N	
<i>Dendrobates pumilio</i>	Tr/Ar	C		D	II
<i>Hyla ruftela</i>	Ar	C		N	
<i>Scinax elaeochroa</i>	Ar	C		N	
<i>Agalychnis callidryas</i>	Ar	C		N	
<i>Caimán crocodiles</i>	Ac	C		N	II
<i>Corytophanes cristatus</i>	Ar	R		N	
<i>Lepidoblephans xanthistigma</i>	Tr	R		D	
<i>Sphenomorphus chermi</i>	Tr	R		D	
<i>Lepidophyma flavimaculatum</i>	Tr	R		N	
<i>Ameiva festiva</i>	Tr	C		O	
<i>Norops biporcatus</i>	Ar	R		D	
<i>Norops humilis</i>	Ar	R		D	
<i>Norops oxylophus</i>	Ar	C		D	
<i>Norops limifrons</i>	Ar	C		D	
<i>Norops temunus</i>	Ar	C		D	

Especies	Hábito	Abundancia	Actividad Reproductiva	Diurna / Nocturna	CITES
<i>Hemidactylus frenatus</i>	*	C		N	
<i>Iguana iguana</i>	Tr/Ar	R	Re	D	II
<i>Basiliscus plumifrons</i>	Tr/Ar	C		D	
<i>Boa constrictor</i>	Tr/Ar	C		N/D	I
<i>Spilotes pullatus</i>	Tr/Ar	Mr		N/D	
<i>Trachemys scripta</i>	Ac.	R		D	
<i>Dermochelys coriacea</i>	Ma	R	Re	N	I

Ar=arborícola, Tr=terrestre, Ma=marina, Ac=acuático, Re=en actividad reproductiva, Ocomun, R=rara, Mr=muy rara, N=nocturna, D=diurna, * = asociada al hombre.

Cuadro N° 6
Especies de anfibios y reptiles
Observados en los sectores Aguas Frías y Sierpe

Especies	Hábito	Abundancia	Actividad Reproductiva	Diurna / Nocturna	CITES
<i>Bufo coniferus</i>	Ar/Tr	R		D	
<i>Bufo haematiticus</i>	Tr	Mr		D	
<i>Bufo marinus</i>	Tr	R		D/N	
<i>Bufo melanochlorus</i>	Tr	R		D	
<i>Dendrobates pumilio</i>	Ar/Tr	C		O	II
<i>Agalychnis callidryas</i>	Ar	R		N	
<i>Hyla rufitela</i>	Ar	C	Re	N	
<i>Hyla phlebodes</i>	Ar	R		N	
<i>Scinax elaeochroa</i>	Ar	R		N	
<i>Eleutherodactylus megacephalus</i>	Tr	Mr		N	
<i>Eleutherodactylus diastema</i>	Ar/Tr	C	Re	N	
<i>Eleutherodactylus cerasinus</i>	Ar/Tr	R		N	
<i>Eleutherodactylus fitzingeri</i>	Tr/Ar	C		N	
<i>Rana vaillanti</i>	Tr/Ac	R		N	
<i>Rhinoclemmys funérea</i>	Ac	C		D	I
<i>Basiliscus vittatus</i>	Tr	C		D	
<i>Corytophanes cristatus</i>	Ar	C		D	
<i>Norops humilis</i>	Ar/Tr	C		D	
<i>Norops lemurinus</i>	Ar	R		D	
<i>Norops oxylophus</i>	Ar/Ac	R		D	
<i>Norops limifrons</i>	Ar	C		D	
<i>Sphenomorphus chemiei</i>	Tr	R		D	
<i>AmeivasirVa.</i>	Tr	C		D	
<i>Imantodes cenchoa</i>	Ar	R		N	
<i>Leptodeira annulata</i>	Ar/Tr	R		N	
<i>Ninia sebae</i>	Tr	R		N	
<i>Micrurus alleni</i>	Tr	R		N	
<i>Porthidium nasutum</i>	Tr	R		N	
<i>Bothrops asper</i>	Tr	C		D/N	

Ar=arborícola, Tr=terrestre, Ma=marina, Ac=acuático, Re=en actividad reproductiva, Ocomun, R=rara, Mr=muy rara, N=nocturna, D=diurna

5.6.1 Monitoreo de la herpetofauna.

Una especie con potencial como **indicador** de la integridad **ambiental**, debe reunir características como: ser de fácil **identificación**, tener **requerimientos** de habitat primarios y ser observable.

Para identificar especies indicadoras en el sector de la estación Sierpe, fue **necesario** determinar su abundancia relativa y consultar sus requerimientos de habitat en la **literatura**, durante el recorrido por los senderos se anotó el esfuerzo de búsqueda activa en minutos para estimar la abundancia **relativa**, las especies más comunes fueron ***Eleutherodactylus diastema*, *Hyla rufitela*, *Norops limifrons*, *Norops humilis*, *Norops oxylophus* y *Norops lemurinus***.

Lo anterior significa que estas especies pueden ser **fácilmente detectadas**, observadas y **cuantificadas** en el **área**, **adicionalmente**, algunas tienen requerimientos de habitat primario o poco **alterado**.

Se recomienda **monitorear** estas especies **utilizando** dos metodologías: el primer método es mediante **conteo** de cantos a lo largo de **estaciones** y el segundo método es midiendo cuadrantes de 10 m² dentro de las lagunas para estimar **densidad**; el **trabajo de monitoreo** debe realizarse durante la noche porque las especies son nocturnas.

Se sugiere **también** que se hagan conteos trimestrales **del** caimán **utilizando la metodología** empleada en este SER o midiendo **transectos** con un **posicionador** geográfico (GPS). Esta especie, aunque **tolerante** a la contaminación y deforestación de los bordes de los canales, puede ser un buen indicador de la cacería **ilegal** o del impacto de las hélices de los motores fuera de borda que utilizan la mayoría de las embarcaciones en la zona.

Esto **último** debido a que se observó algunos **individuos**, **especialmente** los de mayor tamaño, con heridas y cicatrices de cortes probablemente hechos por una **hélice**, o por un machete, además los **guardaparques** de la estación **Jalova**, reportan haber visto caimanes totalmente mutilados por las **hélices** de los motores.

Todos los individuos de *Bufó coniferus* **observados** durante el trabajo de **campo** fueron **juveniles** de 2 a 3 centímetros de longitud, un **monitoreo** anual en marzo o abril de los juveniles de esta especie puede proveer datos sobre el éxito reproductivo de esta y otras especies de anuros que se reproducen en cuerpos de agua **estancados** como lagunas y charcas.

La especie *Dendrobates pumilio*, requiere que un **mantillo** de hojarasca apropiado cubra el suelo del bosque y su densidad **poblacional** puede verse afectada por este **factor**, el monitoreo de estas dos especies puede hacerse midiendo el tiempo de búsqueda activa con un cronómetro y durante el día, esto se puede hacer también mediante transectos de longitud conocida, en el sector de Aguas Frías se estimó la abundancia de esta especie por tiempo recorrido pero **también** por **distancia**; se determinó 15 individuos por kilómetro de **recorrido**, lo mismo se hizo con la lagartija *Norops humilis* con una abundancia de 9 individuos por kilómetro recorrido. el sapito de **montaña** *Eleutherodactylus diastema* es abundante en **varias localidades** del parque.

