

CAPACIDAD DE CARGA TURISTICA DE LA RESERVA BIOLOGICA CARARA.

- Informe de consulta -

**Miguel Cifuentes
William Alpizar
Francisco Barroso
José Courrau
María Luisa Falck
Rogelio Jiménez
Patricia Ortiz
Jorge Rodríguez V.
Juan Carlos Romero
Julio Tejada**

SERVICIO DE PARQUES NACIONALES, COSTA RICA

PROGRAMA DE MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS NATURALES

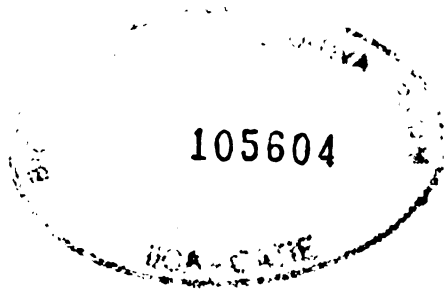
**CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION
Y ENSEÑANZA (CATIE)**

1990

338.4791
C236

CONTENIDO

	<u>Página</u>
LISTA DE CUADROS	v
LISTA DE FIGURAS	vi
ANTECEDENTES	1
1. DIRECTRICES GENERALES PARA EL MANEJO DE AREAS PROTEGIDAS Y USO PUBLICO	3
2. LA RESERVA BIOLOGICA CARARA	5
2.1. PLAN DE MANEJO	5
2.2. ZONIFICACION ACTUAL	7
2.3. PROBLEMATICA GENERAL DEL AREA	8
2.4. VISITANTES	8
2.5. SITIOS DE VISITA	9
2.6. PATRONES DE VISITA	11
2.7. TENDENCIAS Y PROYECCIONES	12
2.8. CAPACIDAD DE MANEJO	13
2.8.1. Personal	13
2.8.2. Equipo	14
2.8.3. Facilidades	14
2.8.4. Recursos financieros	15
3. ZONIFICACION PROPUESTA	16
3.1. ZONA INTANGIBLE	16
3.1.1. Descripción	18
3.1.2. Objetivos	18
3.1.3. Normas de manejo	18



3.2. ZONA CIENTIFICA	18
3.2.1. Descripción	19
3.2.2. Objetivos	19
3.2.3. Normas de manejo	19
3.3. ZONA DE RECUPERACION	19
3.3.1. Descripción	20
3.3.2. Objetivos	20
3.3.3. Normas de manejo	20
3.4. ZONA DE USO ESPECIAL	21
3.4.1. Descripción	21
3.4.2. Objetivos	22
3.4.3. Normas de manejo	22
3.5. ZONA DE USO PUBLICO	22
3.4.1. Descripción	22
3.4.2. Objetivos	23
3.4.3. Normas de manejo	23
4. CAPACIDAD DE CARGA	26
4.1. CONSIDERACIONES BASICAS	26
4.2. METODOLOGIA PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD DE CARGA	27
4.2.1. Criterios para determinar los factores de corrección	29
4.2.1.1. Capacidad de carga física	29
4.2.1.2. Capacidad de carga real	29
4.2.1.3. Capacidad de carga efectiva o permisible	35
4.3. CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA POR SITIO	35
4.3.1. El Dique	35
4.3.2. Sendero Quebrada Bonita	37
4.3.3. Camino a Coopecarara	39

4.4. CAPACIDAD DE MANEJO Y CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA	43
5. CONCLUSIONES	46
6. RECOMENDACIONES	48
7. BIBLIOGRAFIA	51

LISTA DE CUADROS

	Página
1. Visitantes a la Reserva Biológica Carara. 1988-90.	9
2. Visitación proyectada a la Reserva Biológica Carara de tres operadores de turismo para la temporada alta de 1991.	12
3. Presupuesto 1990. Reserva Biológica Carara.	15
4. Zonificación. Reserva Biológica Carara.	25
5. Variables usadas para determinar la capacidad de carga.	28
6. Niveles de erodabilidad.	31
7. Factores de corrección que afectan la capacidad de carga física de los sitios de visita. Reserva Biológica Carara.	34
8. Capacidad de carga física y real de los sitios de visita. Reserva Biológica Carara.	42
9. Capacidad de Manejo. Reserva Biológica Carara.	44
10. Capacidad de carga efectiva o permisible. Reserva Biológica Carara.	45

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Límites y ubicación. Reserva Biológica Carara.	6
2. Zonificación. Reserva Biológica Carara.	17
3. Dique del Río Tárcoles.	36
4. Sendero Quebrada Bonita.	38
5. Camino a Coopecarara.	40

CAPACIDAD DE CARGA TURISTICA DE LA RESERVA BIOLÓGICA CARARA

ANTECEDENTES

En 1983, como parte de un esfuerzo conjunto entre el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y el Servicio de Parques Nacionales (SPN) se elaboró el Plan de Manejo y Desarrollo de la Reserva Biológica Carara, que por diversas circunstancias no fue aplicado y tampoco ha sido actualizado.

Al pasar de los años, las circunstancias del contexto regional han variado y muchas actividades que en aquel entonces eran incipientes se fueron desarrollando.

Una de esas actividades ha sido el turismo que ha experimentado un desarrollo acelerado, al extremo de constituirse en un preocupante problema de manejo.

Al no existir un instrumento técnico actualizado que rija el manejo de la Reserva Carara y a la luz de estos acontecimientos, existe preocupación por el impacto que un turismo desordenado podría ocasionar al área.

El Servicio de Parques Nacionales solicitó al Programa de Manejo Integrado de Recursos Naturales de CATIE la cooperación técnica necesaria para definir la zonificación apropiada para el manejo de la Reserva Biológica Carara; así como para realizar un estudio de caso tendiente a determinar la capacidad de carga turística de la misma.

El equipo técnico encargado del estudio se conformó con los estudiantes graduados del curso de manejo de áreas protegidas de CATIE y por tres funcionarios del SPN y estuvo dirigido por Miguel Cifuentes del WWF, Profesor Principal del curso y por Juan Carlos Romero del SPN, Profesor Auxiliar.

Han existido algunas limitaciones para el desarrollo del trabajo. En primer lugar está el corto tiempo disponible, en segundo lugar la falta de información y de experiencias en la determinación de capacidad de carga en áreas protegidas de América Latina; y, finalmente, la falta de información científico técnica que hubiera permitido realizar un análisis más profundo y detallado.

Aparte de los problemas logísticos que hubo que superar, fue necesario ajustar una metodología que considerara las circunstancias de la Reserva Carara en particular; pero que al mismo tiempo mantuviera una flexibilidad tal, que fuera posible, con los ajustes necesarios, aplicarla y perfeccionarla en el futuro, a través de otros estudios de caso.

Los resultados logrados son satisfactorios y las conclusiones a las que se llegó están totalmente ajustadas a la realidad de la Reserva y a las urgentes e impostergables decisiones y acciones que deben tomarse, antes de que los frágiles recursos del área sufran deterioros irreversibles.

El equipo técnico encargado del presente estudio estuvo conformado por las siguientes personas:

WILLIAM ALPIZAR	SPN
FRANCISCO BARROSO	CATIE
JOSE COURRAU	SPN
MARIA LUISA FALK	CATIE
ROGELIO JIMENEZ	SPN
PATRICIA ORTIZ	CATIE
JORGE RODRIGUEZ V.	CATIE
JULIO TEJADA	CATIE

Actuaron como asesores y directores del equipo:

MIGUEL CIFUENTES	WWF/CATIE
JUAN CARLOS ROMERO	SPN/CATIE

1. DIRECTRICES GENERALES PARA EL MANEJO DE AREAS PROTEGIDAS Y USO PUBLICO

No hay duda de que Costa Rica goza de una posición privilegiada a nivel internacional, por los resultados alcanzados en el establecimiento y conservación de áreas protegidas; aunque persisten también grandes contradicciones en lo que se refiere al manejo de algunas categorías y al aprovechamiento de los recursos naturales fuera de las áreas bajo protección.

La década de los 80 ha marcado una serie de cambios positivos en la administración y el manejo de las áreas protegidas. Un punto muy favorable es, sin duda, la creación del Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas; dentro del cual se trata de aglutinar a todas las dependencias que tienen a su cargo la administración de esas áreas. También es importante el actual proceso para establecer las Areas de Conservación, como un intento de descentralizar y regionalizar el manejo de las mismas, y lograr la participación de las comunidades vecinas.

La misión del Servicio de Parques Nacionales y Areas de Conservación (SPN) consiste en "lograr mediante el manejo de áreas silvestres y su participación en el desarrollo de sus regiones de influencia, conservar muestras representativas de la diversidad biológica como parte del patrimonio de la humanidad, y permitir a través de su uso, por medio de la educación, investigación, recreación, extensión y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, el desarrollo socioeconómico de la comunidad costarricense y en particular de las poblaciones aledañas a las áreas" (5).

El SPN es el órgano responsable de la ejecución de las políticas de conservación y manejo de las áreas protegidas para lo cual contará con dos tipos de categorías (5):

1. Areas cuyo objetivo es la conservación de la biodiversidad donde se incluyen (Parques Nacionales y Reservas Biológicas).
2. Areas de producción de bienes y servicios, bajo el principio del desarrollo sostenido, incluyendo reservas forestales, zonas protectoras, refugios de fauna.

En lo que respecta al uso público de las áreas protegidas, existen también directrices muy concretas. El programa de uso público, dentro de la estructura organizativa de las Areas de Conservación, tiene como objetivo el "garantizar el disfrute del área de manera que satisfaga las expectativas del ecoturista, que respete los criterios de zonificación y la integridad de los recursos y promueva el desarrollo socioeconómico de las comunidades vecinas. Para esto, se deberá promover el desarrollo de las facilidades requeridas, así como el material impreso que sea del caso. Se considera que el establecimiento de facilidades

de alojamiento y otros servicios, corresponde a la región de influencia, con el fin de ofrecer beneficios directos a las comunidades vecinas.

Es responsabilidad del programa el determinar y actualizar las capacidades de carga de las zonas que se definan para este efecto. (5).

2. LA RESERVA BIOLÓGICA CARARA

La Reserva Biológica Carara, creada por decreto ejecutivo Número 9491-A de Abril de 1978, se encuentra ubicada en la parte Central de la Región Pacífica de Costa Rica, en las Provincias de Puntarenas y San José, a 40 km al suroeste de la Ciudad de Orotina. Se extiende hacia el sur del Río Grande de Tárcoles y hacia el Este de la carretera Costanera-Sur (2).

Esta unidad de conservación se estableció separándola de la antigua hacienda Coyolar, expropiada por el gobierno de la República para proyectos agrícolas del Instituto de Tierras y Colonización (hoy Instituto de Desarrollo Agrario, IDA). (1). Su extensión original de 7600 hectáreas se redujo a 4700 hectáreas en setiembre de 1983, al ser segregadas las áreas montañosas situadas al Este, debido a presiones de tenencia de la tierra.

Desde el punto de vista ecológico y por su ubicación geográfica, esta Reserva presenta ventajas importantes y excepcionales,. Es la única muestra que queda de la zona transicional entre los bosques secos y húmedos en la región costera del lado del Pacífico, donde tienen un límite biológico muchas especies de fauna y flora. Ninguna otra región guarda muestras de ecosistemas ni protege los recursos genéticos únicos entre las regiones bioclimáticas transicionales. Además, es la única zona en toda la región que aún tiene cobertura boscosa densa e inalterada en su mayor parte, rodeada por terrenos de fuertes pendientes ya completamente degradados por las prácticas ganaderas extensivas sobre suelos muy pobres. Se puede decir que Carara es la última área grande de bosque intacto que queda en todo el Pacífico Central. (1) (Véase figura 1).

2.1 PLAN DE MANEJO

El Plan de Manejo de la Reserva Biológica Carara es el producto del Curso de Planificación y Manejo de Areas Protegidas, ofrecido por el CATIE, en colaboración con el Servicio de Parques Nacionales (SPN), en el año de 1983.

A pesar de que el plan cumple con los requisitos técnicos del caso, no llegó a oficializarse por parte de SPN por lo que se ha convertido en un documento de consulta, más que en una herramienta que guíe el manejo de la Reserva.

2.2 ZONIFICACION ACTUAL

La zonificación propuesta en el Plan de Manejo para la Reserva Biológica Carara comprende 5 zonas (2).

1. **Zona de uso especial:** Son áreas que soportan usos contradictorios a los objetivos generales de la Reserva. Incluye siete sectores con una superficie estimada en 16 hectáreas.

