

Diagnóstico del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro Arenal- Huetar Norte Costa Rica

Memoria del proyecto de final de carrera de
Ciencias Ambientales

Bellaterra, febrero 2009

Documento elaborado por el grupo Caño Negro constituido por:

- Carla Coloma
- Laia Caballero
- Maria Ricart
- Sara Bueno

Dirigido por:

- Martí Boada (UAB)
- Elena Galante (INBio)
- Heiner Acevedo (INBio)



Esta memoria se estructura en un cuerpo central y anexos. El cuerpo central de la memoria presenta una extensa introducción de la zona estudiada que tiene como función facilitar la comprensión del proyecto y dar a conocer la zona de estudio y se divide en dos partes bien diferenciadas: la primera que presenta el diagnóstico de la cuenca del río Frío y la segunda con un diagnóstico más local del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro.

Agradecemos la colaboración de:

A Elena Galante por tutelarnos el proyecto y darnos la oportunidad de participar en el proyecto de ARAUCARIA unidos por el agua.

A Martí Boada por tutelar nuestro proyecto desde la Universidad Autónoma de Barcelona

A Heiner Acevedo por dirigirnos el proyecto y revisar y corregir nuestro trabajo

A Grettel Vargas y Oscar Chacón por darnos soporte en la unidad de SIG y proporcionarnos información útil para nuestra trabajo, principalmente mapas digitalizados de la zona

A Manuel Zumbado por sus importantes y valioso consejos sobre aspectos relacionados con la realización del proyecto

Al MINAET tanto de Ciudad Quesada como de Caño Negro por proporcionarnos toda la información necesaria y hospedarnos durante las giras realizadas

ÍNDICE DE CAPÍTULOS

1. ANTECEDENTES	. . . .	pág.18
2. JUSTIFICACIÓN	. . . .	pág. 32
3. OBJETIVOS	. . . .	pág. 36
4. MATERIALES Y MÉTODOS	. . . .	pág. 40
5. RESULTADOS	. . . .	pág. 48
6. CONCLUSIONES	. . . .	pág. 126
7. BIBLIOGRAFÍA	. . . .	pág. 168
8. PALABRAS CLAVE	. . . .	pág. 174
9. ACRÓNIMOS	. . . .	pág. 180
10. PRESUPUESTO	. . . .	pág. 186
11. PROGRAMACIÓN	. . . .	pág. 190

ANEXOS

ÍNDICE DETALLADO

1. ANTECEDENTES	pág.18
1.3 Generalidades de los humedales	pág. 20
1.2.1 Funciones reguladoras del flujo	pág. 21
1.2.2 Funciones reguladoras de la calidad del agua	pág. 21
1.2.3 Funciones reguladoras para la vida silvestre	pág. 22
1.2.4 Funciones de mantenimiento de pesquerías	pág. 22
1.2.5 Función socioeconómica y cultural	pág. 22
1.2.6 Otras funciones	pág. 23
1.3 Marco legal referente a los humedales	pág. 24
1.2.1 Tratados y convenios internacionales	pág. 24
1.2.2 Leyes nacionales	pág. 24
1.2.3 Reglamentos	pág. 28
1.2.4 Resoluciones específicas	pág. 28
1.3 Estudios previos	pág. 29
2. JUSTIFICACIÓN	pág. 32
3. OBJETIVOS	pág. 36
3.1 Objetivos generales	pág. 38
3.1 Objetivos específicos	pág. 38
4. MATERIALES Y MÉTODOS	pág. 40

4.1 Fase 1: Planteamiento del proyecto	pág. 43
4.2 Fase 2: Recopilación de información	pág. 44
4.3 Fase 3: Redacción del proyecto	pág. 45
4.4 Fase 4: Presentación	pág. 46
5. RESULTADOS	pág. 48
5.1 Generalidades	pág. 52
5.1.1 Localización	pág. 52
5.1.2 Características de la zona	pág. 54
5.1.3 Historia	pág. 55
5.2 Características biofísicas	pág. 58
5.2.1 Climatología	pág. 58
5.2.1.1 Clima subhúmedo húmedo	pág. 60
5.2.1.2 Clima húmedo muy caliente	pág. 60
5.2.1.3 Clima muy húmedo.	pág. 60
5.2.2 Geología y geomorfología	pág. 60
5.2.2.1 Planicie aluvial	pág. 61
5.2.2.2 Humedales permanentes y temporales	pág. 62
5.2.3 Cobertura de la tierra	pág. 64
5.2.3.1 Cobertura de 1965	pág. 65
5.2.3.2 Cobertura de 1983	pág. 68
5.2.3.3 Cobertura de 1992	pág. 70