Durante el trabajo de campo se determinó las mejores condiciones para un censo de esta especie en el sector de Sierpe, ya que se pueden escuchar 25 individuos o más en una hora de recorrido, se recomienda que esta especie sea **monitoreada** con la **metodología** de estaciones de canto para lo cual se deben medir **transectos** de 500 metros de longitud en cada sendero y luego marcar estaciones de **conteo** de cantos cada 50 metros, el recorrido del **transecto** debe realizarse a una hora **específica** durante la noche, una vez al mes durante la época de lluvias, en cada estación se hará una pausa de 10 minutos y se contará el número de cantos escuchados.

En elevaciones mayores a los 1000 msnm las **poblaciones** de muchas especies del género **Eleutherodactylus** están declinando y algunas podrían estar extintas, el cambio climático, la contaminación atmosférica, enfermedades y especies introducidas son algunas de las posibles causas, aunque hasta ahora este fenómeno se ha reportado únicamente en las especies de **alturas** intermedias, es importante comenzar a **monitorear** las poblaciones de zonas bajas cuidadosamente.

Es importante que los guarda parques continúen con el **monitoreo** del periodo reproductivo de las diferentes tortugas marinas que utilizan las **playas** de Tortuguero para desovar, sin embargo, también es recomendable monitorear los nidos de tortugas **marinas** como de **Iguana iguana** (que también utiliza la playa), sabemos que los perros domésticos excavan y destruyen los nidos de **las tortugas** marinas en la zona, durante el trabajo de campo se comprobó que **las** huellas más abundantes encontradas en casi todos los senderos y en la playa fueron las de perros domésticos, estos entonces, pueden estar destruyendo los nidos de las iguanas y las tortugas en la zona,

En el área de la estación Sierpe, limita con **propiedades privadas** destinadas **principalmente** a la ganadería, en **algunos** sectores no hay **cercas**, y la única **división** entre los potreros y el parque es un río o una quebrada, la incursión de ganado bovino al parque tendría un impacto negativo principalmente a nivel de las **comunidades bióticas** del **sotobosque**, provocando alteraciones en la vegetación baja y en el **mantillo**, las especies de lagartijas del género **Norops** encontradas en el trabajo de campo, son habitantes exclusivos del **sotobosque**, **específicamente** del mantillo u **hojarasca** del suelo y de la vegetación herbácea y de arbustos entre el suelo y 2 metros de **altura**, el monitoreo cuidadoso de estas especies puede servir como indicador de la integridad ecológica del sotobosque del parque, al menos en **algunos** sectores,

La especie **Norops humilis**, aunque se te ha encontrado **también** en plantaciones de **cacao** abandonadas, habita principalmente los bosques primarios, esta **lagartija** pasa la mayor parte del tiempo en la hojarasca del suelo y sus poblaciones son más abundantes en lugares donde el **mantillo** es de mayor **espesor**, también se encuentra sobre los arbustos hasta 1.5 metros de altura, cerca de las gambas de grandes **árboles**, es además una especie fácil de observar y **cuantificar**, debido a que tiene una alta densidad (hasta 350 individuos / hectárea).

La especie **Norops lemurinus** es también un habitante exclusivo de **zonas** sombreadas bajo el dosel de un **bosque** primario, se le encuentran **principalmente** en la vegetación de arbustos y palmas entre el suelo y 2 metros de altura, aunque si se siente amenazado escapa subiendo por los tallos de las **plantas** hasta unos 5 metros de **altura**, sin embargo, habita principalmente en el sotobosque y sus funciones más importantes como reproducción y alimentación se realizan a este nivel, esta **especie**,

aunque no tan **abundante** como *N. humilis*, **puede** observarse con ta suficiente frecuencia como para ser **monitoreada**.

Para ambas **especies** se recomienda el uso de **transectos** de 1000 metros de longitud a lo largo de los senderos, durante el **día** ya que ambas especies son diurnas, se debe caminar el transecto lentamente y observando cuidadosamente sobre la hojarasca y tas hojas de palmeras y arbustos hasta unos 2.5 metros de **altura**, el **conteo** puede hacerse una vez al mes, ta abundancia de estas lagartijas, especialmente de los **juveniles** puede ser muy **variable** entre la **estación** seca y la estación lluviosa, por (o que se recomienda contar únicamente los individuos adultos, para *N. Lemurinus* mayores a **los 200 mm.** y para *N. Humilis* mayores a 100 mm.

Norops limifrons es también muy abundante, esta especie a diferencia de las dos anteoñores es más abundante en las zonas de borde, zonas abiertas y claros en el **bosque**, se recomienda **monitorear** esta especie con la misma **metodología**, un aumento en la abundancia de *N. limifrons* podría indicar cambios en la cobertura vegetal a nivel del dosel, por ejemplo una mayor formación de **claros**.

Para efectos de monitorear la riqueza de **herpetofauna del PNT** debe comenzarse con un reconocimiento de una riqueza actual, para la región Caribe norte del país se supone que existan 174 especies de anfibios (58) y reptiles (116) la mayoría de los cuales deben estar en el parque. Debe trabajarse para elaborar una fista real de las especies de herpetofauna del parque.

5.7 Ave»

Para realizar el SER de la avifauna del PNT utilizaron **las** metodologías de conteo por puntos y **transectos** en los diferentes sectores del parque

De los resultados obtenidos se puede indicar que para el sector de **Aguafría** en total se registraron 105 especies y 692 **individuos**, siendo *Psarocolius montezuma*, *Amazona farinosa*, *Crotophaga sulcirostris* y *Pitangus sulphuratus* las más abundantes, para el sector de **Sierpe** se registraron 67 especies y 679 **individuos**, siendo *Psarocolius montezuma* y *Amazona farinosa* las especies más abundantes, para Sierpe se registraron 36 especies y **99 individuos**, siendo *Pipra mentalis* y *Manacus candei* tes más abundantes mientras que para el sector de Cuatro Esquinas se registraron 64 especies y **311 individuos**, siendo *Actitis macularia*, *Egretta caerulea* y *Manacus candei* las más abundantes.

Los resultados aunque similares por sectores varían dependiendo de tos senderos recorridos y de las horas en que se **hizo** el recorrido.

Una avifauna **diferente** se observa en la playa por razones ecológicas **obvias**, es asi como en **el** recorrido por la **playa** se observaron varias aves **playeras** o de afinidad **marina**, sin embargo, a veces también se observan aves de borde de bosque o voladores altos como gavilanes y **zopilotes**, la especie más comúnmente observada en el transecto efectuado en la playa del PNT fue el **alzacolita**, *Actitis macularia* que de hecho es **el correlimos** más común de Costa Rica.

Como se puede deducir de los **resultados anteriores** las comunidades de aves de Tortuguero son variables de dependiendo de **hábitats** específicos, en suma y por sectores se obtiene una alta diversidad de aves para el PNT.

5.7.1 Monitoreo de aves.

Para **monitoreo** se recomienda utilizar los mismos métodos y las mismas **localidades** específicas usados en este estudio **SER**, de esta forma se podrá comparar y comenzar a dar seguimiento ya sea a comunidades de aves o especies particulares según se determine.

Se considera importante realizar un monitoreo durante la migración de **gavilanes** en Octubre y Noviembre, principalmente en Jatova y Cuatro Esquinas, debido a que el número de **individuos** y especies que pasan es **alto**, los registros en esta ocasión fueron bajos.

Los machos de los saltarines *Pipra mentalis* y *Manacus candei* pueden ser usados como especies de monitoreo, debido a su comportamiento **territorial**, lo que facilita su **localización** en un lugar específico, además son de fácil observación y **localización**.