SECTOR 1: Quebrada Bonita, donde se ubica la administración de la Reserva.

SECTOR 2: Quebrada Cararita, ubicada al noroeste de la Reserva junto a la quebrada del mismo nombre.

SECTOR 3: Sendero Tronco Negro, ubicada al noroeste de la población de Surtubal.

SECTOR 4: Coincide con el sitio Carara, y se ubica hacia el suroeste de la Reserva.

SECTOR 5: Ubicada al Sur del sector 4 al lado oeste de la carretera Sur-Surtubal.

SECTOR 6: Bijagual se ubica al límite de la Reserva junto a la quebrada Jamaica.

SECTOR 7: Corresponde a sitios no incluidos dentro de los seis anteriores donde se ubicarán casetas y refugios de proporción limitada.

2. **Zona de recuperación:** Con una superficie de 1200 ha está compuesta por 5 sectores que comprenden áreas muy alteradas por el mal uso de los recursos en el pasado. En ellas se permitirá que los procesos naturales de regeneración conduzcan a la máxima recuperación del ambiente.
3. **Zona histórico-cultural:** Areas que contienen recursos histórico-culturales, donde la conservación de los recursos naturales aseguran la protección de los primeros. Está ubicada al norte de la reserva en el área de Lomas Entierro con una extensión aproximada de 200 ha.
4. **Zona científica:** Areas medianamente alteradas donde se permite la investigación, estudio y actividades científicas que no afecten la integridad de los recursos. Es una gran área que ocupa la mayor parte de la Reserva, rodeando totalmente la zona intangible y casi en su totalidad a la zona histórico cultural. Su extensión es de aproximadamente 3500 ha.

5. **Zona intangible:** En estas áreas existen ecosistemas representativos y frágiles, inalterados o muy poco alterados, con alta biodiversidad. Se ubica en la parte Central de la Reserva y representa una extensión aproximada de 600 ha.

A pesar de que el plan de manejo no fue oficializado, actualmente se considera esta zonificación como una guía que orienta las decisiones de manejo del área.

2.3 PROBLEMÁTICA GENERAL DEL AREA

1. La Reserva recibe visitantes en cantidades crecientes, lo cual no es compatible con la categoría de manejo.
2. No se cumplen las regulaciones establecidas en el convenio para el uso del camino que atraviesa el sector noreste de la Reserva y que une la carretera Costanera Sur con Coopecarara.
3. No se ha oficializado el plan de manejo elaborado en 1983.
4. Los límites de la Reserva no están definidos en el terreno.
5. Existe una fuerte presión por parte de cazadores furtivos así como incendios forestales dentro y en los alrededores de la Reserva, debido al avance de la frontera agrícola.
6. Existe una confusión de nombres (toponimia), de algunos sectores de la Reserva. El sector señalado en los mapas como Montaña Jamaica corresponde a Lomas Pizote y lo que actualmente se conoce como Lomas Carara es conocido por los habitantes de la zona como Lomas Entierro.
8. La reserva es considerada un "área satélite" lo cual la desliga física y administrativamente del "área de conservación" más cercana (Pacífico Central); con las consecuentes deficiencias de atención a sus problemas.
9. El sistema de registro de visitantes que existe no permite caracterizar a los visitantes.

2.4 VISITANTES

Debido al fácil acceso por carretera en buen estado, buenos sitios de observación y abundancia de fauna que permite esa observación; el flujo anual de visitantes se ha incrementado significativamente.

El principal atractivo para los visitantes es la flora y fauna y, de manera especial, la avifauna. También llegan visitantes "de paso". Tanto los unos como los otros permanecen relativamente poco tiempo dentro de la Reserva.

El cuadro 1 registra los visitantes que llegaron a la Reserva desde 1988, hasta junio de 1990.

CUADRO 1. VISITANTES DE LA RESERVA BIOLÓGICA CARARA. 1988-90

AÑO	PROCEDENCIA	SUB-TOTAL	TOTAL	%
1988	NACIONALES	669		19.1
	EXTRANJEROS	2832	3501	80.9
1989	NACIONALES	895	5603	16.9
	EXTRANJEROS	4708		84.0
1990	NACIONALES	645	4154	15.5
	EXTRANJEROS	3479		83.7

Fuente: Administración de la Reserva Biológica Carara.

Los visitantes extranjeros representan, en promedio, el 82% del total.

Aunque se ha incrementado el número de visitantes nacionales, entre 1988 y 1990 hubo una disminución significativa del porcentaje correspondiente y podría disminuir algo más durante 1990.

Nótese que para lo que va del año 1990 (junio) han llegado a la Reserva prácticamente el mismo número de visitantes que para todo el año 1989. Tomando en cuenta que el flujo de turismo en Costa Rica tiende a ser creciente, se puede prever que para el presente año la Reserva podría estar recibiendo más de 8.000 visitantes, de los cuales, alrededor del 85% serían extranjeros.

2.5 SITIOS DE VISITA

Los sitios actualmente visitados son:

1. Camino a Copecarara.
2. Sendero Natural Quebrada Bonita.
3. Dique sobre el río Tárcoles.

El Dique es un sitio de libre acceso, junto al extremo sur del puente sobre el río Tárcoles, el Camino tiene acceso semirestringido ya que la falta de vigilancia permanente hace que se den visitas no autorizadas; y, el sendero Quebrada Bonita es donde mayor control se ejerce debido a que su acceso está junto a las instalaciones administrativas de la Reserva.

El Dique constituye una estructura de relleno construida por el Ministerio de Obras Públicas (MOPT) para defensa del puente y de la carretera Costanera-Sur. Se encuentra en terrenos de la Reserva, junto al límite constituido por el río Tárcoles, sobre un área de 0.485 ha. Debido a su fácil acceso, el Dique es usado como mirador de cocodrilos, de aves acuáticas y de aves del bosque. Dada su condición, estructura y amplitud, permite la mayor concentración de visitantes, sin que esto cause deterioro a la Reserva, ya que la construcción misma del dique ocasionó un cambio brusco en las condiciones del sitio. No existen facilidades ni vigilancia de ningún tipo. Hay algunos problemas con depósito de basura al inicio del Dique y con acumulación de desechos fisiológicos al final.

El sendero natural Quebrada Bonita tiene una longitud total de 1.074 m y constituye un circuito. Presenta una topografía plano-ondulada, de relativamente fácil recorrido, con secciones cortas inundadas. La gran riqueza de especies de flora y fauna del sitio lo hacen ideal para la observación principalmente de aves y mamíferos. Por otro lado, la apertura de claros en el bosque permite observar la dinámica de los procesos de sucesión.

La ubicación cerca del área administrativa y su fácil acceso, permite un control adecuado del visitante. Hacia este sendero se ha dirigido la mayor parte de las visitas realizadas en al Reserva, principalmente, por la inexistencia de otras áreas alternas.

Actualmente el sendero llega hasta la Quebrada Bonita, de la cual toma su nombre; pero desafortunadamente en su última sección se introduce en terrenos privados. Esto ya ha empezado a ocasionar conflictos entre los visitantes y los actuales propietarios. Un trazado diferente, por terrenos exclusivos de la reserva, es muy difícil dada la topografía de la zona.

A pesar de ser muy visitado, el sendero no cuenta con ningún sistema de interpretación, además de algunos rótulos orientadores (flechas) y barandas en muy mal estado.

El Camino a Coopecarara tiene una longitud total de 1.250 m entre la carretera Costanera Sur y el río Carara. Fue construido dentro de la Reserva bajo un convenio específico para facilitar el acceso a las áreas de cultivo de la cooperativa. A pesar de existir un estudio previo con recomendaciones de uso (1) y el convenio citado; el trazado del camino no siguió las recomendaciones del estudio y el convenio vigente solo se cumple en parte.

Como sitio de visita, constituye un complejo con tres componentes: a) el camino en sí, b) el sendero denominado en este estudio como Surá, y c) el mirador a la laguna meándrica.

El camino es lastreado, permite el paso de vehículos medianos y constituye un recorrido fácil y muy atractivo para los visitantes.

El sendero Surá es un semicircuito que se localiza al lado del camino, es de un solo sentido, se inicia a los 650 metros de la entrada del camino y luego de un recorrido de 480 m termina casi frente al mirador de la laguna meándrica. El sendero pasa a través de una zona plana, con bosque en buen estado, donde es posible observar una llamativa flora, aves y mamíferos, asociados.

El mirador de la laguna meándrica se ubica justamente en el sitio donde el camino se acerca más a la laguna, aproximadamente a 850 m desde la carretera Costanera Sur. Desde el mirador se observa buena parte de la laguna, fauna acuática asociada y permite comparar los diferentes hábitats que contiene la Reserva.

Aunque al complejo descrito llegan la mayoría de los grupos que visitan la Reserva, actualmente no existe ninguna facilidad para información o interpretación. Tampoco un sistema de control y vigilancia permanente. El camino requiere de mantenimiento y de pequeñas obras para evitar áreas inundadas, y para corregir o prevenir erosión en varios sitios con problemas muy obvios.

2.6 PATRONES DE VISITA

La mayor parte de visitantes registrados que llegan a la Reserva, lo hacen en grupos organizados, a cargo de agencias de viaje y conducidos por un guía. Esto rige, especialmente, para los visitantes extranjeros.

No hay duda, sin embargo, que una buena cantidad de visitantes independientes llegan a la Reserva a su paso hacia sitios turísticos conocidos en el Pacífico Sur.

Para ningún visitante es posible pernoctar en los sitios de visita, por lo que se podría clasificar a las visitas como exclusivamente diarias, aunque en la realidad duran entre 4 y 5 horas como máximo.

No es posible conocer los intereses, preferencias o impresiones de los visitantes, tiempos exactos de permanencia, demandas y necesidades; dado que el sistema actual de registro no lo permite.

De acuerdo con la administración de la Reserva, existen deficiencias en la preparación de los guías, tanto técnica como

reglamentariamente. Esto se ha traducido en acciones de disturbio a animales, y principalmente aves anidadoras, con el fin de hacerlas más llamativas o visibles a los visitantes. También se dan casos de grupos que visitan la reserva sin reportarse debidamente a la Administración.

Debido al sistema de visitas por grupos organizados desde la capital, el beneficio que produce la mayor parte de la actividad turística ligada a la Reserva, parece ser mínima para la región de influencia.

2.7 TENDENCIAS Y PROYECCIONES

Tal como pudo verse en el Cuadro 1, la tendencia de visitas es creciente, a tasas muy elevadas. De seguir la afluencia de visitantes tal como se ha dado hasta junio, en este año el incremento sería del 107% o más.

El cuadro 2 muestra las proyecciones de 3 operadores de turismo para 1991. Nótese que estas proyecciones pueden aumentar ya que solo se incluyen datos de grupos organizados con reservaciones ya hechas. En lo que queda del año se darán reservaciones para nuevos grupos. Además, las compañías cuentan con programas de visitas de un día que pueden reservarse con 24 horas de anterioridad, para los cuales no tienen proyecciones, a pesar de ser representativos.

CUADRO 2. VISITACION PROYECTADA A LA RESERVA BIOLOGICA CARARA DE TRES OPERADORES DE TURISMO PARA LA EPOCA ALTA DE 1991.

	DIC 90	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY
CR EXPEDITIONS	200	221	224	155	121	?
HORIZONTES	97	96	125	200	121	?
EXPLOR	60	60	60	60	60	60
	357	377	409	415	302	

Fuente: Agencias de Viajes

En toda la región de influencia de la Reserva existen proyecciones muy marcadas hacia el incremento del turismo.

Junto a la misma Reserva, en terrenos de Coopecarara se pretende construir un hotel de 25 habitaciones, propiedad de la Agencia Geotur. Sin duda, el uso intensivo de la Reserva es fundamental para el funcionamiento del hotel proyectado.

El Club Punta Leona se ha propuesto una ampliación de 100

habitaciones (200 plazas) y pretende promover visitas diarias a la Reserva.

En el área de Jacó se tiene indentificado un proyecto a ser desarrollado en Finca Madre y en Playa Herradura. Cuenta con un Plan Maestro que incluye la construcción de varios hoteles.

En general, el aumento del turismo nacional y extranjero en el país, la próxima llegada de barcos turísticos a Puerto Caldera, la construcción de la autopista San José-Orotina, además de los hechos mencionados anteriormente; sustenta la afirmación de que la demanda turística a la Reserva Carara se incrementará enormemente. Por tanto, considerando la fragilidad y la unicidad de la Reserva, así como los objetivos de manejo y las demandas de uso, se deben tomar medidas preventivas y correctivas, en base a criterios técnicos, antes de que la misma fuente de ingresos y soporte de una notable actividad económica, sufra deterioros que la vuelvan inútil e irrecuperable.