5.2.3.4 Cobertura de 1999	pág. 73
5.2.4 Capacidad de uso de la tierra	pág. 75
5.2.5 Suelos y substratos.	pág. 77
5.2.6 Hidrología	pág. 80
5.3 Características biológicas	pág. 84
5.3.1 Ecosistemas.	pág. 84
5.3.1.1 Agua superficial	pág. 85
5.3.1.2 Bosque	pág. 85
5.3.1.3 Pastos y plantas acuáticas	pág. 85
5.3.1.4 Bosque de palmeras	pág. 85
5.3.1.5 Arbustos	pág. 85
5.3.1.6 Pastos de pantano	pág. 86
5.3.1.7 Pastos altos	pág. 86
5.3.1.8 Árboles altos dispersos	pág. 86
5.3.2 Flora	pág. 86
5.3.2.1 Vegetación lacustrina	pág. 87
5.3.2.2 Vegetación riberina.	pág. 87
5.3.2.3 Vegetación Palestrina	pág. 88
5.3.2.4 Vegetación sobre terrenos elevados	pág. 89
5.3.3 Fauna.	pág. 92
5.3.3.1 Aves	pág. 92
5.3.3.2 Peces	pág. 94

5.3.3.3 Mamíferos	pág. 95
5.3.3.4 Reptiles	pág. 95
5.4 Análisis administrativo-institucional	pág. 96
5.4.1 Instituciones gubernamentales	pág. 96
5.4.2 Sector privado, organizaciones	pág. 98
5.4.3 Fuentes de financiamiento	pág. 101
5.5 Análisis social y económico	pág. 102
5.5.1 Análisis social de las comunidades	pág. 102
5.5.1.1 Demografía	pág. 104
5.5.1.2 Características sociales	pág. 106
5.5.2 Análisis económico de las comunidades	pág. 113
5.5.2.1 Sectores	pág. 114
5.5.2.2 Fuentes de empleo	pág. 117
5.5.2.3 Mujer	pág. 118
5.5.2.4 Ingresos	pág. 118
5.5.2.5 Estrategias de supervivencia	pág. 119
5.5.2.6 Indicadores socioeconómicos	pág. 120
5.5.3 Servicios e infraestructuras	pág. 121
5.5.3.1 Transporte y red vial	pág. 121
5.5.3.2 Servicios básicos	pág. 123
5.5.3.3 Educación	pág. 123
5.5.3.4 Turismo	pág. 123

5.5.3.5 Salud	pág. 124
6. CONCLUSIONES	pág. 126
6.1 Análisis de amenazas	pág. 129
6.2.1 Biofísicas	pág. 129
6.1.1.1 Drenaje	pág. 129
6.1.1.2 Sedimentación	pág. 130
6.1.1.3 Deforestación	pág. 135
6.1.1.4 Ganadería	pág. 137
6.1.1.5 Incendios	pág. 139
6.1.1.6 Caza	pág. 142
6.1.1.7 Pesca.	pág. 143
6.1.1.8 Piña	pág. 145
6.2.2 Socioeconómicas	pág. 150
6.1.2.1 Social.	pág. 150
6.1.2.2 Económica	pág. 154
6.2.3 Administrativo-institucional	pág. 155
6.1.3.1 Falta de presupuesto	pág. 155
6.1.3.2 Mala comunicación con la comunidad	pág. 155
6.1.3.3 Falta de personal	pág. 156
6.1 Análisis de oportunidades	pág. 161
6.2.1 Función de los humedales.	pág. 161
6.2.2 Biodiversidad	pág. 161

6.2.3	Sitio RAMSAR	.	.	.	.	.	pág. 161
6.2.4	Valor paisajístico	.	.	.	.	.	pág. 162
6.2.5	Turismo	.	.	.	.	.	pág. 162
6.1	Estrategias de mejora	.	.	.	.	.	pág. 163
7.	BIBLIOGRAFÍA	.	.	.	.	.	pág. 168
7.1	Libros	.	.	.	.	.	pág. 170
7.2	Documentos	.	.	.	.	.	pág. 170
7.3	Páginas Web	.	.	.	.	.	pág. 171
8.	PALABRAS CLAVE	.	.	.	.	.	pág. 174
9.	ACRÓNIMOS	.	.	.	.	.	pág. 180
10.	PRESUPUESTO	.	.	.	.	.	pág. 186
11.	PROGRAMACIÓN	.	.	.	.	.	pág. 190
ANEXOS							