El águila pescadora (*Pandion haliaetus*) común en los canales y la playa en el sector de Jatova y Cuatro Esquinas, al ser un depredador ubicado en la parte alta de la cadena **alimentaria**, es indicador de buenos recursos pesqueros en la **zona**, por **lo** que al **monitorear** esta población **permitirá** saber, al menos en parte, como se comportan las comunidades de ciertas especies de peces.

Censos de aves y **monitoreos** constantes, sobre todo en **los** sectores "de montaña" (Sierpe y Aguas Frías) pueden deparar nuevos registros para el parque, de hecho en este trabajo se identificaron algunas especies de aves **adicionales** a la **amplia lista** que hay de Tortuguero gracias a los esfuerzos de muchos investigadores asociados a la CCC, esta última lista se ha incluido en los anexos de este documento para que **sirva**, entre otras cosas, como una lista de revisión de los posibles nuevos registros para el área.

5.8 Mamíferos.

En términos de conservación, los mamíferos son posiblemente el grupo más importante por varias **razones**, quizá la razón principal es que los mayores depredadores, **aquellos** que están en la parte más alta de las **cadena**s tróficas son mamíferos y **cuando** se toman medidas para **protegerlos**, estos actúan como especies **sombreadas** pues, su protección, engloba a **muchísimas** otras especies.

Estación Cuatro Esquinas:

En este sector el SER se **realizó** en el sendero Gavilán (entrada en N 10° 32' 12,2" - W 83° 30' 17,8"), se realizaron recorridos tanto en época seca (marzo) como en época lluviosa (mayo) siendo esta última la que **presentó** las condiciones **apropiadas** para detectar varias huellas de mamíferos y observaciones directas, tal y como se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 7
Número de animales (N. ind.) detectados según especie y densidad estimada por
kilómetro recorrido (den.) en el sendero Gavilán del sector Cuatro Esquinas en
época de lluvia.

Especie	Nombre común	N. ind.	Den.	Observación
<i>Agouti paca</i>	Tepezcuintle	3	2.00	Huellas
<i>Allouata palliata</i>	Mono congo	5	3.33	Directa y voz
<i>Atteles geoffroyi</i>	Mono colorado	5	3.33	Directa
<i>Canis familiares</i>	Perro	11	7.34	Huellas
<i>Cebus capuchinus</i>	Mono carablanca	1	0.66	Directa
<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatusa	6	4.00	Huellas y directa
<i>Didelphis marsupialis</i>	Zorro pelón	1	0.66	Huellas
<i>Leopardus wiedii</i>	Caucel	1	0.66	Huellas
<i>Mazama americana</i>	Cabro de monte	5	3.33	Huellas
<i>Nasua narica</i>	Pizote	1	0.66	Directa
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado	1	0.66	Huellas
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	2	1.33	Huellas
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	1	0.66	Huellas
<i>Tapirus bairdii</i>	Danta	5	3.33	Huellas
<i>Tayassu pecari</i>	Cariblanco	1	0.66	Huellas

Distancia recorrida: 1.5Km.

La Trocha

La Trocha esta ubicada cerca del antiguo limite norte del parque (entrada canal N 10° 32' 24.4" - W 83° 31' 10.3"), se **observó** bosque **primario** de **sotobosque** con palmas y zonas inundadas dominadas por **yolillo** (*Raphia taedigera*), entre **las** especies registradas para este sendero se encuentran **mamíferos** con importancia de cacería.

En el borde del parque se observo el establecimiento de viviendas, casas en construcción, tala del bosque para patíos y ganado, se encontró a cazadores con perros en la zona, además de un gran número de huellas de perro y ganado deambulando y entrando por los bordes del parque, además, se observó corte reciente de **árboles** grandes. En **la** época seca (marzo) se detectó en La Trocha varios indicios de varias especies de **mamíferos**.

Cuadro N° 8

Número de animales (N. ind.) detectados según especie y densidad estimada por
kilómetro recorrido (den.) en La Trocha en época seca *.

Especie	Nombre común	N. ind.	Den.	Observación
<i>Agouti paca</i>	Tepezcuintle	2	1.33	Huellas
<i>Allouata palliata</i>	Congo, Mono aullador	1	0.66	Voz
<i>Atteles geoffroyi</i>	Mono colorado, araña	1	0.66	Directa
<i>Cebus capuchinus</i>	Mono cariblanco	1	0.66	Tropa 6 ind.
<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatusa	2	1.33	Huellas
<i>Mazama americana</i>	Cabro de monte	5	3.33	Huellas
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	1	0.66	Huellas
<i>Tapiaís bairdii</i>	Danta	5	3.33	Huellas

* Distancia recorrida: 1 5 Km.

Al contrario, en mayo había mucho barro y agua en La Trocha por lo que casi no se pudo detectar huellas, la única detección válida fue la observación de una guatuzá.

Sendero Juana López.

Este sendero está ubicado en la milla 15 sobre la playa, a 3 millas del límite sur del parque, comienza en la playa (N 10° 23' 33.7" - W 83° 25' 05.1") con un bosque bajo y termina en la laguna (N 10° 23' 18.3" - W 83° 25' 31.6") con una vegetación más densa y de mayor altura, el sendero está formado en su mayoría por bosque primario, con árboles altos (60m o más), el terreno presenta buenas condiciones para la "impresión" de huellas y el uso de indicios.

A pesar de estar alejado de las comunidades, se encontraron varias huellas de perros domésticos, lo que podría indicar que cazadores están entrando en botes por el extremo de la laguna, se observó rastro de chanco cariblanco especie de requerimientos de hábitat inalterado; se estimó grupos de aproximadamente 20 individuos.

Cuadro N° 9

Número de animales (N. ind.) detectados según especie y densidad estimada por kilómetro recorrido (den.) en el sendero Juana López en época seca *.

Especie	Nombre común	N. ind.	Den.	Observación
<i>Allouata palliata</i>	Congo, aullador	1	0.66	Voz
<i>Choloepus hoffmanni</i>	Cúcuta	1	0.66	Cráneo
<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatuzá	1	0.66	Huellas
<i>Mazama americana</i>	Cabro de monte	1	0.66	Huellas
<i>Leopardus pardalis</i>	manigordo	1	0.66	Huellas
<i>Tayassu pecari</i>	Cariblanco	2	1.33	Huellas
<i>Tapirus bairdii</i>	Danta	2	1.33	Huellas

* Distancia recorrida: 1.5 Km.

En mayo se hizo un nuevo recorrido, ahora de 800 m y de nuevo se encontró gran variedad de mamíferos (huellas y observaciones directas).

Cuadro N° 10

Número de animales (N. ind.) detectados según especie y densidad estimada por kilómetro recorrido (den.) en el sendero Juana López en época de lluvia*.

Especie	Nombre común	N. ind.	Den.	Observación
<i>Allouata palliata</i>	Mono congo	4	5.00	Directa y voz
<i>Canis familiares</i>	Perro	2	2.50	Huellas
<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso	1	1.25	Esqueleto
<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatuzá	3	3.75	Huellas
<i>Leopardus wiedii</i>	Caucei	1	1.25	Huellas
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	1	1.25	Huellas
<i>Mazama americana</i>	Cabro de monte	1	1.25	Huellas
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	2	2.50	Huellas
<i>Tayassu pecari</i>	Cariblanco	3	3.75	Huellas
<i>Tapirus bairdii</i>	Danta	3	3.75	Huellas

* Distancia recorrida 0.8 Km.