2.8 CAPACIDAD DE MANEJO

Definida a través de los recursos con que cuenta la Administración de la Reserva para manejarla, se hace un análisis del personal, equipo, facilidades y recursos financieros actualmente existentes:

2.8.1. Personal

La Reserva cuenta con el siguiente personal:

- 1 Administrador
- 4 Guardaparques
- 3 Misceláneos
- 1 Empleada doméstica

Del total de nueve personas, ocho (8) permanecen en la sede administrativa de Quebrada Bonita y uno (1) de los misceláneos está a cargo del puesto de vigilancia de Carara, al suroeste de la Reserva.

Todo el personal trabaja en turnos de 10 días continuos en la Reserva y 4 días de descanso. Aunque legalmente el horario de trabajo va desde las 08:00 hrs a las 16:00 hrs, esto es muy flexible debido a que muchas veces es necesario realizar rondas y trabajos nocturnos.

Aunque teóricamente cada grupo de funcionarios tienen sus propias obligaciones, las fuertes limitaciones de personal hacen que todos realicen labores en conjunto sin que, en la práctica, existan distinciones entre guardaparques y misceláneos, excepto en el salario que perciben.

Únicamente el administrador es un profesional con formación

académica (Ingeniero Forestal) y capacitación en planificación y manejo de áreas protegidas y en control de incendios.

Los guardaparques tienen capacitación en primeros auxilios, legislación sobre áreas protegidas y recursos naturales, interpretación de mapas, cartografía básica y control de incendios.

Los empleados misceláneos han recibido capacitación en servicio orientada a las labores de campo.

Además del personal permanente, se cuenta también con la colaboración de tres voluntarios de la zona que llegan esporádicamente.

2.8.2 Equipo

Actualmente la Reserva cuenta con el siguiente equipo:

- 1 pick-up Toyota (1976) en condiciones regulares
- 3 motos montañeras
 - 2 HONDA de 125 cc en funcionamiento
 - 1 HONDA de 200 cc en reparación
- 2 radios base para comunicación con el SPN
 - 1 en la sede administrativa (Qda. Bonita)
 - 1 en el puesto Carara
- 4 Walky - talkies en la sede administrativa
- 3 Binoculares
- Armas de fuego
 - 2 revólveres calibre 38
 - 12 carabinas calibre 0.30 M1
- Equipo para incendios
 - 15 bombas de espalda
- 1 motosierra
- 1 proyector de diapositivas
- 4 caballos, los cuales la administración piensa eliminar debido al alto costo del mantenimiento y la poca utilización en el área.
- Equipo mínimo de oficina
- Equipo para cocina.

2.8.3 Facilidades

- Casa Administrativa (Quebrada Bonita) en buenas condiciones, aunque requiere mantenimiento.
- Puesto Bijagual, existen dos (2) casas.
 - 1 en buen estado.
 - 1 requiere reparación.
- Puesto Carara posee 1 casa en buen estado.

- Fácil acceso a través de carreteras y/o caminos en todo el perímetro de la Reserva.
- Agua en todos los puestos de control.

2.8.4. Recursos financieros

La Reserva Carara depende principalmente de recursos asignados a través del presupuesto del Servicio de Parques Nacionales.

El presupuesto anual (1990) de la Reserva asciende a ¢3'989.329.65, de los cuales ¢3'450.000 son para cubrir costos de personal y ¢430.000 para gastos de operación.

La Administración opera con una caja chica de ¢5.000/mes para cubrir urgencias y misceláneos.

Algunas donaciones nacionales y extranjeras, en especie y equipo y también en efectivo, se han tramitado principalmente a través de la Fundación Neotrópica y el SPN.

El cuadro 3 muestra el presupuesto para 1990.

CUADRO 3. PRESUPUESTO 1990. RESERVA BIOLÓGICA CARARA

CONCEPTO	CANTIDAD (COLONES)
PERSONAL	3'448.329.60
SERVICIOS NO PERSONALES	111.220.05
MATERIALES Y SUMINISTROS	429.980.00
TOTAL	3'989.529.65

3. ZONIFICACION PROPUESTA

Partiendo de la zonificación señalada en el Plan de Manejo de 1983, se realizaron comprobaciones de campo que permitieron hacer los ajustes y cambios necesarios.

Aunque se proponen mantener 5 zonas de manejo, el esquema no es igual al propuesto en 1983. En primer lugar, se elimina la zona histórico-cultural porque de acuerdo al estudio realizado por Corrales y Quintanilla (4) el área tiene claras evidencias de haber estado sometida a un continuo saqueo. Su valor de sitio arqueológico está reducido debido a la gran cantidad de "huequeos" que lo han alterado fuertemente y no han permitido visualizar estructuras individuales, notándose únicamente las excavaciones de huequeo y piedras dispersas. No se justifica la designación de una zona aparte, aunque se reconoce cierto valor científico del sitio. Por tanto se incluye su área dentro de la zona científica.

En segundo lugar, se propone establecer zonas de uso público, no propuestas en el Plan de 1983, conociendo que las visitas a la Reserva son un hecho y que, dada la magnitud del uso público actual y sus tendencias, es necesario orientarlo y regularlo de la mejor manera.

Se proponen entonces las siguientes zonas:

- Zona Intangible.
- Zona Científica.
- Zona de Recuperación.
- Zona de Uso Especial.
- Zona de Uso Público.

La figura 2 muestra el esquema general de zonificación.

3.1 ZONA INTANGIBLE

Debido a la protección que se ha ejercido en la Reserva, varias de las áreas que en 1983 fueron consideradas de recuperación, han logrado un estadio de sucesión bastante avanzado. Esta situación permite incluir a esas áreas dentro de la zona científica, dando así una mayor seguridad a la zona intangible, la cual se propone sea ampliada.

La zona intangible se ubica sobre áreas donde los recursos muestran su mejor estado natural.

3.1.1. Descripción

Se encuentra en la parte central de la Reserva. Partiendo del punto dado por las coordenadas 478,000-194,000 continuando con rumbo suroeste hasta el punto más alto de la montaña Jamaica (634m s.n.m.). De allí continúa rumbo noreste hasta el punto de intersección de la Quebrada Bonita continuando aguas abajo hasta el punto de coordenadas 472,000-193,000, a partir de allí sigue por la cota 200 s.n.m. hasta el punto de coordenadas 471,960-195.000 desde donde continúa aguas abajo sobre un afluente de la Quebrada Bonita hasta el punto de coordenadas 471,000-195,800 desde donde sube en norte franco hasta el punto 471,000-196,200. Desde este punto sobre la cota 200 s.n.m. hasta el punto 474,060-198,000, de donde sigue en rumbo este franco hasta la confluencia con el Río Carara, a partir del cual continúa aguas arriba hasta la confluencia de la Quebrada Cinco Pasos, continuando aguas arriba de ésta hasta el punto de coordenadas 477,000-195,400, desde allí en sur franco hasta el punto 477,000-195,120, desplazándose sobre la cota 300 hasta el punto de partida. Incluye un área total aproximada de 1548 ha.

3.1.2. Objetivos

Contribuye a mantener en estado inalterado una muestra representativa del ecosistema transicional entre las zonas de vida Bosque Húmedo Tropical y Bosque Seco Tropical, y conservar los recursos genéticos del área.

3.1.3 Normas de manejo

1. Se permitirán investigaciones observativas y no manipulativas.
2. Se permitirán las investigaciones en esta zona, cuando éstas no puedan ser realizadas en otra zona de la Reserva.
3. Se permitirán actividades mínimas de protección.

3.2. ZONA CIENTIFICA

Se propone la ampliación de esta zona, adicionándole algunos sectores que en 1983 fueron identificados como de recuperación; así como también incluyendo en ella lo que entonces fue definido como zona histórico-cultural.

La zona científica está constituida por las áreas donde los recursos muestran un estado natural bastante bueno; pero que por influencia de las actividades externas han sufrido cierto deterioro, sin que por esto disminuya su valor intrínseco.

3.2.1. Descripción

Ocupa gran parte de la Reserva. Rodea por completo a la zona intangible y contiene pequeños sectores donde se ubican otras zonas de manejo. En su mayor parte es la porción que va desde los límites de la Reserva hasta tocar con la zona intangible. Tiene una extensión total aproximada de 3.056.65 ha.

3.2.2. Objetivos

1. Ofrecer oportunidades de investigación y educación científicas.
2. Absorber dentro de ella la mayor cantidad de actividades de investigación y educación ejerciendo así funciones de amortiguamiento respecto de la zona intangible.

3.2.3. Normas de manejo

1. Todo proyecto de investigación debe ser autorizado previamente por el Servicio de Parques Nacionales.
2. Las investigaciones deben estar bajo seguimiento estricto de la administración de la Reserva.
3. Cualquier investigación manipulativa debe ser orientada hacia los límites de la Reserva.
4. Las investigaciones arqueológicas deben ir orientadas al sector de Lomas Entierro, disminuyendo el impacto sobre otros recursos del área.
5. Toda la infraestructura y otras "facilidades" construidas como parte de un trabajo de investigación, pasarán a formar parte del patrimonio de la Reserva y estarán bajo las normas de administración de la misma.
6. Se permitirá la existencia de senderos y refugios muy rústicos.

3.3. ZONA DE RECUPERACION

Son sitios que fueron muy alterados debido al mal uso de los recursos, donde se permitirá que los procesos naturales de regeneración conduzcan a la máxima recuperación. En la zonificación propuesta en el Plan de Manejo de 1983 (2) esta zona incluía un área de 1,200 ha. El nivel de aprovechamiento de los recursos y los patrones de uso de la tierra justificaron tanto la denominación de esta zona como el área que incluía.

Evidentemente, durante los últimos siete años, los procesos

de regeneración natural han permitido una visible recuperación de esta zona. Esta recuperación se ha visto favorecida, tanto por la denominación que tuvieron como zona de recuperación, como por el manejo dirigido a la protección de los sitios. De los cinco sectores que en 1983 se definieron como zonas de recuperación, solamente dos se ha considerado que deben continuar bajo esa categoría. Los dos sectores suman un total aproximado de 72.5 ha.

3.3.1. Descripción

- a. El Cacaotal-Lomas Entierro. Es un área que hace unos años fue utilizada por Coopecarara para el cultivo de cacao, con autorización de la Administración de ese entonces. Actualmente está en abandono absoluto.

El área referida está localizada en el extremo norte de la Reserva entre el límite con Coopecarara y la margen izquierda del Río Grande de Tárcoles. Partiendo del punto 473,200-201,320 continúa aguas arriba por el Río Grande de Tárcoles hasta el punto de coordenadas 474,00-201,200 continuando con rumbo sur franco hasta el punto 474,201,040 y siguiendo por la curva de nivel de los 100 m hasta el punto 473,500-201,00 continuando en línea recta hasta el punto de partida. Tiene un área aproximada de 14,75 ha.

- b. Sector Bijagual. Es un sector de forma triangular, ubicado en el límite Sur de la Reserva frente a Bijagual. Se inicia en el punto de coordenadas 475,140-192,00 continuando sobre la cota de los 500 m hasta el punto de las coordenadas 474,840-193,00 siguiendo por el límite actual de la reserva hasta el punto inicial. Su área aproximada es de 57.75 ha.

3.3.2 Objetivos

Permitir que las áreas degradadas recuperen su estado natural al máximo posible, a través de los procesos naturales de regeneración.

3.3.3 Normas de manejo

1. Las actividades de manejo se orientarán a la recuperación de las áreas degradadas en forma natural.
2. Se permitirá el desarrollo de investigaciones no manipulativas.

3.4. ZONA DE USO ESPECIAL

Son áreas en las que se desarrollan actividades contrarias (pero indispensables) a los objetivos del área protegida.

Actualmente parecen esenciales únicamente tres de los siete puestos propuestos en el Plan de 1983 y adicionalmente la franja adyacente a la carretera Costanera Sur. En total tiene una extensión aproximada de 26 ha.

3.4.1 Descripción

Está formada por cuatro sectores:

a. Franja adyacente a la carretera Costanera-Sur.

Se ubica sobre el límite oeste de la Reserva, colindante con la Carretera Costanera Sur, en una franja de 50 metros de ancho que se extiende desde la carretera hacia el interior de la Reserva.