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1: Esquema fase 1: Planteamiento del proyecto	pág. 43
Figura 4.2: Esquema fase 2: Recopilación de información	pág. 45
Figura 4.3: Esquema fase 3: Redacción del proyecto	pág. 46
Figura 4.4: Esquema fase 4: Presentación	pág. 47
Figura 5.1: Localización del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro	pág. 53
Figura 5.2: Geomorfología del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro	pág. 63
Figura 5.3: Geología del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro	pág. 64
Figura 5.4: Degradación y restauración en la cuenca baja del río Frío desde 1965 a 1999	pág. 65
Figura 5.5: Cobertura y uso del suelo de la cuenca baja del río Frío 1965	pág. 66
Figura 5.6: Cobertura y uso del suelo de la cuenca baja del río Frío 1983	pág. 69
Figura 5.7: Cobertura y uso del suelo de la cuenca baja del río Frío 1992	pág. 71
Figura 5.8: Cobertura y uso del suelo de la cuenca baja del río Frío 1999	pág. 73
Figura 5.9: Periodo húmedo del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro. Extensión del espejo de agua de 6,58 km ²	pág. 81

Figura 5.10: Periodo seco del Refugio Nacional de Vida Silvestre

Caño Negro. Extensión del espejo de agua de 0,72 km² pág. 81

Figura 5.11: Lagunas del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro pág. 82

Figura 5.12: Vegetación del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro pág. 91

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1.1: Delitos y sanciones postulados en la Ley 7317	pág. 26
Tabla 5.1: Coberturas de la tierra de la cuenca baja del río Frío 1965	pág. 66
Tabla 5.2: Coberturas de la tierra de la cuenca baja del río Frío 1983	pág. 69
Tabla 5.3: Coberturas de la tierra de la cuenca baja del río Frío 1992	pág. 71
Tabla 5.4: Correspondencia taxonómica de suelos descritos en la sección de la cuenca baja del río Frío	pág. 77
Tabla 5.5: Población y área del distrito de Caño Negro al año 2000	pág. 104
Tabla 5.6: Población del distrito de Caño Negro al año 2004	pág. 105
Tabla 5.7: Porcentaje de población de Caño Negro nacida en el extranjero	pág. 106
Tabla 5.8: Población total del distrito de Caño Negro por grupos de edad en el año 2000	pág. 106
Tabla 5.9: Índice de Desarrollo Social en Caño Negro	pág. 107
Tabla 5.10: Tasa de fecundidad y tasa de discapacidad de Caño Negro	pág. 107
Tabla 5.11: Nivel de alfabetismo y analfabetismo en Caño Negro	pág. 111
Tabla 5.12: Escolaridad en Caño Negro	pág. 109
Tabla 5.13: Porcentaje de población según el nivel de estudio	pág. 109
Tabla 5.14: Porcentaje de población no asegurada en Caño Negro	pág. 112
Tabla 5.15: Infraestructura vial de Caño Negro en comparación con el cantón de Los Chiles	pág. 122
Tabla 6.1: Productos agroquímicos de uso común en	

plantaciones piñeras pág. 148

Tabla 6.2: Instituciones invitadas y asistencia del monitoreo de octubre

de 2008 pág. 156

Tabla 6.3: Principales amenazas y estrategias de mejora en

el Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro pág. 163

ÍNDICE IMAGENES

Imagen 6.1: Incendio en el humedal de Caño Negro pág. 140

Imagen 6.2: Ejemplo de la presión Piñera en los suelos de Hawai. pág 149

1. ANTECEDENTES	pág.18
1.1 Generalidades de los humedales	pág. 20
1.1.1 Funciones reguladoras del flujo	pág. 21
1.1.2 Funciones reguladoras de la calidad del agua	pág. 21
1.1.3 Funciones reguladoras para la vida silvestre	pág. 22
1.1.4 Funciones de mantenimiento de pesquerías	pág. 22
1.1.5 Función socioeconómica y cultural	pág. 22
1.1.6 Otras funciones	pág. 23
1.2 Marco legal referente a los humedales	pág. 24
1.2.1 Tratados y convenios internacionales	pág. 24
1.2.2 Leyes nacionales	pág. 24
1.2.3 Reglamentos	pág. 28
1.2.4 Resoluciones específicas	pág. 28
1.3 Estudios previos	pág. 29

1.1 Generalidades de los humedales

Como producto de la combinación de la precipitación que recibe la zona, el comportamiento hidrológico de los cursos fluviales, la presencia de la cordillera de Guanacaste y la existencia de una extensa llanura aluvial de suave pendiente; se han desarrollado subsistemas de humedales lacustres, palustres y ribereños, a los cuales pertenecen tanto el Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro como el Refugio de Los Guatusos en Nicaragua. Estos cuerpos de agua cubren cerca del 14% del territorio de la cuneca del río Frío y cumplen importantes funciones ecológicas y culturales.

Los humedales son las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros. "Podrán comprender sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal y especialmente cuando tengan importancia como hábitat de aves acuáticas", (RAMSAR, 2000).

Son zonas donde el agua es el principal factor controlador del medio y la vida vegetal y animal asociada a él. Los humedales se originan donde la capa freática se halla en la superficie terrestre, cerca de ella o bien donde la tierra está cubierta por aguas poco profundas.