Sector Jalova

Se recorrieron dos senderos ubicados en la estación de **guardaparques**, uno de ellos conocido como sendero **El Tucán** (N 10° 20' 56.0" - W 83° 24' 01.1"), en este sendero se encontró importantes rastros de chanco cariblanco (*Tayassu pecari*), se calcula un grupo de aproximadamente 40 **animales**. También se encontró **huellas** de perro.

Cuadro N° 11

Número de animales (N. Ind.) detectados según especie y densidad estimada por kilómetro recorrido (den.) en el sendero El tucán en época de lluvia *.

Especla	Nombre común	N. ind.	Den.	Observación
<i>Agouti paca</i>	Tepescuintle	4	1.6	Huellas
<i>Allouata palliata</i>	Congo, Mono auBador	1	0.4	Directa
<i>Attilies geofroyi</i>	Mono colorado, araña	1	0.4	Directa
<i>Canis familiares</i>	Perro	2	0.8	Huellas
<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatuzá	2	0.8	Huellas
<i>Leopardus pardalis</i>	Manigordo	1	0.4	Huellas
<i>Mazama americana</i>	Cabro de monte	6	2.4	Huellas
<i>Tayassu pecari</i>	Cariblanco	3	1.2	Huellas

* Distancia recorrida: 2.5 Km.

Vale aclarar que el sendero El Tucán se recorrió en marzo pero tenía buenas condiciones para la detección de **huellas**, este es un buen sitio para **monitoreo** de mamíferos, de igual manera cuando se recorrió en mayo el sendero presentaba buenas condiciones para este tipo de trabajo y se detectó varios mamíferos por **medio** de sus huellas y al mono congo (*Allouata palliata*) por medio de un grito.

Hay que recordar que cada detección (**huellas, animales** vistos, oído, u **otro**) se toma como uno solo y no como **el** número de individuos que realmente contiene el grupo. Por **ejemplo**, un *Allouata palliata* en este recorrido del sendero Tucán representa a toda una tropa de monos donde estaba **el** macho que omitió el **llamado**.

Sector Sierpe.

El sector Sierpe presentó buenas características para el trabajo de campo con **mamíferos** (así como con otros grupos), el sendero **Beltrán** presentó buenas condiciones para la búsqueda de rastros pero se recorrió en forma tentativa por **lo** tanto otra forma de presentar los datos es entonces presentarlos en relación **al** tiempo empleado en **el** recorrido.

Cuadro N° 12
Número de animales (N. ind.) detectados según especie y densidad estimada por hora de recorrido (den.) en el sendero Beltrán **.

Especie	Nombre común	N. ind.	Den.	Observación
<i>Agouti paca</i>	Tepezcuintle	3	1.00	Huellas
<i>Allouata palliata</i>	Congo, Mono aullador	2	0.67	Voz
<i>Atteles geofroyi</i>	Mono colorado, araña	2	0.67	Voz
<i>Cebus capuchinus</i>	Mono cariblanco	1	0.34	Directa
<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatuzá	1	0.34	Directa
<i>Mazama americana</i>	Cabro de monte	3	1.00	Huellas
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	1	0.34	Huellas
<i>Tapirus bairdii</i>	Danta	6	2.00	Huellas

** Tiempo de recorrido: 3 horas.

En el sendero **Beltrán** se observó rastros de especies muy importantes como depredadores grandes como jaguar y de especies cinegéticas como el **tepezcuintle**. Esto implica que al ser un sector aislado y con relativamente buen acceso, la vigilancia debe ser estricta para evitar la cacería furtiva, se puede decir lo mismo del sendero 2, en este sendero se recorrió un **kilómetro** y se observó **huellas de manigordo, cabro de monte y danta**

Cuadro N° 13
Número de animales (N. ind.) detectados según especie y densidad estimada por kilómetro recorrido (den.) en el sendero 2 del sector Sierpe *.

Especie	Nombre común	N. ind.	Den.	Observación
<i>Leopardus pardalis</i>	Manigordo	1	1.00	Huellas
<i>Mazama americana</i>	Cabro de monte	1	1.00	Huellas
<i>Tapirus bairdii</i>	Danta	1	1.00	Huellas

* Distancia recorrida: 1 Km.

Aguafría.

Las condiciones en Aguas Frías son bastante **similares** a las de Sierpe, en el sendero hacia Sierpe se encontró huellas de danta así como se observó directamente monos congo y **colorado**.

Cuadro N° 14
Número de animales (N. ind.) detectados según especie y densidad estimada por kilómetro recorrido (den.) en el sendero que va de Aguas Frías a Sierpe *.

Especie	Nombre común	N. ind.	Den.	Observación
<i>Allouata palliata</i>	Congo, Mono aullador	4	0.67	Directa y voz
<i>Atteles geofroyi</i>	Mono colorado, araña	6	0.67	Directa y voz
<i>Tapirus bairdii</i>	Danta	2	1.00	Huellas

* Distancia recorrida: 1 Km.

En el sendero hacia la laguna el Paso de la **pulga** se observó también huellas de danta pero además se encontró huellas de chanco de monte, jaguar y cabro de monte.

Cuadro N° 15

Número de animales (N. ind.) detectados según especie y densidad estimada por kilómetro recorrido (den.) en el sendero hacia la laguna el Paso de la Pulga.

Especie	Nombre común	Individuos	Dens.	Observación
<i>Agouti paca</i>	Tepezcuintle	1	1	Huellas
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo	1	1	Huellas
<i>Mazama americana</i>	Cabro de monte	1	1	Huellas
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	1	1	Huellas
<i>Tayassu pecari</i>	Cariblanco	1	1	Huellas

* Distancia recorrida: 1 Km.

5.8.1 Monitoreo de mamíferos.

Aparte de los puntos que se han señalado **antes** respecto a **monitoreo** ya sea referente a métodos como los aquí expuestos o a **especies**, aquí se señalan **algunos** aspectos adicionales.

Un ejemplo de esto son dos especies de importancia como especies indicadoras en la zona son que la nutria (*Lontra longicaudus*) y el manatí (*Trichechus manatus*), la zona de la playa, también es un lugar importante en el monitoreo de algunos felinos, el monitoreo del cariblanco (*Tayassu pecari*) en el sendero La Trocha es recomendable debido a que es una especie de prioridad de caza y de **altos requerimientos** de **hábitats** prístinos. Fluctuaciones severas en las **poblaciones** de esta especie podrían indicar un aumento en la cacería o un deterioro en la **integridad ambiental** de la zona.

Por otro **lado** hay que recordar a La Trocha, esta zona presenta buenas características de suelo y es cruzada por varias **quebradas**, lo que facilita la observación directa y de **huellas** de mamíferos u otros indicios en el período seco; podría **seleccionarse** como área de monitoreo de mamíferos **grandes**, además, esta área se ubica en el borde del parque como área **vulnerable**, e) cual funcionaría para **realizar** comparaciones y evaluación del éxito de las medidas de manejo.

Pero no solo por La Trocha se está afectando el área en general con la cacería de especies que se encuentran en **peligro** de **extinción**, existen vanos puntos de entrada al parque y existe un **sin número** de especies preferidas por los cazadores como lo son la **guatusa**, el chanco de **monte**, el **tepezcuintle**, el **venado**, el cabro de monte y otros, **sin embargo**, existe una población indirecta que se ve mucho más afectada **debido** a que están estrechamente **relacionadas** con las **anteriores** como lo son los **jaguars**, pumas, y demás felinos que tienen una alimentación mucho más **especializada**.