Esta área está sometida a quemas controladas periódicas a fin de evitar incendios hacia el interior de la reserva y, además, está expuesta a la extracción continua de plantas y productos del bosque, resultado de la cercanía con la Carretera Costanera Sur.

b. Administración Central-Puesto Quebrada Bonita

Situada en el sector oeste de la Reserva, contigua a la Carretera Costanera Sur, cercana a la Quebrada Bonita. El sitio contiene la sede administrativa de la Reserva, además de una pequeña área para merienda, así como los servicios sanitarios para uso público.

c. Puesto Bijagual

Se ubica cerca del límite sur de la Reserva, frente a Bijagual y junto a la quebrada "Pizote". Posee un área total de 1.500 ha. Contiene el puesto de vigilancia y un potrero para cuatro caballos.

d. Puesto Carara

Se ubica hacia el sureste de la Reserva, en el sitio Carara. Comprende un área de 3 ha. donde se encuentra actualmente, el puesto de vigilancia, potreros y corrales para cuatro caballos.

3.4.2 Objetivos

1. Minimizar los impactos de actividades contrarias a los objetivos de la Reserva sobre la integridad de la misma.
2. Permitir la existencia de la infraestructura necesaria para la administración y el manejo de la Reserva.
3. Permitir la instalación de facilidades mínimas para el desarrollo de actividades científicas y/o educativas.

3.4.3 Normas de manejo

1. No se permitirá el uso de materiales y diseños que rompan la armonía del ambiente, tanto en las construcciones como en cualquier tipo de instalación.
2. Las instalaciones administrativas y de manejo serán las estrictamente necesarias.
3. Se permitirán instalaciones de apoyo logístico mínimo para actividades científicas.
4. Podría permitirse instalaciones para interpretación y educación.
5. La eliminación de la vegetación en las áreas que contendrán las instalaciones y edificaciones deberá ser la mínima, procurando que no sea total.

3.5. ZONA DE USO PUBLICO

Son áreas destinadas a recibir el flujo de visitantes a la Reserva y a proporcionar oportunidades de recreación, interpretación y educación ambiental.

Aunque se reconoce que los objetivos de una Reserva Biológica no contemplan opciones de uso público, es innegable la existencia de una fuerte demanda turística que tiende a incrementarse.

La zona de uso público, en su totalidad tiene una extensión de 0.853 ha.

3.5.1 Descripción

La zona de uso público está formada por tres sitios de visita:

- a. Mirador Dique: ubicado en el límite oeste de la Reserva sobre la margen izquierda del Río Grande de Tárcoles. Tiene un área de 0.485 ha.

- b. El complejo comprendido por el camino a Coopecarara, sendero Surá y mirador de la laguna meándrica. Ubicado en la región noroeste de la Reserva, con un área de 0.078 ha.
- c. Quebrada Bonita: situado en las cercanías de la administración, ocupando un área de 0.290 ha.

3.5.2. Objetivos

- 1. Ordenar la afluencia de visitantes al área.
- 2. Permitir actividades relacionadas al uso público.
- 3. Ofrecer al visitante muestras de los recursos que posee la Reserva
- 4. Evitar que otras áreas de la Reserva sean deterioradas por el uso público.

3.5.3 Normas de manejo

- 1. Para regular de mejor forma el flujo de visitantes podrían considerarse zonas de uso público intensivo y extensivo.
- 2. Podrían considerarse como zonas de uso intensivo: la totalidad del Dique, el circuito del sendero Quebrada Bonita, y el complejo del camino de acceso a Coopecarara, hasta el mirador de la laguna meándrica.
- 3. Podrían considerarse como zonas de uso extensivo: el resto del camino entre el mirador de la laguna meándrica hasta el río Carara y la prolongación del circuito del sendero Quebrada Bonita que va con dirección a esa Quebrada.
- 4. Las visitas deberán realizarse en las zonas de uso intensivo. Los grupos o visitantes que deseen visitar las zonas de uso extensivo deberán obtener una autorización previa de la administración de la Reserva.
- 5. Las visitas no podrán realizarse a sitios fuera de los contemplados como de uso público, excepto en casos de interés especial, previamente analizados y autorizados por la Administración de la Reserva.
- 6. Todos los visitantes que ingresen a la Reserva deberán estar acompañados por un guía autorizado por la Administración de la misma.
- 7. El flujo y número de visitantes a cada sitio estará determinado por el correspondiente estudio de capacidad de carga.

8. No se permitirá el ingreso de vehículos particulares a los sitios de uso público, excepto los regulados por los convenios y normas existentes o en caso de emergencia.
9. El acceso a los sitios de visita se permitirá solo durante el horario laboral oficial.
10. El acceso está limitado a los senderos ya establecidos, no permitiéndose la circulación de visitantes fuera de estas áreas.
11. Se prohíbe la cacería, pesca, extracción de plantas, etc, y otro tipo de actividad que vaya en perjuicio de la flora y fauna
12. No se permite la introducción de animales domésticos.
13. No se permite acampar.
14. La administración de la Reserva tiene la potestad de cerrar el acceso a los sitios públicos por razones de manejo.
15. El acceso a los sitios de visita será permitido únicamente a pie.
16. Cada visitante deberá cancelar la tasa de ingresos legalmente establecida, en los puestos señalados por la administración de la Reserva, antes de ingresar al área.
17. No se permitirá ninguna instalación excepto aquellas que sirvan para la mejor regulación y educación de los visitantes.

El cuadro 4 indica las superficies aproximadas de cada una de las zonas propuestas y los porcentajes de la extensión total de la Reserva que cada una ocupa.

CUADRO NO. 4. RESERVA BIOLÓGICA CARARA. ZONIFICACION

ZONA	SECTOR	SUPERFICIE (HA)		PROCENTAJES	
		SECTOR	TOTAL	SECTOR	TOTAL
USO ESPECIAL	CARARA.	3.00	26.00	0.06	0.55
	BIJAGUAL	1.50		0.03	
	Q. BONITA	0.50		0.01	
	CAMINO COOPECARARA	21.00		0.45	
RECUPERACION	CACAOTAL	14.75	72.50	0.31	1.54
	BIJAGUAL	57.75		1.23	
CIENTIFICA			3052.62		64.950
INTANGIBLE			1548.00		32.936
USO PUBLICO	SENDERO SURA	0.046	0.853	0.0009	0.018
	MIRADOR LAGUNA	0.032		0.0006	
	SENDERO Q. BONITA	0.290		0.0062	
	MIRADOR EL DIQUE	0.585		0.0103	
AREA TOTAL			4700.00		

4. CAPACIDAD DE CARGA

4.1. CONSIDERACIONES BASICAS.

La capacidad de carga, definida como el límite máximo de incremento de una población dependiente en un sitio dado, puede determinarse en base a varios factores de resistencia ambiental y, tradicionalmente, ha sido útil para manejar recursos naturales renovables, especialmente de bosques y pastos.

El concepto ha sido adoptado para aplicárselo a las áreas protegidas, en actividades de recreación e investigación principalmente.

Siendo de gran utilidad, el concepto de capacidad de carga en áreas protegidas ha sido también controvertido. Esto porque en su determinación no solo se toman en cuenta parámetros biológicos y físicos, sino otros parámetros que responden más bien a apreciaciones humanas que, por su naturaleza, son subjetivas (belleza, bienestar, comodidad, calidad de experiencia, etc.). (11).

Actualmente se habla de establecer "Límites de Cambio Aceptable", tratando de determinar el punto hasta el cual se van a permitir que los sitios o ambientes cambien debido al uso que soportan. Se basa este concepto en la aceptación de que todo uso de un área natural, por muy extensivo que sea, produce un cambio en las condiciones del sitio. El desafío del manejo se encuentra, por tanto, en determinar el rango dentro del cual se van a permitir que los cambios sigan ocurriendo. Aunque indiscutiblemente lógico, este concepto no es fácil de aplicarlo, especialmente en los países en desarrollo, porque incluye un fuerte componente de investigación, registro y seguimiento tanto de los factores bióticos y físicos como sociales; con costos elevados y personal específicamente entrenado.

Son muy pocos o desconocidos los casos en los que se ha tratado de determinar la capacidad de carga turística en un área protegida de América Latina. Un caso inicial, pero significativo por varias razones, es el desarrollado en el Parque Nacional Galápagos (Ecuador) como parte de la elaboración de su segundo plan de manejo en 1984 (2).

Ya desde 1974 en el primer plan de manejo del Parque (6), se fijó una cifra arbitraria del número de visitantes/año (12.000) que podían ingresar al parque. Posteriormente, en 1981 (7) se incrementa esa cifra de 12.000 a 25.000, también en forma relativamente arbitraria; pero se introduce el criterio de "visitas/día" en lugar del número de visitantes. En 1980, Moore (8) introdujo el criterio de "visitas/sitio" como imprescindible a la hora de referirse al impacto

turístico en los sitios de visita. Para la elaboración del plan de manejo de 1984 antes referido Putney propuso una metodología que, refinada y detallada por Cifuentes (2), parte de la "capacidad de carga física" a la cual se le somete a una serie de factores de corrección (climáticos, geográficos y ambientales) para llegar a una "capacidad de carga real".

4.2. METODOLOGIA PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD DE CARGA EN LA RESERVA BIOLÓGICA CARARA.

Partiendo de las experiencias antes referidas se definió una metodología aplicable al caso de Carara.

Se consideró en primer lugar, tres tipos o niveles de capacidad de carga:

1. Capacidad de carga física
2. Capacidad de carga real
3. Capacidad de carga efectiva o permisible.

La capacidad de carga FÍSICA se entiende como el límite máximo de visitantes que pueden caber en un espacio definido y en un tiempo determinado.

La capacidad de carga REAL es el límite máximo de visitantes determinado a partir de la capacidad física, luego de aplicar a esta los factores de corrección correspondientes a cada sitio, en base a sus características particulares. Los factores de corrección se obtienen considerando variables ambientales, físicas, ecológicas y de manejo.

La capacidad de carga EFECTIVA o permisible es aquella que se obtiene de comparar la capacidad real con la capacidad de MANEJO que tiene la administración del área. Esta capacidad de manejo está determinada por la disponibilidad de personal, equipo, facilidades y recursos financieros. Siendo variable y posible de incrementarla o reducirla, la capacidad de manejo determinará la capacidad de carga EFECTIVA que, en ningún caso (aún sobrepasada la capacidad de manejo óptima) podrá ser superior a la capacidad real.

Todos los cálculos se han aplicado por separado a cada sitio en particular. Conceptualmente no es posible determinar capacidad de carga para toda un área protegida o para la suma total de los sitios de visita porque cada uno tiene características propias que determinan las variables o factores de corrección a ser aplicados.

Se ha preferido también usar el concepto de visitas/tiempo, dado que esto es lo que permite tomar decisiones de manejo diferenciadas y aplicables a cada sitio.

Para definir cada nivel de capacidad de carga se usaron las variables que señala el cuadro 5.

CUADRO 5. VARIABLES USADAS PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD DE CARGA

CAPACIDAD DE CARGA FISICA	CAPACIDAD DE CARGA REAL	CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA O PERMISIBLE
- Espacio físico de cada sitio relacionado al espacio que ocupa una persona normalmente, en un determinado tiempo	b. VARIABLES AMBIENTALES: - horas de sol - Precipitación - Inundaciones 2. VARIABLES FISICAS: - Erosión - Grado de dificultad 3. VARIABLES ECOLOGICAS: - Disturbio de fauna 4. VARIABLES DE MANEJO - Cierres temporales para mantenimiento - Horario de visita - Tamaño de grupos - Distancias entre grupos	1. Capacidad de Manejo: - Personal - Equipo - Facilidades - Recursos financieros

Aunque en principio se consideraron otras variables para determinar la capacidad de carga real, al momento de hacer los cálculos fueron dejados de lado por falta de información que permitiera transformarlas en factores de corrección. Tal el caso de compactación como parte de las variables físicas, y el interés y preferencias de los visitantes en lo que serían variables sociales. Estas últimas están consideradas al determinar otros factores de corrección, cuando se toman en cuenta criterios de espacio para cada persona, espacio entre grupos y tiempos de visita a cada sitio; todos los cuales tienden a garantizar "calidad" de la experiencia.

4.2.1. Criterios para determinar los factores de corrección.

Los criterios para determinar la magnitud de los factores de corrección fueron los siguientes:

4.2.1.1. Capacidad de carga física: se toma como norma general el que cada persona necesita 1 m² de espacio para poder moverse libremente. Este criterio se aplica para el Dique, el camino de acceso a Carara y el mirador de la laguna. En el caso de los senderos Surá y Quebrada Bonita se presume que una persona requiere 1m lineal de sendero, lo que hace un espacio de 1.2 m² por el ancho que tienen (o deben tener) dichos senderos.