En general, se reconocen cinco tipos de humedales principales:

- marinos (humedales costeros, inclusive lagunas costeras, costas rocosas y arrecifes de coral)
- estuarinos (incluidos deltas, marismas de marea y manglares)
- lacustres (humedales asociados con lagos)
- ribereños (humedales adyacentes a ríos y arroyos)
- palustres (es decir, "pantanosos" - marismas, pantanos y ciénagas)

Los humedales no son limitados por barreras climáticas, sino que son los agentes que regulan el hidropérido del humedal los que determinan la existencia de un humedal y sus propiedades funcionales. El humedal es una asociación edáfica más que climática, ya que en cualquier sitio donde se encuentren sedimentos anidados por agua dulce o salada durante algún período de tiempo, encontramos humedales creciendo sin importar el régimen climático al que estén expuestos. Estos sistemas se desarrollan en el borde entre dos mundos muy diferentes, el acuático y el terrestre, por lo tanto poseen características de ambos.

La cantidad de hábitats proporcionados por un humedal es muy extensa: diferentes niveles de profundidad, variaciones en la textura de los sedimentos, la concertación de sales, entre otras; lo cual hace que las especies que crecen en un humedal varíen tanto en su distribución, desarrollo estructural como en sus características funcionales.

Figuran entre los medios más productivos del mundo. Son cunas de diversidad biológica, fuentes de agua y productividad primaria de las que innumerables especies vegetales y animales dependen para subsistir. Dan sustento a altas concentraciones de especies de aves, mamíferos, reptiles, anfibios, peces e invertebrados. Los humedales son también importantes depósitos de material genético vegetal. (Roberto Castillo, Eduardo Rodríguez).

Las funciones ecológicas de estos varían notablemente dentro del humedal y entre humedales, por eso resulta muy complicado poder generalizar sus funciones. Sin embargo las más destacadas son:

1.1.1 Funciones reguladoras del flujo

Los humedales son eficientes reguladores de los volúmenes de descarga aguas abajo. Son ambientes con capacidad de frenar la escorrentía aumentando el nivel del agua en el humedal y liberando posteriormente el caudal de un modo más suave, evitando fluctuaciones drásticas del caudal aguas abajo.

1.1.2 Funciones reguladoras de la calidad del agua

Los lodos del substrato activamente atraen y absorben iones y otros elementos que transporta el agua. Las raíces de las plantas, los microorganismos, el lodo

descomponen y absorben muchos de estos elementos, especialmente compuestos nitrogenados y fosforados, los cuales son rápidamente incorporados en el sistema. Esta capacidad de extraer nutrientes del agua, ya sea vía sedimentos o por parte de los productores primarios y descomponedores, hacen de los humedales un eficiente sistema regulador de la calidad de las aguas.

El estado de eutrofización, aguas fuertemente cargadas de compuestos orgánicos, es rápido y efectivamente regulado dentro de un humedal. De esta forma aguas sobrecargadas de contaminación orgánica al pasar por un humedal ven reducida fuertemente su carga de nutrientes orgánicos. El agua al salir de un humedal presenta una mayor calidad, este servicio de limpieza es una de las funciones mas apreciadas de estos sistemas.

1.1.3 Funciones reguladoras para la vida silvestre

Los humedales representan un refugio para muchas especies de vida silvestre. Ya sea por que las poblaciones huyen de alteraciones en sus hábitats naturales o cambios estacionales en el clima, una gran cantidad de especies de vida silvestre dependen de la existencia de los humedales para sobrevivir.

1.1.4 Funciones de mantenimiento de pesquerías

Es quizá uno de los argumentos mas utilizados para la protección de humedales y hace referencia a la estrecha relación de estos con el mantenimiento de las pesquerías locales o regionales. La gran mayoría de especies que conforman las pesquerías pasan sus estados pos-larvales y juveniles dentro de los humedales. Ya sea por medio de cadenas alimentarias basadas en detritus, en el fitoplancton o algas bénticas; los humedales proveen de alimento a la inmensa mayoría de especies capturadas comercialmente para consumo humano.

1.1.5 Función socioeconómica

Los humedales reportan a menudo beneficios económicos enormes, como por ejemplo:

- abastecimiento de agua (cantidad y calidad);
- pesca (más de dos tercios de las capturas mundiales de peces están vinculadas a la salud de las zonas de humedales);
- agricultura, gracias al mantenimiento de las capas freáticas y a la retención de nutrientes en las llanuras aluviales;
- madera y otros materiales de construcción;
- recursos energéticos, como turba y materia vegetal;
- recursos de vida silvestre;
- transporte;
- un amplio espectro de otros productos de humedales, incluidas hierbas medicinales;
- posibilidades de recreación y turismo

(Dr. Jorge A. Jiménez, 1999)

1.1.6 Otras funciones

- almacenamiento de agua
- protección contra tormentas y mitigación de crecidas
- estabilización de costas y control de la erosión
- recarga de acuíferos (movimiento descendente de agua del humedal al acuífero subterráneo)
- descarga de acuíferos (movimiento ascendente de aguas que se convierten en aguas superficiales en un humedal)
- retención de nutrientes
- retención de sedimentos
- retención de contaminantes
- estabilización de las condiciones climáticas locales, particularmente lluvia y temperatura.