Al disminuir las poblaciones de cabro de **monte**, y de chanco de monte **principal** alimento de los **jaguars**, y **pumas**, estas poblaciones también tienden a **disminuir**, por otro **lado** estos grandes depredadores también se ven afectados por el fraccionamiento de áreas y la tala indiscriminada.

Estos dos **últimos** aspectos son de suma importancia ya que Tortuguero es un área que se encuentra rodeada por zonas alteradas con **poblaciones** humanas que viven de la **agricultura** o trabajan en **monocultivos** y que sacan maderas y de la cazan muchas veces sin necesidad real, estas **situaciones** se han visto aumentadas en los últimos años, incluso dentro del parque, en parte tal vez por la falta de personal del ASP.

Por todo lo anterior lo más recomendable es aumentar la **vigilancia** de las áreas que más están siendo afectadas por el hombre y continuar con un **monitoreo** para así poder proyectar la supervivencia de las poblaciones en los últimos años y poder dirigirse a una **instancia** mayor la **cuál** de apoyo económico para evitar la pérdida de especies de mamíferos en la zona de Tortuguero.

Para efectos de **monitorear** la riqueza de especies de mamíferos en **el PNT** en el futuro debe comenzarse con un reconocimiento de la riqueza actual, esta riqueza consiste o al menos se supone de 57 especies de **mamíferos**, sin **incluir** a los **murciélagos**, sin **embargo**, debe trabajarse para verificar **la existencia** de todas estas especies.

5.9 Murciélagos

El Orden **Chiroptera** (murciélagos) es el segundo orden más diversificado de los mamíferos y por su gran variedad y abundancia en las regiones tropicales húmedas, juegan un papel muy importante en las comunidades tropicales, ya que son **importantes dispersores** de **semillas**, **polinizadores** y depredadores de insectos voladores nocturnos.

El grupo de los murciélagos fue el más abundante dentro de **la mastofauna** estudiada en el Parque Nacional Tortuguero, se capturaron 100 individuos los cuales se identificaron como pertenecientes a 19 especies, estas 19 especies de murciélagos representan el 28 % de los murciélagos de Tortuguero (18 % de las especies **conocidas** para Costa Rica).

Las especies capturadas pertenecen a dos **familias** (**Phyllostomidae** y **Vespertilionidae**) que representan el 22% de las **familias** conocidas para el país, la familia **Phyllostomidae** estuvo representada por las 5 subfamilias que contiene **Phyllostominae**, **Carollinae**, **Glossophaginae**, **Stenodermatinae** y **Desmodontinae**.

De las 19 **especies**, 10 fueron capturadas durante los primeros **cuatro** periodos de **muestreo**, en los siguientes cuatro periodos de **muestreo** no se **incrementó** el número de especies capturadas y es en los dos **últimos** donde se capturó las restantes nueve especies.

Las especies más abundantes fueron *Carollia castanea* y *Artibeus watsoni* con 20 individuos cada una, se capturó cinco especies representadas por solo un individuo, *Artibeus lituratus*, *Ectophylla alba*, *Hylonycteris underwoodi*, *Micronycteris brachyotis*, *Diphylla ecaudata* y *Sturmira lilium*.

Sin embargo, el número de individuos de **las** diferentes especies capturados en cada uno de los sectores del parque fue diferente, por **ejemplo**, *Artibeus watsoni* fue la especie más comúnmente capturada en Cuatro Esquinas, mientras que en **Jakova** lo fue *Artibeus phaeotis*, la especie más comúnmente capturada en Aguas Frías fue *Carollia castanea* pero *Carollia brevicauda* lo fue en Sierpe junto con *Artibeus watsoni*.

Las diferencias encontradas entre sitios pueden haberse debido a las condiciones particulares de las noches de muestreo tales como la cantidad de **lluvia**, la **fase** de la luna y otros.

Se requiere de más esfuerzo de captura en los diferentes sectores del parque para poder generalizar con más propiedad acerca de las comunidades de **murciélagos** de cada sector del parque.

Hay que recordar que prácticamente todas las especies **capturadas** son de la familia **Phyllostomidae**, son las especies "**capturables**" con las redes de niebla que se usaron en este estudio.

Cuadro N° 16
Taxón al que pertenecen las especies de murciélagos capturadas,
sitio de captura, cantidad de individuos capturados y
estado de conservación en Costa Rica.

Taxa	Estado de Conservación				Estado
	Agua Frias	Jalova	Sierpe	Castro Esquinas	
Phyllostomidae					
Subfamilia					
Stenodermatinae					
<i>Artibeus jamaicensis</i>			2		Estable
<i>Artibeus lituratus</i>		1			Estable
<i>Artibeus phaeotis</i>		7		4	Estable
<i>Artibeus watsoni</i>	4		4	12	Estable
<i>Ectophylla alba</i>		1			Estable
<i>Stumirallium</i>				1	Estable
<i>Uroderma bilobatum</i>	1	1	2		Estable
Carollinae					
<i>Carollia brevicauda</i>	1	1	5	7	Estable
<i>Carollia castanea</i>	0	4		7	Estable
Desmodontinae					
<i>Desmodus rotundus</i>	2				Estable
<i>Diphylla ecaudata</i>			1		Estable
Glossophaginae					
<i>Glossophaga comissarisi</i>	4			2	Estable
<i>Glossophaga soricina</i>			3	1	Estable
<i>Hyionycteris underwoodi</i>			1		Estable
Phyllostominae					
<i>Micronycteris brachyotis</i>				1	Estable
<i>Micronycteris microtis</i>			1		Estable
<i>Trachops cirrhosus</i>	1			2	Estable
Vespertilionidae					
<i>Myotis</i> sp.	4		1	2	Estable

En total se capturó 49 hembras y 51 machos; 98 **adultos** y dos **juveniles**, de las hembras capturadas cuatro estaban preñadas (8.16%) y 14 eran lactantes (28.57%), de los machos capturados 19 estaban escrotados (37.25%), del **total** de individuos capturados 63 no **presentaban** síntomas de estado reproductivo .

De las especies de murciélagos **identificadas**, nueve **especies tienen** una dieta principalmente **frugívora**, aunque también consumen insectos y polen en menor cantidad, cuatro del total de especies tienen una dieta basada en insectos (**insectívoros**)

y tres especies son **nectarívoros**, con un consumo importante de **polen**, dos especies son hematófagas y la especie restante presenta una dieta carnívora. La dieta de los murciélagos es de suma importancia pues es a **través** de sus hábitos **alimentarios** que podemos conocer su aporte al funcionamiento del ecosistema.

Los miembros de la familia Phyllostomidae generalmente se encuentran en bosque primario, buscando presas en sustratos como el suelo, troncos de árboles y **vegetación**, los **filostómidos** se dividen en 5 **subfamilias** que reflejan diferencias en la **alimentación** y métodos de forrajeo y los miembros de **Vespertilionidae** se pueden encontrar forrajeando en prácticamente en cualquier parte de Costa Rica, a menudo son abundantes y se detectan **fácilmente**, perchan en gran variedad de lugares **incluyendo** edificios, árboles huecos y cuevas.