4.2.1.2 Capacidad de carga real

1. Horas de sol.

Es sabido que se dispone de 12 horas diarias de luz solar (06:00 hrs a 18:00 hrs). Sin embargo, desde las 10:00 hrs hasta las 15:00 hrs (5 horas) la intensidad del sol es muy fuerte como para permitir las visitas a sitios abiertos y menos de personas poco acostumbradas al sol tropical. Este factor afecta al Dique y al Camino a Coopecarara. Si se considera que la época lluviosa es de 3 meses y que durante esa época generalmente llueve a partir del mediodía, entonces se tendrían solo 2 horas de sol intenso (10:00 hrs-12:00 hrs) durante esa época. Tenemos lo siguiente:

9 meses sin lluvia fuerte = 270 días

270 días x 5 horas sol
limitante/día = 1350 horas de sol
limitante

También:

3 meses con lluvia fuerte = 90 días
90 días x 2 horas sol
limitante/día = 180 horas de sol
limitante

Tenemos así que en el año hay 1530 horas de sol limitante. Esto comparado con las horas de sol disponible significa:

270 días época seca x12 horas de sol = 3.240

90 días época lluviosa x 6 h. de sol = 540
3.780 horas
de sol anuales

$$\frac{1.530 \text{ horas de sol limit. anuales} \times 100}{3.780 \text{ horas de sol anuales}} = 41\% \text{ limitante}$$

El factor de corrección para horas de sol es de 41%.

2. Precipitación.

La época de lluvias fuertes, como ya se dijo, dura 3 meses, es decir el 25% del año. Sin embargo, generalmente llueve solo después del mediodía, razón por la que el porcentaje de tiempo limitante por lluvia se reduce a la mitad. El factor de corrección es entonces de 12.5% y afecta a todos los sitios de visita.

$$3 \text{ meses de lluvia} = 90 \text{ días}$$

$$90 \text{ días} / \times 6 \text{ horas de lluvia/día} = 540 \text{ horas de lluvia/año}$$

$$\frac{540 \text{ horas de lluvia limit/año} \times 100}{4.320 \text{ horas/año}} = 12.5\% \text{ limitante}$$

3. Inundaciones.

Junto con las lluvias se presenta el riesgo de inundaciones que afecta el acceso normal a los sitios de visita durante 3 meses del año. Se estima que una semana de cada uno de esos meses las inundaciones impiden el acceso. El factor de corrección por inundaciones es de 5.7% y afecta al Dique y al Camino a Coopecarara.

$$\frac{21 \text{ días de inundación/año} \times 100}{365 \text{ días/año}} = 5.7\% \text{ limitante}$$

4. Erosión.

Para valorizar esta variable se tomaron en cuenta dos parámetros: pendiente y textura del suelo.

Dadas las características de los sitios de visita se pudieron determinar tres niveles de pendientes:

- a. menos de 10%
- b. entre 10 y 20%
- c. mayor del 20%

Así mismo, el suelo según su textura podía clasificarse como:

- d. grava o arena
- e. limo
- f. arcilla

Se hicieron todas las combinaciones posibles y se definieron niveles de riesgo de erosión: bajo, medio y alto. A estos niveles se les asignó un factor de ponderación de 1, 2 y 3 respectivamente. El cuadro 6 muestra las combinaciones, niveles de riesgo y factores correspondientes.

Para averiguar los factores de corrección por sitio, se obtuvieron las longitudes de los puntos donde se presentaban cada combinación de características de pendientes y textura del suelo. La longitud total de los puntos con iguales características permitió averiguar a qué porcentaje de la extensión total del sitio o sendero correspondía. Cada porcentaje así obtenido se multiplicó por el factor de ponderación 1, 2 o 3 (según el riesgo bajo, medio o alto). El nivel de riesgo y la sumatoria de estos nos da el factor de corrección total para el sitio.

CUADRO 6. NIVELES DE ERODABILIDAD

TEXTURA DE SUELO	PENDIENTE		
	< 10%	10%-20%	>20%
grava o arena	bajo (1)	medio (2)	alto (3)
limo	bajo (1)	alto (3)	alto (3)
arcilla	bajo (1)	medio (2)	alto (3)

(1), (2) y (3) = factores de ponderación

Todas las combinaciones con pendiente menor que 10%, con su correspondiente factor 1, fueron considerados poco significativas para erosión, razón por la cual el único sitio afectado por este factor de corrección es el sendero Quebrada Bonita.

5. Grado de dificultad

Se tomaron los mismos rangos de pendiente definidos para valorar erodabilidad, con los correspondientes niveles bajo, medio y alto para calificar la dificultad e iguales factores de ponderación. Así:

Pendiente (%)	Niveles de dificultad	Factor de Ponderación
<10	bajo	1
10-20	medio	2
>20	alto	3

El único sitio afectado por este factor es el sendero Quebrada Bonita dado que los otros sitios de visita tienen pendientes menores de 10% y no presentan dificultad para los visitantes.

6. Disturbio de fauna.

Se consideraron dos especies de aves representativas: las lapas rojas (Ara macao) y los chocuacos (Cochlearius cochlearius). Las lapas rojas tienen un período de anidación de 4 meses, durante los cuales son bastante susceptibles a la presencia humana. El período de anidación permite establecer un factor de corrección del 33.3% y el sitio afectado es el sendero Quebrada Bonita.

$$\frac{4 \text{ meses limitantes/año} \times 100}{12 \text{ meses/año}} = 33.3\% \text{ limitante}$$

Los "chocuacos" son extremadamente susceptibles a la presencia humana. Anidan en el área de la laguna meándrica principalmente, por un período de 5 meses. Esto nos da un factor de corrección de 42% para el Mirador de la laguna meándrica.

$$\frac{5 \text{ meses limitante/año} \times 100}{12 \text{ meses/año}} = 42\% \text{ limitante}$$

7. Cierre temporal de sitios

Se determina en base a las necesidades de mantenimiento de los sitios de visita. Como esto depende de las características de cada sitio, los factores de corrección son variables.

El Dique no es posible cerrarlo debido a su libre acceso y condiciones particulares, por lo que no es

afectado por este factor.

El mirador de la laguna meándrica se estima que necesita al menos dos (2) semanas al año para mantenimiento, al igual que el Sendero Surá. Los dos se afectan con un factor de corrección del 4%.

$$\frac{2 \text{ semanas limitantes/año} \times 100}{52 \text{ semanas/año}} = 4\% \text{ limitante}$$

Siguiendo el mismo cálculo, se determinó un factor de corrección de 2% para el Camino a Coopecarara porque necesita al menos 1 semana de mantenimiento. El sendero de Quebrada Bonita necesita un mínimo de 4 semanas de mantenimiento por año por lo que se ve afectado por un factor de corrección de 8%.

8. Horario de visitas

De acuerdo con el horario de trabajo legalmente establecido se tomó un período de 8 horas diarias para las visitas públicas. Esto es aplicable a todos los sitios de visita, excepto al Dique que permanece abierto todo el tiempo.

9. Tamaño de los grupos

Aunque no existe información específica sobre el asunto, la experiencia en otras áreas del país y de América Latina permite asegurar que un guía está en capacidad de conducir eficientemente un grupo de MAXIMO 20 personas. Se tomó esta cifra como base.

10. Distancia entre grupos

Basados también en las experiencias de otras áreas protegidas y en las propias del equipo técnico que realizó el presente trabajo, durante las visitas a Carara se determinaron distancias mínimas indispensables para evitar interferencias entre grupos de visitantes. Esta distancia es variable según el sitio. Para el sendero Quebrada Bonita y Surá se determinó que era de 50 m y para el camino a Coopecarara de 200 m. Para el Dique y el mirador de la laguna el factor no aplica.

El cuadro 7 muestra los factores de corrección aplicables a cada sitio.

CUADRO 7. FACTORES DE CORRECCION QUE AFECTAN LAS CAPACIDAD DE CARGA FISICA DE LOS SITIOS DE VISITA. RESERVA BIOLOGICA CARARA.

FACTORES DE CORRECCION (%)	SITIOS DE VISITA				
	DIQUE	CAMINO A COOPECARARA	MIRADOR LAGUNA	SENDERO SURA	SENDERO QUEBRADA BONITA
AMBIENTALES					
- Sol	41	41			
- Precipitación	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
- Inundaciones		5.7	5.7	5.7	
FISICOS					
- Erosión					7.5
- Grado de dificultad					35.68
ECOLOGICOS					
- Disturbios de fauna			42.0		33.3
MANEJO					
- Cierre Temporal		2.0	4.0	4.0	8.0

4.2.1.3. Capacidad de carga efectiva o permisible

Para obtenerla fue necesario determinar la capacidad de manejo MINIMA necesaria. Esto se hizo a través de las visitas de campo y con la ayuda de la administración de la Reserva, considerando las necesidades mínimas, de personal, facilidades y equipo (ver cuadro 8).

La capacidad de manejo actual está consignada en la sección 2.9 de este documento y se resume también en el cuadro 8. Esta capacidad corresponde al 15% de la capacidad de manejo mínima.

Se calcularon luego el 25%, 50% y 75% de la capacidad de manejo mínima para determinar los requisitos mínimos que debe tener la Reserva para poder manejar un flujo determinado de visitantes.

Los porcentajes de capacidad de manejo mínima NO los da la simple relación numérica. Considerando las condiciones reales de la Reserva, se determinaron prioridades para la construcción o instalación de facilidades y para la dotación de personal. Estas prioridades definen la capacidad de manejo.

4.3. CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA POR SITIO.

4.3.1. El Dique (ver figura 3)

Se establecieron los siguientes criterios básicos:

1. Es un sitio donde los visitantes pueden circular en dos sentidos.
2. Cada persona ocupa para sí 1 m² de espacio
3. No se necesita espacio entre grupos
4. El tamaño del grupo no es relevante
5. Se requiere 1 hora para la visita
6. Permanece abierto las 12 horas del día
7. El terreno ocupado, por ser mirador, se limita a una faja de 2 metros de ancho a cada lado y al final del dique; haciendo una longitud total de 558 m y, por tanto, una superficie de 1.116 m².

La capacidad de carga física (CCF) es la siguiente:

$$CCF = \text{superficie} \times \text{visitantes/m}^2 \times \text{tiempo}$$

$$CCF = 1.116 \text{ m}^2 \times 1 \text{ visitante/m}^2 \times 12 \text{ horas} = 13.392 \text{ visitas/días}$$