En muchos humedales, las alternativas de producción no son más que formas de mantener niveles de subsistencia y pobreza entre los pobladores locales. Es importante reconocer que muchos de los productos generados en los humedales no pueden soportar niveles de extracción muy altos y por lo tanto su rentabilidad es reducida. Lo cual significa que es mucho más importante valorar ecológicamente las

funciones de estos sistemas que no por los productos que pueden extraerse de ellos. A pesar de que se ha usado como argumento para su conservación, la extracción de productos naturales en una escala comercial no parece ser una alternativa sostenible para mantener poblaciones rurales y sacarlas de la pobreza. Es por eso que la valoración de un humedal debe centrarse en sus valores y funciones que provee el ecosistema, no solo biofísicas sino también ecosistémicas.

Los programas de planificación del manejo de un humedal deben tener en cuenta las interrelaciones biofísicas y socioeconómicas entre el humedal y su entorno, si no corren el riesgo de ver sus esfuerzos destruidos por la entrada de factores o procesos externos.

1.2 Marco legal referente a los humedales

1.2.1 Tratados y convenios internacionales

- Humedales de importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR, Irán 1971). Ley 7224 de 1991
- Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Ley 5605 de 1974
- Conservación de la Biodiversidad y Protección de Áreas Silvestres prioritarias en América Central. Ley 7433 de 1994
- De las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica, Río de Janeiro 1992. Ley 7416 de 1994
- Convenio Constitutivo de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD). Ley 7226 de 1991
- Convenio para la Protección de la Capa de Ozono. Ley 7228 de 1991
- Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Ley 7414 de 1994
- Convención para el patrimonio Cultural y Natural. Ley 5980 de 1976

1.2.2 Leyes nacionales

A nivel legal la protección de estos sistemas se ve respaldada por las siguientes leyes nacionales:

- **Constitución Política:** Art. 50 “toda persona tiene derecho a un ambiente sano...” (reformado por Ley 7412 del 3 junio 1994. Art 89 “...proteger las bellezas naturales...”
- **Ley Orgánica del Ambiente** (1995): Art. 32 f), 40, 41, 45, 46 a), 50, 59, 67, en su Artículo 38 establece que “La superficie de las áreas silvestres protegidas, patrimonio del Estado, cualquiera sea su categoría de manejo, sólo podrá reducirse por Ley de la República, después de realizar los estudios técnicos que justifiquen esta medida”.
- **Ley de Biodiversidad** (1998) Art.: 11 (criterios preventivo, precautorio, pronatura, interés público), 45, 49 al 54, 58, 61,
- **Ley de uso, manejo y recuperación de suelos**, Art.: 1 al 3, 41.
- **Ley General de la Salud**, Art. 275, 276
- **La Ley Forestal** N° 7575 de 5 de febrero de 1996 define en su Artículo 3 a las áreas silvestres como: “Espacio, cualquiera que sea su categoría de manejo, estructurado por el Poder Ejecutivo para conservarlo y protegerlo, tomando en consideración sus parámetros geográficos, bióticos, sociales y económicos que justifiquen el interés público”
- **Ley de Aguas**, Art.: 1-IV, 2
- **La Ley de Conservación de la vida silvestre** N° 7317 de 1992, en su Artículo 82, declara que "Son refugios nacionales de fauna y vida silvestre, los que el Poder Ejecutivo declare o haya declarado como tales, para la protección e investigación de la flora y la fauna silvestres, en especial de las que se encuentren en vías de extinción”.

En su Artículo 1: “La presente Ley tiene como finalidad establecer regulaciones sobre la vida silvestre. La vida silvestre está conformada por la fauna insular que vive en condiciones naturales, temporales o permanentes, en el territorio nacional y la flora que vive en condiciones naturales del país. Éstas únicamente pueden ser objeto de apropiación particular y de comercio, mediante las disposiciones contenidas en los tratados públicos, en los convenios internacionales, en la presente Ley y su Reglamento.