Las especies **Carollia castanea**, **C. brevicauda** y **A. watsoni** representan las especies más comunes, en parte a que se **alimentan** de especies abundantes que **existen** en bosques de crecimiento secundario como **Piper**, **Cecropia**, **Vismia** y **Solanum**, estas especies han sido reportadas como abundantes en ambientes **alterados** debido a su dieta **generalista** y a su poca **especificidad** en la elección de la percha. Así mismo dichas especies juegan un importante **papel** en la dispersión de semillas y regeneración del bosque.

Con respecto a las especies menos abundantes se encontró que tanto **Micronycteris brachyotis** como **Diphylla ecaudata** son consideradas especies raras debido a su alimentación ya que **el** primero se alimenta de insectos en **el** follaje mientras que el segundo se alimenta exclusivamente de **sangre** de aves **silvestres**, los cuales representan dietas especializadas.

En cuanto a **Ectophylla alba** es una especie poco común y percha **únicamente** en hojas de **Heliconia** que crecen en bosques **primarios**. la distribución de esta especie es en las tierras bajas caribeñas de América Central, sin embargo, a pesar de la alta extensión de terreno que abarca dicha área es una especie conocida solamente en unas cuantas localidades.

Sturnira lilium es una especie poco común a común en alguna **localidades** de tierra bajas de todo el **país**; en una amplia variedad de **hábitats** especialmente alterados y en bosque seco, lo que podría indicar que la abundancia de esta especie en **el** PNT se debe a que el bosque predominante de la zona es bosque **tropical** lluvioso **primario**, así mismo, **Schulze et al** (2000) encontraron que **S. tilfvm** era una de las especies más abundantes en fragmento y borde de bosque, que por lo tanto es un **indicador** del nivel de disturbio que experimenta el bosque.

Se encontró una alta densidad de **tiendas** (refugios hechos por murciélagos) en el sendero 2 del sector Jatova (N 10° 20' 47.4" - W 83° 23' 55.8"), **el** número de tiendas fue de **20/km**, aunque la mayoría estaban desocupadas, las tiendas que estaban ocupadas **lo** estaban por individuos de **Artibeus phaeotis** o de **Uroderma bilobatum**.

En el sendero hacia el Paso de las pulgas del sector de Aguas Frías se encontró una densidad de tiendas ocupadas de **2/km**. Estas tiendas estaban **ocupadas** por individuos de **Artibeus phaeotis**.

5.9.1 Monitoreo de murciélagos.

Se observa que la curva de **acumulación** de especies muestra un incremento al final del período de muestreo. Se necesita más muestreos para **alcanzar** la supuesta cantidad de especies que existirían en el PNT que se supone de al menos de 68 especies, es **posible** que dicha lista sea aun mayor.

Se debe estimular mayores esfuerzos de muestreo tanto en diferentes **hábitats** como con distintos métodos de muestreo ya que se conoce que las redes de niebla son mayormente efectivas con los murciélagos de la **familia Phyllostomidae**; **mientras** que con **murciélagos** de otras familias sus éxitos de capturas son mucho menores, además, es necesario generar mayor información no solamente en **términos de diversidad del** parque sino en **aspectos** como alimentación, disponibilidad y uso de refugios y **hábitats**, los cuales han sido **identificados** como aspectos fundamentales en la toma de decisiones concerniente a la conservación de los murciélagos de un **sitio** dado.

Además del **conteo** y seguimiento de tiendas tal y como se describió antes, se puede contar los refugios ocupados por *Thyroptera tricolor*, estas especies se refugian en hojas **arrolladas** de *Heliconia* spp. y otras plantas similares, en este estudio se identificó un grupo de cinco individuos de *Thyroptera tricolor* en una hoja de *Calathea* sp en el sendero hacia el Paso de las pulgas, también se encontró un árbol grande de almendro de montaña (*Dipterix panamensis*) en el sendero Juana López (N 10° 23' 19.4" - W 83° 25' 25.1") con una **colonia** grande de murciélagos, como este existen muchos otros árboles por lo que se pueden ubicar y **geo-referenciar** para dar **seguimiento** a esas colonias de **murciélagos**.

A las especies indicadoras de **calidad** de hábitat, como *Trachops cirrhosus*, *Mycronictes brachyotis* y *Ectophylla alba*, se **les** debe prestar especial atención al número de individuos y **proporción** de sexo que son factores importantes en la supervivencia de la población.

5.10 Consideraciones generales.

De acuerdo con los resultados del sondeo ecológico rápido, en general, los ecosistemas del PNT muestran indicios de buena salud como son:

- * Cobertura boscosa densa en toda su superficie, **conectividad** con otras áreas silvestres boscosas como el Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado, el Corredor **Fronterizo** y la Reserva Biológica Indio **Maíz** esta última ubicada en el vecino país de **Nicaragua**.
- * Presencia de especies dependientes del bosque denso.
- * Presencia de especies ubicada en la cúspide de la cadena **alimenticia**.

Sin embargo este estado actual del **bosque** se encuentra amenazado por las siguientes **actividades**:

- * contaminación de aguas por **pesticidas** en sus zonas aledañas
- * arrastre de sedimentos por los ríos, debido al **mal** manejo de las cuencas hidrográficas en zonas alejadas al parque
- * comunidades rurales en expansión en su periferia

- * apertura de la **trocha** hacia **Tortuguero**
- * pesca furtiva de tortugas marinas
- * **cacería** furtiva y presencia de perros en vanos sectores del parque
- * tala **tipo hormiga** en sus zonas aledañas
- * ausencia de demarcación de los límites en áreas críticas.

Para **minimizar** los impactos de las amenazas sobre los recursos **protegidos** se recomienda lo siguiente:

- * Reforzar el programa de protección para evitar tanto la tala tipo hormiga como la **defaunación** por **cacería** ilegal.
- * Reforzar el programa de educación ambiental en las comunidades ubicadas en su sector suroeste, monitorear anualmente el estado de la **cobertura** vegetal mediante el uso de **sistema** de Información geográfica.
- * **Implementar** un programa de **monitoreo** de las poblaciones de especies **seleccionadas** de vertebrados (aves, mamíferos, **anfibios**, reptiles y peces de agua dulce) a través del tiempo.
- * Promover la realización de un estudio **poblacional** del jaguar mediante el uso de trampas con cámaras fotográficas automáticas y **monitorear** el **impacto** de la depredación de tortugas marinas **por** el jaguar.

6. Resumen sobre la **aplicación** de la metodología **Planificación para la Conservación de Sitios**³

6.1 La identificación de los objetos de manejo.

El modelo establece como supuesto que, por medio del mantenimiento o mejoramiento de la salud de estos objetos de **manejo**, se puede manejar la mayoría o toda la **biodiversidad** del área prioritaria.

De manera **participativa** los y las participantes del taller procedieron a **identificar** y **priorizar** los **valores** del área de estudio. Estos valores son los que le dan significado al área de estudio y que representan toda la **biodiversidad** de la misma.

En tres grupos pequeños los y las participantes **identificaron** objetos prioritarios de manejo. De los tres conjuntos de objetos de manejo, se **priorizaron** ocho objetos de manejo: Insectos acuáticos, humedal, felinos, chancho de monte, aves de bosque, **canales navegables** en uso, **yolilla** y **manatí**.