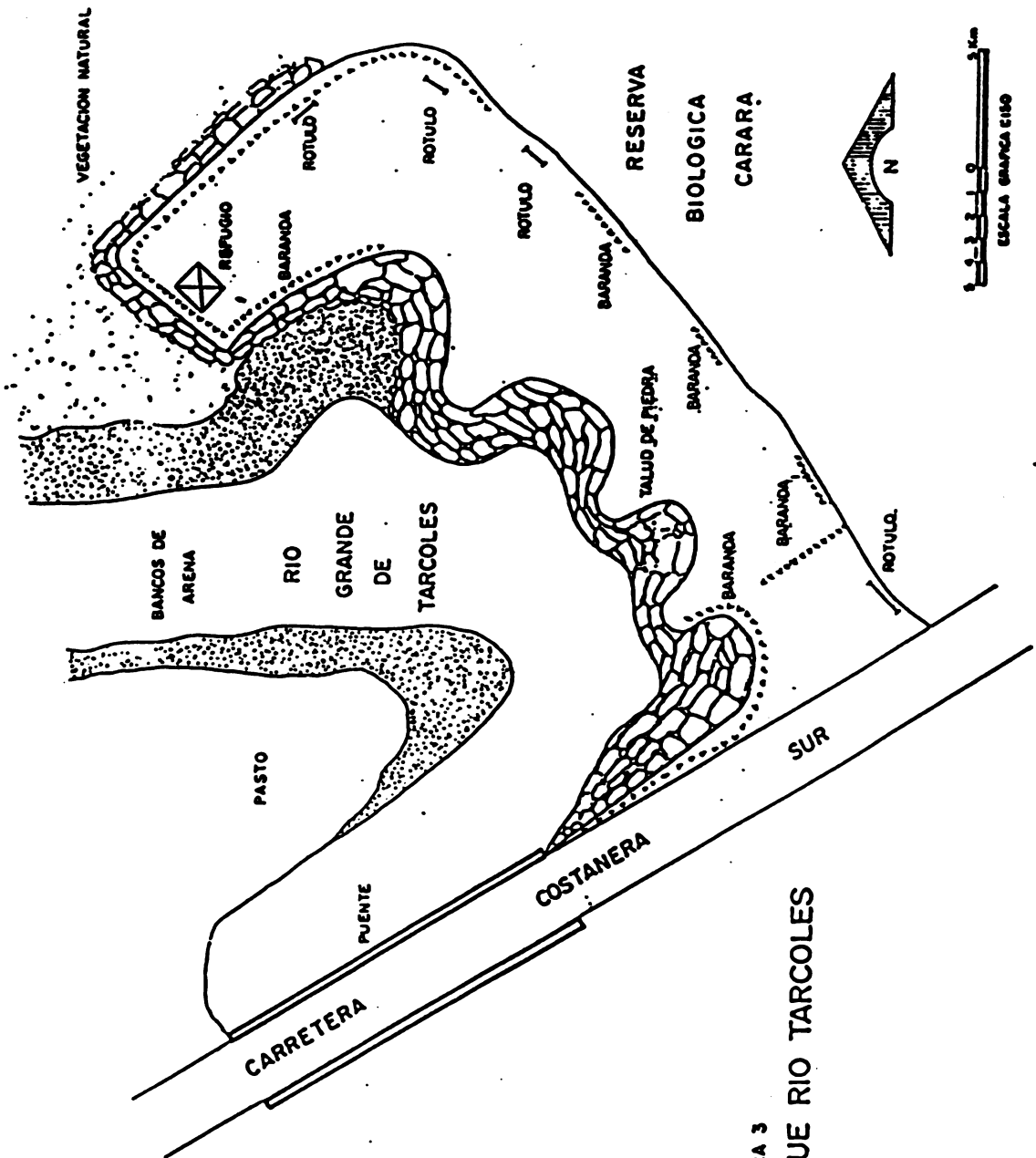
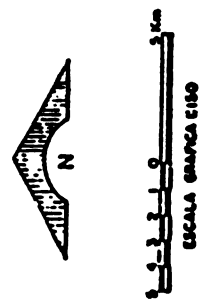


FIGURA 3
DIQUE RIO TARCOLES



La capacidad de carga real (CCR) es la siguiente:

$$CCR = (13.392 \text{ visitas/día} - FC1) - FC2$$

$$FC1 = \text{sol} = 41\%$$

$$FC2 = \text{precipitación} = 12.5\%$$

$$\begin{aligned} CCR &= (13.392 \text{ visitas/día} - 41\%) - 12.5\% \\ &= (13.392 \text{ visitas/día} - 5.490.72) - 12.5\% \\ &= (7901.89 - 12.5\%) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CCR &= 6.913.62 \text{ visitas/día} \\ CCR &= 2.523.471.3 \text{ visitas/año} \end{aligned}$$

4.3.2. Sendero Quebrada Bonita. (ver figura 4)

Los criterios básicos fueron:

1. El flujo de visitantes se hace en un solo sentido.
2. Cada persona ocupa 1 m lineal de sendero o sea 1.2 m² de superficie (el sendero tiene 1.2 m de ancho).
3. El espacio mínimo entre grupos es de 50 m.
4. Los grupos son de máximo 20 personas.
5. El largo del sendero es de 1073.9 metros, por lo que caben en él 17 grupos a un tiempo.
6. Se requieren 3 horas para una visita, lo que significa 2.66 períodos en las 8 horas de apertura del sendero.

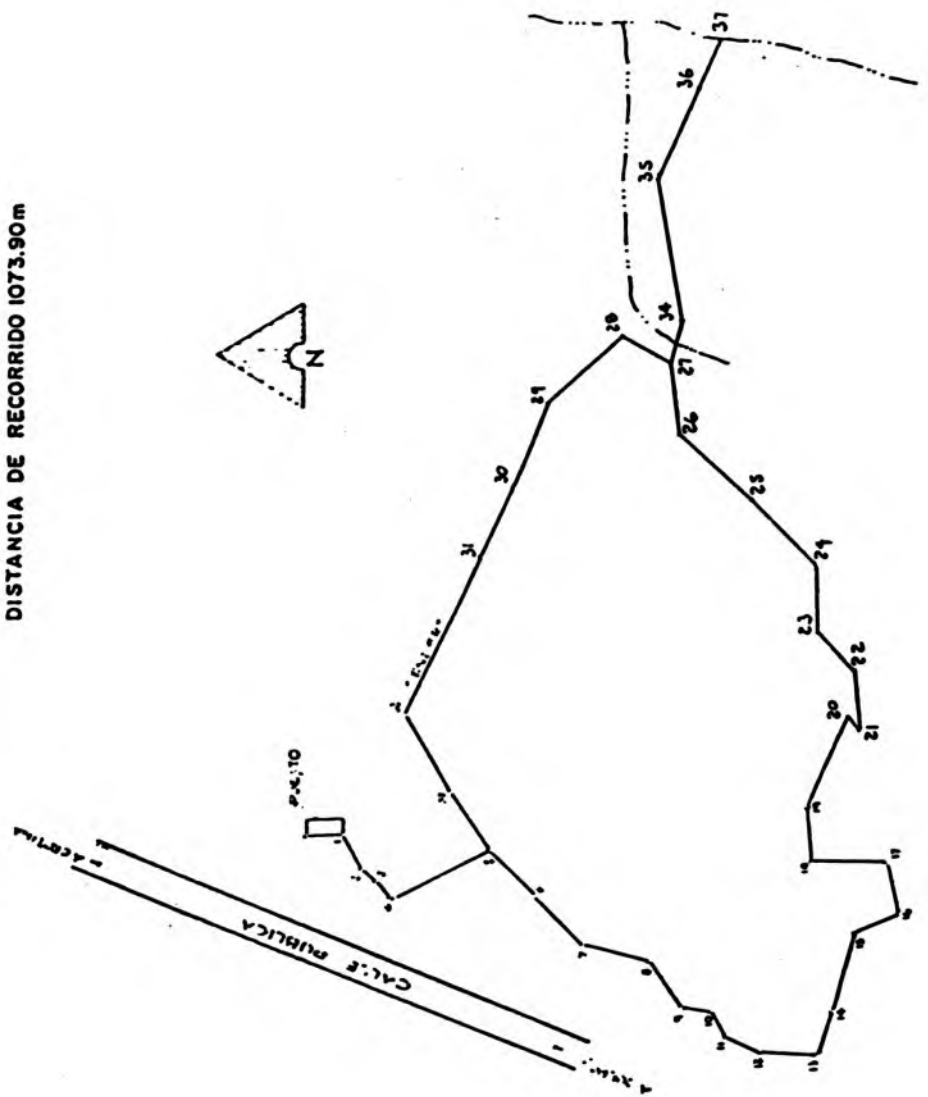
La capacidad de carga física (CCF) es la siguiente:

$$17 \text{ grupos} \times 20 \text{ personas/grupo} = 340 \text{ personas que cabrían en el sendero a un tiempo, es decir requerirían } 340 \text{ m.}$$

$$CCF = 340 \text{ m de sendero} \times 1 \text{ persona/m de sendero} \times 2.66 \text{ períodos/día}$$

$$CCF = 904 \text{ visitas/día}$$

FIGURA 4
 RESERVA BIOLÓGICA CARARA
 SENDERO NATURAL QUEBRADA BONITA
 ESCALA: 1:2000
 DISTANCIA DE RECORRIDO 1073.90m



DERROTERO			PROMEDIO %	
LÍNEA	AZIMUT	DIST.		
1	2	241°33'	16 67	3.35
2	3	226°25'	7 48	17.93
3	4	214°56'	10 50	1.43
4	5	153°04'	45 24	1.78
5	6	223°02'	28 76	6.32
6	7	223°47'	28 53	3.56
7	8	173°56'	30 47	18.75
8	9	239°14'	23 43	8.95
9	10	162°16'	15 13	36.71
10	11	243°56'	12 49	26.27
11	12	200°59'	16 09	21.09
12	13	183°32'	25 58	23.09
13	14	103°44'	18 78	31.45
14	15	107°15'	38 19	0.50
15	16	148°07'	19 10	4.15
16	17	80°33'	20 81	10.37
17	18	354°28'	33 61	4.25
18	19	57°09'	24 82	5.38
19	20	112°34'	43 05	3.67
20	21	231°25'	8 43	6.44
21	22	83°15'	25 61	2.40
22	23	47°14'	23 48	2.60
23	24	56°36'	37 82	2.15
24	25	49°13'	37 53	1.16
25	26	38°13'	44 69	1.50
26	27	81°02'	28 78	2.87
27	28	29°23'	24 46	0.66
28	29	318°06'	42 75	0.79
29	30	292°18'	37 53	0.84
30	31	294°55'	34 78	1.71
31	32	294°07'	71 99	1.32
32	33	291°19'	38 70	0.88
33	34	257°31'	23 90	2.46
37	34	99°22'	14 54	2.83
38	35	80°00'	55 50	0.01
39	36	112°06'	31 22	2.08
40	37	113°42'	22 75	2.46

La capacidad de carga real (CCR) es la siguiente:

$$CCR = \{[(CCF - FC1) - FC2] - FC3\} - \dots - FC_n \quad n=4,5$$

FC1 = Precipitación = 12.5%
 FC2 = Erosión = 37.2%
 FC3 = Grado de dificultad = 35.68%
 FC4 = Disturbio de fauna = 33.3%
 FC5 = Cierre temporal = 8.0%

$$CCR = \{[(904 \text{ visitas/día} - 12.5\%) - 37.2\%] - 35.68\% - 33.3\% - 8.0\%$$

$$\begin{aligned}
 CCR &= (904 \text{ visitas/día} - 113) - 37.2\% - 35.68\% - 33.3\% - 8\% \\
 &= \{[(791 - 37.2\%) - 35.68\%] - 33.3\% - 8\% \\
 &= \{[(791 - 294.2) - 35.68\%] - 33.3\% - 8\% \\
 &= [(496.74 - 35.68\%) - 33.3\%] - 8\% \\
 &= [(496.74 - 117.24) - 33.3\%] - 8\% \\
 &= [379.5 - 33.3\%] - 8\% \\
 &= [379.5 - 106.39] - 8\% \\
 &= 273.11 - 8\% \\
 &= 273.11 - 17.05
 \end{aligned}$$

CCR = 196 visitas/día

CCR = 71.540 visitas/año

4.3.3. Camino a Copecarara (ver figura 5)

4.3.3.1. Mirador de la laguna meándrica

Criterios básicos:

1. Cada persona necesita 1 m² de superficie útil.
2. El mirador tiene 20 m de largo, lo que significa una superficie útil de 40m².
3. Para poder observar cómodamente solo caben 2 hileras de personas, una detrás de la otra.
4. 8 horas diarias abierto al público
5. Se necesitan 20 minutos para observar los recursos que ofrece, lo que significa 24 periodos al día.

$$CCF = 40m^2 \times 1 \text{ visitante}/m^2 \times 24 \text{ período/día}$$

$$CCF = 960 \text{ visitas/día}$$

$$CCR = \{[(960 \text{ visitas/día} - FC1) - FC2] - FC3\} - FC4$$

FC1 = Precipitación = 12.5%
 FC2 = Inundaciones = 5.7%
 FC3 = Disturbio fauna = 42%
 FC4 = Cierre temporal = 4%