(Caño Negro, entre la vida y la muerte, 1984-2010)

Tabla 1.1: Delitos y sanciones postulados en la Ley N° 7317

Conducta tipificada	Ley 7317	Sanción
Quien extraiga sin autorización plantas o sus productos en forma no comercial en áreas oficiales de protección o fincas privadas	Art. 107	Cuatro mil colones, convertibles a de 6 a 12 días de prisión y el decomiso de las piezas
Quien extraiga o comercie, sin autorización raíces o tallos de helechos arborescentes	Art. 108	Diez mil colones, convertible en de 15 a 30 días de prisión y el decomiso de las piezas
Quien extraiga o comercie sin autorización la flora silvestre estipulada en el Reglamento de la ley	Art. 109	Dos mil colones, convertibles en de 4 a 8 días de prisión y el decomiso de las piezas
Quien importe sin autorización de la Dirección General de vida silvestre, flora silvestre exótica	Art.110	Cinco mil colones, convertible en de 7 a 15 días de prisión y el decomiso de las piezas
Quien cace sin licencia extendida por la dirección General de Vida Silvestre	Art.111	Quince mil colones, convertibles en de 20 a 30 días de prisión y el decomiso de las piezas
Quien cace especies permitidas con armas o proyectiles inadecuados	Art.112	Diez mil colones, convertible en de 15 a 30 días de prisión y el decomiso de las piezas
Quien exceda los límites de piezas que establezca el reglamento	Art.113	Diez mil colones, convertible en de 15 a 30 días de prisión y el decomiso de los animales
Quien tenga en cautiverio sin autorización de la Dirección General de Vida Silvestre animales en peligro de extinción o con	Art.114	Ocho mil colones, convertibles en de 10 a 15 días de prisión y el decomiso de los animales.

poblaciones reducidas.

Quien tenga un cautiverio sin autorización de la Dirección General de Vida Silvestre animal que no está en vías de extinción.		Cinco mil colones, convertibles en de 5 a 10 días de prisión y el decomiso de las piezas.
Quien se dedique a la taxidermia o procesamiento de pieles en forma comercial sin autorización de la Dirección General de Vida Silvestre.	Art.115	Cinco mil colones, convertible en de 5 a 10 días de prisión
Quien no lleve al día el libro de control de las piezas procesadas		Cinco mil colones, convertible en de 5 a 10 días de prisión
Quien voluntariamente deje de buscar las piezas que ha cazado o pescado y desperdicie el recurso	Art. 116	Cuatro mil colones, convertibles en de 5 a 10 días de prisión
Quien pesque sin licencia de pesca extendida por la Dirección General de Vida Silvestre	Art.117	Quince mil colones, convertibles en de 20 a 30 días de prisión y pérdidas del equipo y las piezas
Quien exceda los límites de pesca autorizados por la Dirección General de Vida Silvestre	Art.118	Dos mil colones, convertibles en de 4 a 8 días de prisión
Quien pesque en tiempo de veda	Art.119	Diez mil colones, convertibles en de 15 a 30 de prisión y recomisión del equipo y las piezas
Quien arroje aguas servidas, aguas negras, desechos o cualquier sustancia contaminante en ríos, quebradas,	Art.132	Cincuenta a cien mil colones, convertibles en pena de prisión de 1 a 2 años.

manantiales, arroyos
permanentes o
estacionales , lagos,
marismas y embalses
naturales o artificiales,
turberas, pantanos, aguas
dulces, salobres o saladas

Fuente: Ecología de humedales, Jorge A. Jiménez

1.2.3 Reglamentos

A continuación se presenta un listado de los reglamentos en uso:

- El Decreto Ejecutivo N° 22545-MIRENEM del 13 de octubre de 1993 corresponde al "Reglamento a la Ley de Conservación de la Vida Silvestre" y en su Capítulo IX, establece una serie de normativas que tanto las personas físicas como jurídicas, deberán cumplir
- Mediante Decreto Ejecutivo N° 18574-MIRENEM de 1988 "Reglamento Autónomo para el uso de los Llanos Nacionales del Refugio Nacional de Fauna Silvestre de Caño Negro", establece una serie de regulaciones en relación al ingreso de ganado a estos llanos, como los cánones correspondientes a pagar
- En el Borrador del Reglamento Interno de Uso del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, se establecen las normas y regulaciones para el manejo de esta área protegida, sin embargo, este documento en la actualidad está en consulta en el Departamento Legal respectivo

1.2.4 Resoluciones específicas

Algunas de las resoluciones específicas que se tomaron en la Sala Constitucionales fueron:

- VC 2001-938: Municipio actúa negligentemente desprotegiendo un humedal. Proyecto turístico violenta humedal

- VC 1998-2177: Normativa nacional e internacional sobre humedales. Acción pronta del MINAET en protección de éstas áreas, como cierre de drenaje o canales
- VC 1998-5255: Instrumentos internacionales que protegen los humedales y bellezas escénicas. Definición de Humedales
- VC 1998-5255 (es específico para Caño Negro, canal de los Alvarados): Reconocimiento por la Sala de que es prohibido interrumpir los ciclos de vida dentro de los humedales
- VC 1999-2918: El Estado tiene el deber de proteger los humedales como áreas protegidas. Una carretera no debe pasar por un parque nacional, sino que se deben establecer soluciones alternativas
- VC 2001-12817: Todos los terrenos que se inundan son humedales protegidos aunque estén afuera de un parque o refugio

1.3 Estudios previos

El área de estudio a lo largo de la historia ha sido descuidada por su ubicación y por tratarse de una zona del país históricamente aislada. A parte se desconocía la importancia de los humedales ya que se consideraban sistemas insalubres que provocaban enfermedades.