- * Insectos acuáticos: Comprende a los insectos que habitan los ecosistemas **saludables** de agua dulce del área de estudio.
- * Humedal: Ecosistema inundados con su cobertura natural.
- * Felinos: Poblaciones de **felinos** del área que incluyen: jaguar (*Panthera onca*), puma (*Puma concolor*), **manigordo** (*Leopardus pardalis*), **caucel** (*Leopardus wiedii*) y león breñero (*Herpailurus yagouaroundi*).

³ Tomado del Plan de Manejo del Parque Nacional Tortuguero, 2003

- * Cariblanco: Poblaciones de cariblanco (*Tayassu pecari*) que **utilizan** el área.
- * Aves de bosque: Son **aquellos** grupos de aves que **se restringen** a condiciones de **bosque**, por ejemplo **hormigueros, trepapalos, saltarines**.
- * Canales navegables en uso: **Canales utilizados** para el transporte de la zona **definidos** a partir de **navegabilidad**
- * Yotillal: Asociaciones vegetales donde la especie predominante es el **yotillo** (*Raphia taedigera*).
- * Manatí: Poblaciones de manatí (*Trichechus manatus*) que utilizan el Parque.

Adicionalmente a estos ocho objetos de manejo **priorizados**, se consideró la posibilidad de **incluir** y valorar dos objetos más: las tortugas **marinas** y el **tepezcuintle** (*Agouti paca*). Sin **embargo**, no se analizaron, dado que para el caso de las tortugas **marinas**, hay **suficiente** información científica que permita definir su viabilidad, para el caso del **tepezcuintle**, ya se está considerando en el SER como una especie **indicadora** para estudiar.

6.2 La valoración de la salud o viabilidad de **los** objeto» focales de manejo

La valoración de la viabilidad de cada uno de **los** objetos se realizó en función de su tamaño, condición y contexto paisajístico. Los y las participantes en el taller, por medio de trabajo en tres grupos pequeños, asignaron **calificaciones** de Pobre, Regular, Afto y Muy Alto a cada una de las tres **características** (**tamaño**, **condición** y **contexto paisajístico**) para cada objeto.

Debido a que este ejercicio representa la primera iteración de PCS para esta área, las **calificaciones** asignadas fueron basadas en el conocimiento técnico y **el** conocimiento empírico existentes sobre los objetos de manejo. Sin embargo, para futuras **iteraciones** se deben hacer esfuerzos significativos para obtener y generar nueva información primaria o secundaria que enriquezca las valoraciones de la viabilidad de los objetos.

Cuadro N° 17

Valoración de la viabilidad **de** los objetos de manejo priorizados para el PNT y su zona de **amortiguamiento**

Objetos focales da manejo	Tamaño	Condición	Contexto paisajístico	Valor jerárquico global de viabilidad
Insectos acuáticos.	Bueno	Regular	Pobre	Regular
Humedad.	Muy Bueno	Regular	Regular	Bueno
Felinos.	Pobre	Regular	Regular	Regular
Cariblanco.	Regular	Regular	Regular	Regular
Aves de bosque.	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Canales navegables en uso	Bueno	Regular	Pobre	Regular
Yotillal.	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Manatí.	Pobre	Pobre	Pobre	Pobre
CALIFICACIÓN GLOBAL				Regular

Los resultados muestran que el **humedal**, las aves **de bosque** y el **yotillal**, presentan un estado de **viabilidad** bueno, mientras que insectos acuáticos, **felinos**, carablanca y canales navegables en uso, presentan un estado de **regular**. El **manatí** es el objeto focal de manejo que menores posibilidades de **viabilidad** tiene, con una **valoración** de pobre.

Los **resultados** muestran que el Humedal, las Aves del Bosque y el Yotillal, son los objetos focales de manejo con una ponderación de Bueno de su viabilidad.

Los resultados también muestran que de los tres aspectos utilizados para **valorar** la viabilidad de los objetos (tamaño, **condición** y contexto **paisajístico**), el contexto paisajístico es el que cuenta con menores calificaciones (Pobre) lo **cual** puede tener implicaciones sobre el área de influencia del PNT y las **actividades** que en la misma se están desarrollando.

6.3 Análisis de Presiones y sus Fuentes.

Para cada objeto focal se analizaron las **presiones** y sus fuentes, considerando como presión toda aquella acción **antropogénica** que de una forma u otra reduce la **viabilidad** del objeto al impactar sobre su tamaño, condición y contexto paisajístico y que posiblemente seguirán activas en los próximos 10 años.

Una de las más presiones más relevantes es el cambio de uso del

Cuadro N° 18
Valoración de las presiones que actúan
sobre el objeto focal de manejo Insectos Acuáticos

Presiones	Severidad	Alcance	Ponderación
Destrucción y alteración de hábitat	Medio	Alto	Medio
Introducción de especies exóticas	Alto	Alto	Alto
Contaminación química	Alto	Alto	Alto
Disminución de cuerpos de agua	Alto	Medio	Medio
Turbulencia acuática	Muy Alto	Bajo	Bajo
Sedimentación	Alto	Medio	Medio

Cuadro N° 19
Valoración de las presiones que actúan
sobre el objeto focal de manejo Humedal

Presiones	Severidad	Alcance	Ponderación
Avance de la frontera agrícola	Muy Alto	Alto	Alto
Sedimentación	Muy Alto	Medio	Medio
Contaminación química	Alto	Alto	Alto
Impacto por turismo ***	Alto	Bajo	Bajo
Destrucción o pérdida del hábitat físico	Medio	Medio	Medio

Cuadro N° 20
Valoración de las presiones que actúan
sobre el objeto focal de manejo Cariblanco

Presiones	Severidad	Alcance	Ponderación
Fragmentación de hábitat	AKo	ARo	Ato
Cacería	Muy Atto	Alto	Alto
Pérdida de hábitat	Muy Alto	Bajo	Bajo

Cuadro N° 21
Valoración de las presiones que actúan
sobre el objeto focal de manejo Felinos

Presiones	Severidad	Alcance	Ponderación
Fragmentación de hábitat	Muy AHo	Alto	Alto
Cacería	Alto	Atto	Atto
Reducción de fuentes de alimentación	Muy Alto	Muy Atto	Muy Ato
Pérdida de hábitat	Muy Atto	Alto	Atto

Cuadro N° 22
Valoración de las presiones que actúan
sobre el objeto focal de manejo Aves del Bosque

Presiones	Severidad	Alcance	Ponderación
Destrucción y alteración de hábitat	Muy Atto	Atto	ARo
Introducción de especies exóticas (gato)	Medio	Medio	Medio
Fragmentación del hábitat	Atto	AKo	Atto
Cacería	Medio	Muy Alto	Medio

Cuadro N° 23
Valoración de las presiones que actúan sobre el objeto focal de manejo
Canales Navegables en Uso

Presiones	Severidad	Alcance	Ponderación
Impacto por turismo	Alto	Bajo	Bajo
Sedimentación	Muy Atto	Alto	ARo
Impactos por navegación —	Alto	Atto	Atto
Disminución en los niveles de agua	Alto	Medio	Medio
Vacío legal en materia de navegabilidad	Muy Alto	Muy Atto	Muy Alto

Cuadro N° 24
 Valoración de las **presiones que actúan**
 sobre **el objeto focal de manejo yollial**

Presiones	Severidad	Alcance	Ponderación
Alteración negativa del ecosistema	Alto	Alto	Alto
Prácticas agrícolas	Muy Alto	Medio	Medio
Disminución en los niveles de agua	Alto	Bajo	Bajo
Transporte acuático	Medio	Bajo	Bajo

Cuadro N° 25
 Valoración de las presiones que actúan
 sobre el objeto focal de manejo Manatí

Presiones	Severidad	Alcance	Ponderación
Tránsito acuático	Muy Alto	Muy Alto	Muy Alto
Pérdida de hábitat	Muy Alto	Alto	Alto
Fragmentación acuática	Alto	Alto	Alto

Las fuentes que producen estas presiones también fueron identificadas y **valoradas**. Las fuentes de presión son **aquellas** condiciones que **existieron** o existen y que causan las presiones que degradan la viabilidad de los **objetos** focales de manejo (**OFM**). Una presión puede tener diferentes fuentes y una fuente puede generar diferentes presiones.