CCR = 294 visitas/día

CCR = 107.310 visitas/año

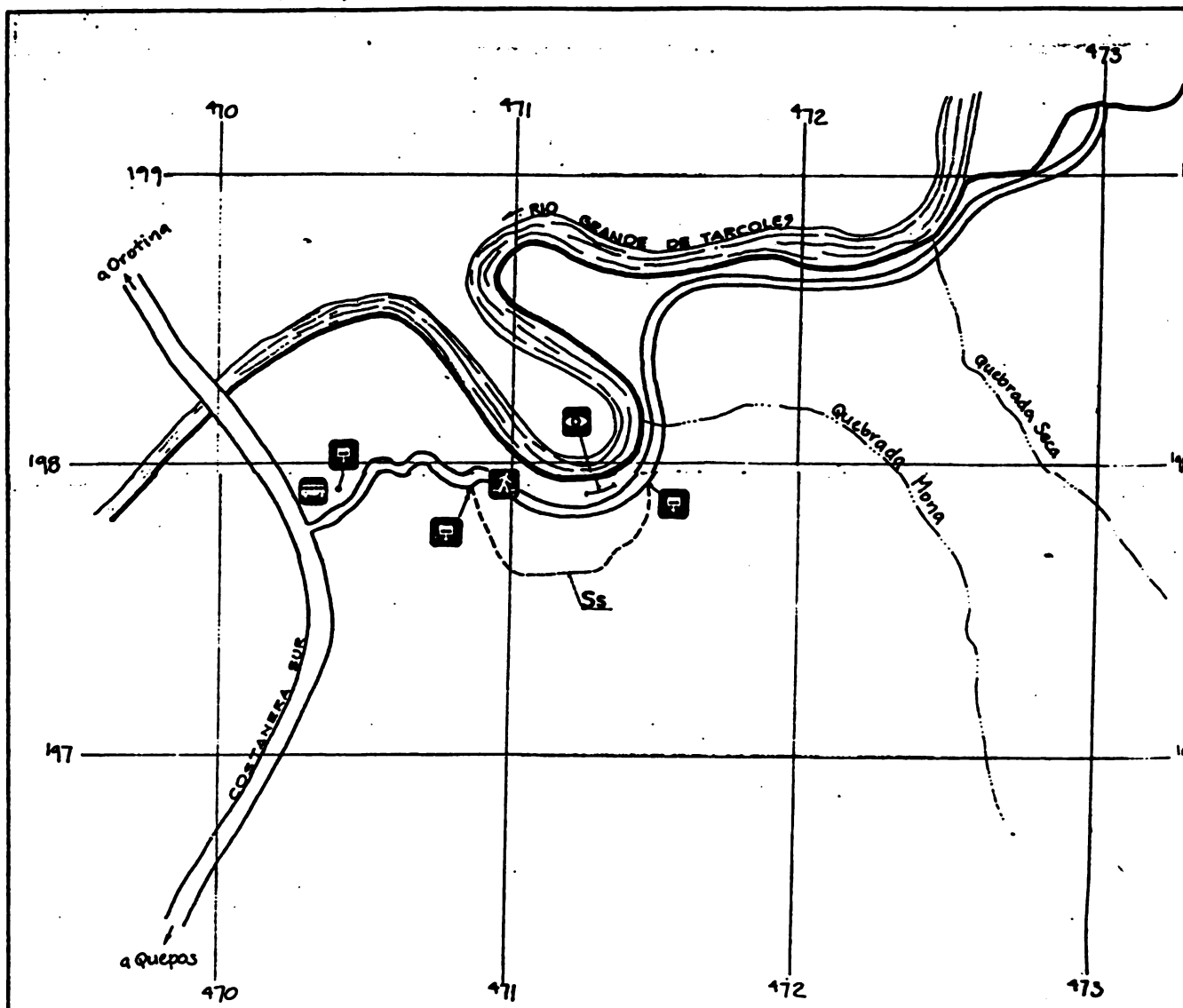


FIGURA 5:
CAMINO A COOPECARARA

SIMBOLOGIA

-  PARQUEO
-  ROTULOS
-  MIRADOR
-  PUENTE
- Ss SENDERO SURA

0.5 0 0.5 Km.
 ESCALA GRAFICA 1: 12 500

4.3.3.2. Sendero Surá

Criterios básicos:

1. El sendero es para soportar flujo en un solo sentido.
2. El ancho del sendero es 1.2 m y su longitud es 380 m.
3. Una persona necesita 1 m lineal de sendero.
4. El espacio mínimo entre grupos tiene que ser 50 m, la cabida máxima es para 6 grupos.
5. Cada grupo es de máximo 20 personas.
6. Esta disponible 8 hrs por día.
7. Su recorrido es de 1 hora.

Espacio útil: 6 grupos x 20 personas/grupox1m/persona= 120m

CCF = 120 m x 1 visitante/m de sendero x 8h/día

= 960 visitas/día

CCF=[(960 visitas/día - FC1) - FC2]-FC3

FC1 = Precipitación = 12.5

FC2 = Inundación = 5.7

FC3 = Cierre temporal= 4

CCR = 760 visitas/día

CCR = 277.400 visitas/año

4.3.3.3. Camino Costanera Sur-Río Carara

Criterios básicos:

1. El flujo puede ser en dos sentidos.
2. Cada persona necesita 1m².
3. Cada grupo debe ser de máximo 20 personas.
4. Debe haber 200 metros entre grupos.
5. El camino tiene 4.200 m de longitud y 4 metros de ancho.
6. El recorrido requiere de 4 horas, lo que significa 2 períodos de visita en el día.
7. En el camino caben 22 grupos.

CCF = 440 m² x 1 visitante/m² x 2 períodos/día

CCF = 880 visitas/día

$$\begin{aligned} \text{CCR} &= \{[(880 \text{ visitas/día} - \text{FC1}) - \text{FC3}] - \text{FC4} \\ \text{FC1} &= \text{sol} = 41\% \\ \text{FC2} &= \text{precipitación} = 12.5\% \\ \text{FC3} &= \text{inundación} = 5.7\% \\ \text{FC4} &= \text{cierre temporal} = 2.0\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CCR} &= 419.83 \text{ visitas/día} \\ \text{CCR} &= 153.237.95 \text{ visitas/día} \end{aligned}$$

El cuadro 8 contiene los datos de capacidad de carga física y real determinada para cada sitio de visita.

CUADRO 8. CAPACIDAD DE CARGA FISICA Y REAL DE LOS SITIOS DE VISITA DE LA RESERVA BIOLÓGICA CARARA

SITIO DE VISITA	CAPACIDAD DE CARGA FISICA	CAPACIDAD DE CARGA REAL			
		visitas por día	visitas por año	visitantes por día	visitantes por año
Dique	13.392	6.913.62	2.523.471	576	210.289
Sendero Quebrada Bonita	904	196	71.540	74	27.010
Camino a Coope-Carara	960	294	107.310	147	53.655

Tal como se describe en la sección 2.6 el "camino Coopecarara" es un complejo de tres sitios. Cada uno de estos tiene características diferentes por lo que se hicieron cálculos por separado. Finalmente se tomó como capacidad de carga del complejo la capacidad menor de los sitios (el mirador de la laguna) por cuanto no se puede sobrepasar esta sin deteriorar el sitio y no existe manera de controlar el acceso a él una vez que los visitantes ingresan al camino.

4.4. CAPACIDAD DE MANEJO Y CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA

En base al procedimiento descrito en la sección 4.2.1.3 se obtuvo la información que consta en el cuadro 9

Las facilidades mínimas para atención, control e información de las visitas, así como el personal y equipo indispensable para control, vigilancia y atención al público; son los que forman la capacidad de manejo mínima necesaria.

La capacidad de manejo actual corresponde apenas a un 15% de la mínima necesaria.

Con los diferentes niveles de capacidad de manejo (15%, 25%, 50%, 75% y 100%) mínima necesaria se determinó la capacidad de carga efectiva que se consigna en el cuadro 10.

Los datos de visitantes/día y visitantes/año consignados en el cuadro 10 provienen de someter la carga real a los períodos de visita/día, que se obtienen partiendo del tiempo de recorrido y de las horas de visita disponibles:

a. Dique

$$\frac{6.913.62 \text{ visitas/día}}{12 \text{ períodos/día}} = 576.13 \text{ visitantes/día} \\ 210.289.28 \text{ visitantes/año}$$

b. Camino a Coopecarara

$$\frac{294 \text{ visitas/día}}{2 \text{ períodos/día}} = 147 \text{ visitantes/día} \\ 53.655 \text{ visitantes/año}$$

c. Sendero Quebrada Bonita

$$\frac{196 \text{ visitas/día}}{2.66 \text{ períodos/día}} = 73.68 \text{ visitantes/día} \\ 26.895 \text{ visitantes/año}$$

CUADRO 9: CAPACIDAD DE MANEJO RESERVA BIOLÓGICA CARRERA

CATEGORIA	ACTUAL	CAPACIDAD DE MANEJO MÍNIMA NECESARIA	BALANCE	PORCENTAJE DE LA CAPACIDAD MÍNIMA NECESARIA			1002
				ACTUAL-152	252	752	
PERSONAL	1 ADMINISTRADOR 4 PROTECCION 4 MISCELANEO	1 ADMINISTRADOR 15 PROTECCION 10 MISCELANEO 6 USO PUBLICO	-11 PROTECCION -6 MISCELANEO -6 USO PUBLICO	1 ADMINISTRADOR 4 PROTECCION 4 MISCELANEO	1 ADMINISTRADOR 7 PROTECCION 5 MISCELANEO 4 USO PUBLICO	1 ADMINISTRADOR 11 PROTECCION 7 MISCELANEO 6 USO PUBLICO	1 ADMINISTRADOR 15 PROTECCION 10 MISCELANEO 6 USO PUBLICO
FACILIDADES	1 ANOMIA b 2 PUESTOS	1 ANOMIA b 2 PUESTOS a,b 2 CASETA a,b	-2 CASETA a,b	1 ANOMIA b 2 PUESTOS a,b 1 CASETA a	1 ANOMIA b 2 PUESTOS a,b 1 CASETA a	1 ANOMIA b 2 PUESTOS a,b 1 CASETA a	1 ANOMIA b 2 PUESTOS a,b 2 CASETA a,b
ROTULACION	1 R. ANOMIA b 1 R. BI-JAGUAL 1 R. PUENTE	1 R. ANOMIA b 1 R. BI-JAGUAL 1 R. PUENTE	-2 REFUGIO b,c -7 BASUREROS a,b,c -3 ESTACION. a,b, -2 PUENTES b -6 BARRANDAS c -1 ALCANTARILLA a -1 ACONDI b	1 R. ANOMIA b 1 R. BI-JAGUAL 1 R. PUENTE	1 R. ANOMIA b 1 R. BI-JAGUAL 1 R. PUENTE	1 R. ANOMIA b 1 R. BI-JAGUAL 1 R. PUENTE	1 R. ANOMIA b 1 R. BI-JAGUAL 1 R. PUENTE
INFORMATIVA	INFORMATIVA	INFORMATIVA	INFORMATIVA	INFORMATIVA	INFORMATIVA	INFORMATIVA	INFORMATIVA
COMUNICACION	3 PANELES b 2 CROQUIS a,b 7 R. EST. b 3 R. c 2 R. ENTRADA a2,a3	3 PANELES b 2 CROQUIS a,b 7 R. EST. b 3 R. c 2 R. ENTRADA a2,a3	-3 PANELES b -2 CROQUIS a,b -7 R. EST. b -3 R. c -2 R. ENTRADA a2,a3	2 CROQUIS a,b 2 R. ENTRADA a2,a3 3 R. c	2 CROQUIS a,b 2 R. ENTRADA a2,a3 3 R. c	2 CROQUIS a,b 2 R. ENTRADA a2,a3 3 R. c	2 CROQUIS a,b 2 R. ENTRADA a2,a3 3 R. c
REGULATORIO	REGULATORIO	REGULATORIO	REGULATORIO	REGULATORIO	REGULATORIO	REGULATORIO	REGULATORIO
SEÑALIZACION	3 R. ENTRADA a,b,c 1 ROTULO c 15 SEÑAL a,b,c	3 R. ENTRADA a,b,c 1 ROTULO c 15 SEÑAL a,b,c	-3 R. ENTRADA a,b, -1 ROTULO c -15 SEÑAL a,b,c	3 R. ENTRADA a,b,c	3 R. ENTRADA a,b,c	3 R. ENTRADA a,b,c	3 R. ENTRADA a,b,c
EQUIPO	4 CABALLOS 1 PICK-UP 3 MOTOCICLETAS 2 RADIO BASE 4 M.T 3 BINOCULAR 2 REVOLVER 12 CARABINAS 15 BOMB. INCENDIO 1 MOTOSIERRA 1 PROYECTOR	4 CABALLOS 1 PICK-UP 3 MOTOCICLETAS 2 RADIO BASE 4 M.T 3 BINOCULAR 2 REVOLVER 12 CARABINAS 15 BOMB. INCENDIO 1 MOTOSIERRA 1 PROYECTOR	-1 RADIO BASE -1 BINOCULAR	4 CABALLOS 1 PICK-UP 3 MOTOCICLETAS 2 RADIO BASE 4 M.T 3 BINOCULAR 2 REVOLVER 12 CARABINAS 15 BOMB. INCENDIO 1 MOTOSIERRA 1 PROYECTOR	4 CABALLOS 1 PICK-UP 3 MOTOCICLETAS 2 RADIO BASE 4 M.T 3 BINOCULAR 2 REVOLVER 12 CARABINAS 15 BOMB. INCENDIO 1 MOTOSIERRA 1 PROYECTOR	4 CABALLOS 1 PICK-UP 3 MOTOCICLETAS 2 RADIO BASE 4 M.T 3 BINOCULAR 2 REVOLVER 12 CARABINAS 15 BOMB. INCENDIO 1 MOTOSIERRA 1 PROYECTOR	4 CABALLOS 1 PICK-UP 3 MOTOCICLETAS 2 RADIO BASE 4 M.T 3 BINOCULAR 2 REVOLVER 12 CARABINAS 15 BOMB. INCENDIO 1 MOTOSIERRA 1 PROYECTOR
EQUIPO	4 EQUIPO CARRO 2 BOTTLEIN 1 ROUTER	4 EQUIPO CARRO 2 BOTTLEIN 1 ROUTER	-4 EQUIPO CARRO -2 BOTTLEIN -1 ROUTER	3 R. ENTRADA a,b,c 1 ROTULO c 5 SEÑAL	3 R. ENTRADA a,b,c 1 ROTULO c 5 SEÑAL	3 R. ENTRADA a,b,c 1 ROTULO c 5 SEÑAL	3 R. ENTRADA a,b,c 1 ROTULO c 5 SEÑAL

a1: Camino a Coquecarana
b1: Quebrada Bonita
c1: Dique

a2: Camino Costanera Sur-Río Carrera
a3: Sendero Sur
a4: Sendero Norte
a5: Muro de la Legua