El humedal con el tiempo se ha ido reconociendo como un importante recurso económico y ecosistémico. Se trata de un sistema muy rico en biodiversidad y presenta funciones muy importantes, como por ejemplo el control de caudal del río.

Por ello en 1984 obtuvo el grado de protección de refugio mixto de vida silvestre. Por sus características el refugio fue declarado humedal de importancia internacional por la convención RAMSAR en 1991 y fue objeto de estudio y análisis para elaborar el Plan de Manejo, con el propósito de contribuir, favorecer y estimular la preservación y conservación de sus recursos.

Los estudios realizados en la zona hasta este momento no han sido muy numerosos y existen importantes vacíos de información tanto a nivel ambiental como social. Entre los estudios de mayor importancia podemos destacar los siguientes:

- Plan de Manejo del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro de 1995

El Plan de Manejo como documento conceptual de planificación establece objetivos actividades y metas, los cuales conforman el marco de referencia para determinar las acciones que la Administración del Refugio deberá de implementar a corto, mediano y largo plazo para su cumplimiento mediando para ello la elaboración de los Planes Anuales Operativos.

El presente Plan de Manejo establece criterios actividades y normas para guiar y dirigir los diferentes programas con que contará la Administración del Refugio, así mismo permite el desarrollo de los lineamientos para ejecutar las actividades propuestas conjuntamente o en estrecha colaboración con las comunidades e instituciones locales.

- Estudios realizados por la Universidad de Costa Rica (UCR)

Se han realizado diferentes estudios por parte de la UCR en la zona de Caño Negro, entre los más relevantes encontramos:

- Dinámicas Territoriales de la zona norte de Costa Rica, realizado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2007. San José, Costa Rica, diciembre 2007
- Degradación y restauración ambiental de los humedales en la cuenca baja del río Frío. Los Chiles, Costa Rica. Realizado por Francisco Javier Solano Mata. Ciudad Universitaria “Rodrigo Facio”, 2002

- Proyecto ARAUCARIA XXI

El programa ARAUCARIA surgió a finales de la década de los 90 como una iniciativa de la cooperación Española que responde a los principios de Convenio sobre Diversidad Biológica, especializada en la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible de América Latina.

A partir del año 2004 el programa inició un proceso de transición hacia lo que se denomina ARAUCARIA XXI con el objetivo general de contribuir a garantizar la sostenibilidad ambiental en América Latina, a través de la conservación y utilización sostenible del capital natural de la región para mejorar la calidad de vida de las generaciones presentes y asegurar el de las futuras, en el marco de los objetivos del milenio (ODM).

En la VIII Comisión Mixta de Cooperación Científico Técnica, Educativa y Cultural entre Costa Rica y España, firmada el 27 de marzo de 2003, ambos países identificaron la región fronteriza entre Nicaragua y Costa Rica, como zona prioritaria para la implementación de un nuevo proyecto integral.

2. JUSTIFICACIÓN

.

pág. 32

El siguiente documento consiste en el diagnóstico de la zona del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, localizado en el norte de Costa Rica (CR), concretamente dentro del Área de Conservación (AC) denominada Arenal-Huetar Norte (ACA-HN).

Forma parte de la cuenca baja del río Frío y por ello está incluido dentro del Proyecto “RÍO FRÍO. UNIDOS POR EL AGUA” del programa ARAUCARIA en colaboración con INBio, SINAC-MINAET y las municipalidades de Los Chiles y Guatuso.

Una de las necesidades de la zona de estudio es la de realizar la ordenación del territorio para conseguir un uso más sostenible de los recursos. Esto requiere la elaboración de un Plan de Manejo cuya función es el estudio de la zona actual por tal de encontrar las principales problemáticas y plantear estrategias de mejora. Este estudio de la zona, denominado diagnóstico, es una descripción detallada del área en aspectos ambientales, sociales, económicos i administrativos.

El diagnóstico completo consta de tres partes: una introductoria a nivel nacional, un estudio a nivel de cuenca del río Frío y una última a nivel de humedal que es la que se desarrolla en este documento.