Para cada objeto focal de manejo, las fuentes fueron relacionadas con las presiones que generan y para cada caso se valoraron mediante la utilización de dos **criterios**: la contribución de **la** fuente a cada presión y la **irreversibilidad** de la fuente en función de cada presión. Estos criterios fueron valorados utilizando las mismas **categorías** de Muy Alto, **Alto**, Medio y Bajo.

Cada combinación de una presión con una fuente, se considera una amenaza para cada OFM. Para cada **OFM**, las valoraciones de **las** amenazas **individuales** se agregan en función de cada fuente, para generar una ponderación general de **amenaza** de esa fuente.

Las valoraciones de las amenazas son combinadas por el modelo a lo largo de todos los OFM y todas las fuentes para generar un análisis final que rinde una ponderación de cada fuente a lo largo de todos los OFM al igual que el grado de amenaza de cada OFM, definido como el estado de **amenaza**. El sistema de valoración del modelo da un peso **desproporcionalmente** mayor para los **valores** mayores de amenaza. Por lo **tanto**, en **aquellos** casos que varias fuentes de presión **cuenten** con valoraciones de Alto, **las** que tengan valoraciones de Muy Alto se consideran prioritarias.

En general y de manera contundente. **Prácticas Agrícolas Incompatibles con la Conservación** es la fuente de amenaza más seria para los OFM. Esta fuente genera varias presiones tales como **introducción de especies exóticas** y **contaminación química** que afectan al OFM Insectos Acuáticos; **avance de la frontera agrícola** y **contaminación**

química que afectan a Humedales; **fragmentación de hábitat**, **reducción de fuentes de alimentación** y **pérdida de hábitat**, que afectan a **Felinos**; **fragmentación de hábitat** y **cacería** que afecta a Cariblancos; **destrucción de hábitat** y **fragmentación de hábitat** que afectan a Aves del Bosque; **sedimentación** que afecta a Canales **Navegables** en Uso; **alteración negativa del ecosistema** de **Yolillal**; y **pérdida de hábitat** que afecta al **Manatí**.

Otras fuentes de amenaza importantes son la **Deforestación**, la **Cacería** y el **Turismo**.

Felinos y Canales **Navegables** en Uso son **los OFM** más amenazados en el área de estudio. La reducción del hábitat de **los Felinos** al igual que **la reducción** de fuentes de **alimentación** de **los mismos**, entre otras, son las presiones más fuertes ejercidas sobre el OFM.

En el caso de **Canales Navegables** en Uso, enfrentan presiones jates como **la** sedimentación y los vacíos legales que regulen la navegación en dichos canales. **Manatí**, Insectos **Acuáticos**, Cariblancos y Aves del Bosque son OFM que se encuentran también amenazados principalmente por efecto de **actividades** desarroyadas a nivel de paisaje en el área de amortiguamiento del **PNT**, muy próximas a **los límites**.

Humedal y **Yolillal** son OFM medianamente amenazados que podrían empeorar su situación si no se **desarrollan** intervenciones claves que reduzcan las fuentes de amenazas.

Los objetos **focales** de manejo del PNT presentan una viabilidad **global** de **regular** (Cuadro 27) y un estado de amenaza de **muy arto**. Estos resultados representan una serie de retos que **requieren** de **acciones** de manejo y **estrategias** claves para reducir o eliminar las fuentes de amenaza. De **esta** manera se mejorará la viabilidad de **tos OFM** y de **ta biodiversidad** en general **del PNT**.

Muchas de las fuentes de amenaza más importantes, actúan desde la zona de amortiguamiento del parque a nivel de paisaje, lo que representa la **definición** de estrategias que **permitan** actuar **no solo** dentro de los **límites** del parque **sino** fuera de **él**.

6.4 Identificación y ubicación **de** actores.

Esta parte se realizó identificando los actores primarios que generan las amenazas a **tos** objetos de manejo. Además **tos actores** secundarios que inciden sobre los actores primarios. Este proceso de **identificación** de actores es clave, ya que **las** propuestas de **acciones** para reducir las amenazas necesariamente deben trabajarse con **estos** actores.

Entre **tos** actores primarios se pueden mencionar a las **industrias** bananeras y pineras de la **zona**, a los ganaderos, al **Instituto** de **Desarrollo** Agrario, a los industriales de la madera, a los regentes forestales, a la industria **hotelera** y **turística**, al Ministerio de Salud, al Ministerio de Ambiente y **Energía**, al ICE a **INCOPESCA**, a **SENARA**, a **tos** pobladores locales y a los precaristas

Entre los actores secundarios que de una u otra forma tienen un efecto sobre el comportamiento de los actores primarios se pueden mencionar: al **MINAE**, las **Municipalidades** de **Pococi** y **Guácimo**, al **MAG**, al **IDA**, al **CNP**, a **JAVDEVA**, al **MEP**, al

MSP, a las ONGs conservacionistas de la zona, a los comerciantes y consumidores de productos silvestres, comerciantes y consumidores de productos forestales, entre otros.

Teniendo ya clarificado cuales son los objetos focales de manejo, las presiones y amenazas sobre ellos, las fuentes que las producen y los actores relevantes, se llegó a la conclusión de que la administración del Parque Nacional Tortuguero, la Dirección del Área de Conservación Tortuguero y en algunos casos la Dirección Superior del Sistema Nacional de Áreas de Conservación, deben trabajar en el futuro próximo en función de definir acciones que **conlleven** a reducir o eliminar las fuentes de amenazas sobre objetos focales.

tos

Algunos de los temas que se deben abordar en las propuestas de **estrategias**, son corredores biológicos, manejo integrado de fincas, el Pago de Servicios **Ambientales**, la Educación Ambiental, la participación de **la** sociedad, la legislación, la investigación científica y el monitoreo; el manejo de desechos y el control **migratorio**, entre otros.

tos

Finalmente es importante indicar que para la **aplicación** de estas estrategias se requiere de mucho trabajo planificado por parte de los administradores del PNT, pero sobre todo de mucha voluntad **política** por parte tanto de la institución rectora de los recursos naturales del **país**, como de los miembros de los diferentes sectores de la sociedad que de una u otra forma reciben beneficios directos o indirectos que se generan a partir de los bienes y servicios que ofrece el parque y que por **lo** tanto tienen **responsabilidad** sobre su conservación.

7. Bibliografía.

- Mora JM, Rodríguez MA, López U. Sondeo Ecológico Rápido y Monitoreo de Especies Indicadoras en el Parque Nacional Tortuguero. Área de Conservación Tortuguero, Guápiles - Pococí. Junio 2003.
- Bermúdez FI, Hernández CM. Plan de Manejo del Parque Nacional Tortuguero. Área de Conservación Tortuguero. Guápiles - Pococí. Octubre 2003