**CUADRO 10. CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA O PERMISIBLE
(VISITANTES/DIA). RESERVA BIOLÓGICA CARARA**

SITIOS DE VISITA	CAPACIDAD CARGA REAL	CAPACIDAD MANEJO ACTUAL=15%	CAPACIDAD DE MANEJO MINIMA			
			25%	50%	75%	100%
DIQUE	576	86.4	144	288	432	576
CAMINO A COOPE-CARARA	147	22	37	373	110	147
SENDERO Q. BONITA	74	11	18	37	55	74

Tal como se muestra en el cuadro 10, solo cuando la reserva tenga la capacidad de manejo mínima necesaria, sería posible recibir visitantes al nivel determinado por la capacidad de carga real. De los mismo datos se puede afirmar que, en las circunstancias actuales, la Reserva está en capacidad de recibir tan solo 11 visitantes/día en el sendero Quebrada Bonita, 22 visitantes/día en el Camino a Coopecarara y 86 visitantes/día en el Dique, como máximo.

Puesto que las visitas al Dique no son determinantes para la Reserva por ser una estructura extraña al contexto natural; se debe prestar atención al Camino a Coopecarara y, de manera especial, al sendero Quebrada Bonita.

Considerando que todos los turistas que llegan a la Reserva visitan el sendero, se puede afirmar que para manejar la cantidad de visitantes que se estima llegarán a la Reserva en 1990, (aproximadamente 8300 personas) es necesario que se incremente la capacidad de manejo hasta lograr el 30% de su capacidad mínima. En otras palabras, ya al momento se requiere incrementar la capacidad de manejo actual en un 100%. De no ser así, es muy difícil evitar que los recursos se deterioren, aunque es difícil también prever la velocidad con que se produciría el deterioro y la magnitud del impacto.

5. CONCLUSIONES

1. La Reserva Biológica Carara merece mucho más atención y apoyo del que actualmente recibe debido a que es la única muestra importante de bosque en condiciones poco alteradas, en una zona de transición de bosque seco tropical a bosque húmedo tropical.
2. Luego de siete años, el 94% (1127.5 ha) de lo definido como zona de recuperación en el propuesto Plan de Manejo de 1983, ha adquirido una condición más natural. Sin embargo, el 6% (72.5 ha) restante se mantiene aún como zona de recuperación.
3. Aun en contra de los objetivos primarios de una reserva biológica, dado el uso actual al que la Reserva está sometida, es necesario crear una Zona de Uso Público, la cual constituye aproximadamente el 0.03% (0.85 ha) del área total.
4. No es posible calcular la capacidad de carga para la totalidad de un área protegida. Cada sitio en particular tiene su propia capacidad de carga, porque sus características son particulares también.
5. La metodología empleada para calcular la capacidad de carga es normativa, en consecuencia la aplicabilidad de la misma en otros casos y la precisión de los factores de corrección, dependerán de la profundidad y detalle de la información que se tenga.
6. Las experiencias para determinar capacidad de carga turística en áreas protegidas son escasas y requieren de un proceso complejo. La metodología aplicada en el presente caso ha tenido limitaciones, debido a la falta de información científica particular de la Reserva.
7. A pesar de que el dique sobre el río Grande de Tárcoles se construyó para la protección y defensa de la carretera Costanera Sur, opera como un sitio de uso público que reduce la afluencia de visitantes a la Reserva y disminuye el efecto que estos pudieran tener sobre las áreas más naturales.
8. La cantidad de visitantes que actualmente recibe la Reserva ya sobrepasa la capacidad efectiva y, si se cumplen las proyecciones para 1990, el exceso será del orden del 107%

9. La capacidad de manejo actual alcanza apenas al 15% del mínimo necesario. Se requiere un incremento del 100% de la capacidad de manejo actual para poder absorber la cantidad de visitantes que llegará a la Reserva en 1990.

6. RECOMENDACIONES

Al Servicio de Parques Nacionales y a las instancias correspondientes del Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas, se recomienda:

1. Proponer al Instituto de Desarrollo Agrario (IDA), que en el sector de Coopebarro, contiguo al límite noreste de la Reserva, se cree una zona protectora para las fuentes de agua que abastecen a la cooperativa.
2. Reactivar negociaciones con el IDA para incluir el sector de Lomas Entierro, perteneciente a Coopecara y adyacente al límite noroeste de la Reserva, como un posible sitio de recuperación.
3. Actualizar y oficializar el Plan de Manejo propuesto en 1983 para la Reserva, incorporando las modificaciones presentadas en este estudio.
4. Demarcar físicamente, en el terreno, los límites de la Reserva.
5. Establecer un sistema de registro y acreditación de las agencias y guías de turismo, para todo el Sistema Nacional de Areas Protegidas.
6. Asegurar que se cumpla el convenio de cooperación entre el Servicio de Parques Nacionales, el Proyecto NA/82-12 de la Comunidad Económica Europea y la Cooperativa Agrícola Carara R.L.
7. Separar físicamente las instalaciones destinadas a cumplir funciones administrativas y de atención al público, de aquellas propias para vivienda del personal.
8. Establecer una caseta de control, información y cobro a la entrada del camino a Coopecarara.
9. Acondicionar los estacionamientos públicos a la entrada de los tres sitios de visita.
10. Reacondicionar los puestos de Bijagual y Carara y apoyar su operación permanente.
11. Modificar el trazado del sendero Quebrada Bonita, de tal manera que esté totalmente en terrenos de la Reserva. Se recomienda que la prolongación a partir del circuito principal no llegue a Quebrada Bonita sino hasta donde el límite lo permita.

12. Adecuar el sendero Quebrada Bonita modificando su trazado para evitar pendientes fuertes y áreas inundadas. Se requiere también de una adecuación simple con una capa de grava de 1.2 m de ancho en toda su extensión, con drenajes simples, escalones rústicos en zonas de pendiente y erosionables y con la construcción de dos pequeños puentes rústicos.
13. Diseñar un sistema de registro de visitantes que permita caracterizarlos y conocer las necesidades para el uso de la Reserva.
14. Elaborar un reglamento para las zonas de uso público, considerando las normas establecidas por este estudio, y divulgarlo ampliamente ante todos los sectores involucrados.
15. Preparar un plan de interpretación para los sitios de uso público de la Reserva.
16. Promover la investigación científica dentro de la Reserva, que permita no solo un mayor conocimiento de los recursos del área, sino también que facilite un mejor manejo de la misma.
17. Completar los estudios técnicos y ejecutar los planes de desarrollo de sitios para la Zona de Uso Público.
18. Realizar un estudio scioeconómico de los impactos del turismo en la Reserva y su área de influencia, dado que al parecer la actividad turística actual no genera beneficios tangibles para el desarrollo de la zona.
19. Preparar e implementar un sistema de control sobre visitas a la Reserva, dirigido a las agencias de turismo.
20. Promover el entrenamiento de residentes de las comunidades vecinas a la Reserva, como guías turísticos locales que apoyen las labores de atención al público.
21. Establecer un sistema de monitoreo que permita corregir a tiempo los niveles permisibles de capacidad de carga, para los sitios de uso público.
22. Aumentar los niveles de control y vigilancia en las áreas de uso público durante las épocas de anidamiento de la fauna silvestre.
23. El número de visitas a los sitios de uso público debe regularse de acuerdo a las estimaciones de su capacidad de carga efectiva.
24. En base a los resultados del estudio de la Capacidad de

Carga y las limitaciones para atender adecuadamente a los grupos turísticos, se recomienda que estos grupos no sean mayores de 15 parsonas.

- 25. Mientras no se tenga los niveles mencionados de capacidad de manejo, el número de visitantes a la Reserva debería ser reducido o, al menos, no se debe permitir ningún incremento.**

7. BIBLIOGRAFIA

1. CENTRO CIENTIFICO TROPICAL. 1986. Estudio de Impacto Ambiental de la construcción de un camino en la Reserva Biológica Carara. Costa Rica. Proyecto C.E.E.: Reordenamiento Agrario y de Desarrollo Rural Integrado 70 p.
2. CIFUENTES ARIAS, M. et. al. (Eds.) 1983. Reserva Biológica Carara. Costa Rica. Plan de Manejo y Desarrollo. Turrialba, Costa Rica. CATIE 159 p.
3. CIFUENTES, A. M. 1984. Parque Nacional Galápagos. Plan de Manejo y Desarrollo. II Fase. Comisión de alto nivel Plan Maestro Galápagos. Grupo Técnico. Quito, Ecuador, 95 p.
4. CORRALES, P. y QUINTANILLA, I. 1987. Investigaciones Arqueológicas en la Zona del gran Coyolar y Carara en el Pacífico Central de Costa Rica. Departamento de Antropología e Historia. Museo Nacional de Costa Rica. 82 p.
5. COSTA RICA. MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES, ENERGÍA Y MINAS (MIRENEM). 1990. Instrucciones para el manejo de Areas de Conservación #1. San José, Costa Rica. MIRENM/SPN-AC.
6. ECUADOR. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 1974. Plan Maestro de protección y uso del Parque Nacional Galápagos. Proyecto PNUD/FAO, ECU/71/022: Documento de trabajo #1, Santiago, Chile.
7. ECUADOR, 1981. Informe de la Comisión de Alto Nivel para el estudio del impacto del turismo en Galápagos. Informe al Presidente de la República, Quito, Ecuador.
8. JACKSON, I. 1986. Carrying capacities for coastal tourism in small Tropical Caribbean Islands Industry and Environment January-February-March. Vol 9. No. 1. pp 7-10.
9. LINDSAY, J. 1986. Carrying capacity for tourism development in national parks of the United States. Industry and environment January-February-March. Vol 9. No. 1 pp 17-20.
10. MOORE, A. 1980. Análisis de estadística sobre visitas del Parque Nacional Galápagos durante el período comprendido entre Octubre de 1979 - Setiembre 1980: su aplicación al impacto turístico. Servicio Parque Nacional Galápagos. Pto. Ayora, Galápagos, Ecuador.

11. MOORE, A. 1987. Diagnóstico de la situación del Turismo en áreas del Parque Nacional Galápagos y su proyección al futuro. Dirección Nacional Forestal. Quito, Ecuador.
12. PEARCE, O. O.; KIRK, R. M. 1986. Carrying capacities for coastal tourism. *Industry and Environment*. January-February-March. Vol 9 No. 1. pp 3-9.
13. SINGH, T. V.; KAUR, J. 1986. The paradox of mountain tourism: case references from the Himalaya. *Industry and Environment* January-February-March. Vol. 9 No. 1 pp 21-26.
14. SALM. R. V. 1986. Coral reefs and Tourism carrying capacity; The Indian Ocean experience. *Industry and Environment* January-February-March. Vol. 9. No. 1. pp 11-14.
15. THELEN, K. D.; DALFELT. A. 1979. Políticas para el manejo de Areas Silvestres. San José, Costa Rica. EUNED. (Serie Educación Ambiental No. 10. 107 p.
16. WESTERN. D. 1986. Tourist capacity in East African Parks. January-February-March. *Industry and Environment*, Vol 9. No. 1. pp 14-16.