El humedal corresponde a una de las tres áreas protegidas dentro de la cuenca del río Frío que pertenece al Refugio Nacional de Vida Silvestre de Caño Negro. Desde 1991 está catalogado como humedal de importancia internacional RAMSAR ya que es una zona biológicamente muy rica principalmente por la avifauna. Este sistema a lo largo del tiempo se ha ido degradando y por ello se están tomando medidas de protección. Además al tratarse de cuenca baja recibe las consecuencias de las acciones realizadas aguas arriba.

Socialmente se trata de una de las zonas con menor desarrollo y mayor marginalidad del país ya que se encuentra en la zona fronteriza de Costa Rica y Nicaragua, estando más influenciada por Nicaragua que por su propio país. Actualmente se intentan fomentar las relaciones socioeconómicas y administrativas del Estado costarricense con esta parte del país.

A continuación se muestra el análisis actual del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, estructurado por las siguientes partes: análisis biofísico, biológico, social, económico y administrativo institucional.

3. OBJETIVOS	.	.	.	.	.	.	pág. 36
3.1 Objetivos generales	.	.	.	.	.	.	pág. 38
3.2 Objetivos específicos	.	.	.	.	.	.	pág. 38

La realización de este proyecto tiene como principal función conseguir una visión de estado actual del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro para poder conseguir un desarrollo sostenible de la zona.

3.1 Objetivos generales

Los principales objetivos de este documento son los siguientes:

- Realización de un diagnóstico exhaustivo de la zona tanto a nivel físico, biológico, social, económico e institucional para conocer la situación actual de la zona en todos sus ámbitos
- Conocer la realidad actual del humedal para poder identificar las principales problemáticas
- Poder identificar los vacíos de información tanto a nivel de refugio para poder posteriormente trabajar en ellos
- Que el estudio a nivel de refugio sirva para que la población valore y entienda la dinámica del humedal y pueda ser más consciente de las consecuencias que comportan las diferentes actividades que se realizan en él

3.2 Objetivos específicos

Los cuatro objetivos generales citados anteriormente pueden desglosarse en el siguiente listado de objetivos mucho más específicos:

- Conocer bien la historia de la zona para comprender como se ha llegado hasta el estado actual y poder entender el porqué de la situación en la que se encuentra en la actualidad
- Proporcionar un buen esquema de todas las normativas y leyes que rigen en la zona

- Conocer bien la dinámica hidrogeología a nivel de humedal para poder predecir o minimizar los impactos que se den en ella ,como contaminación de la aguas, problemas en las dinámicas de sedimentación
- Entender la realidad social de la zona para poder comprender la situación y tenerla en cuenta a la hora de tomar decisiones o proponer medidas
- Comprender el estado de la economía de el cantón de Los Chiles relacionado con Caño Negro
- Tener una visión a nivel de humedal de las actividades que se realizan y los posibles impactos que pueden llegar crear, por tal de evitar que estos se produzcan o bien saber como afrontarlos para minimizar sus efectos
- Poder conocer todas las instituciones y organismos implicados en la gestión del humedal
- Conocer le tipo de suelos así como su capacidad de uso, para poder adecuar sus características con el uso que se les da
- Obtener una visión de la cobertura de la tierra y la dinámica que ha tenido a lo largo del tiempo para conocer así la evolución de la zona y el estado actual de esta
- Poder conocer la flora y fauna por tal de conocer la importancia de su conservación y la de sus hábitats
- Mediante el uso de toda la información recopilada extraer las principales problemáticas presentes en la zona y proponer algunas medidas o estrategias de mitigación del los efectos

4. MATERIALES Y MÉTODOS	.	.	.	pág. 40
4.1 Fase 1: Planteamiento del proyecto	.	.	.	pág. 43
4.2 Fase 2: Recopilación de información	.	.	.	pág. 44
4.3 Fase 3: Redacción del proyecto	.	.	.	pág. 45
4.4 Fase 4: Presentación	.	.	.	pág. 46

Este proyecto consiste en la realización del diagnóstico de la cuenca del río Frío y el Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro. El diagnóstico consiste en el conocimiento del estado actual de la zona y por este motivo se basa en la recopilación de información y posterior análisis de ésta.

La realización de este proyecto puede dividirse en cuatro fases.

FASE 1: Planteamiento del proyecto

- Conocimiento del proyecto en la UAB
- Explicación del proyecto en el INBio
- Redacción del índice inicial
- Planteamiento de los principales objetivos
- Planificación temporal

FASE 2: Recopilación de información

- Localización de la zona
- Búsqueda bibliográfica
- Trabajo de campo

FASE 3: Redacción del proyecto

- Análisis de la información recopilada durante la fase 2
- Redacción de la información
- Revisión del documento con el director del proyecto del INBio

FASE 4: Presentación del proyecto

- Presentación en el INBio
- Presentación en la UAB

A continuación se explican cada una de las fases más detalladamente

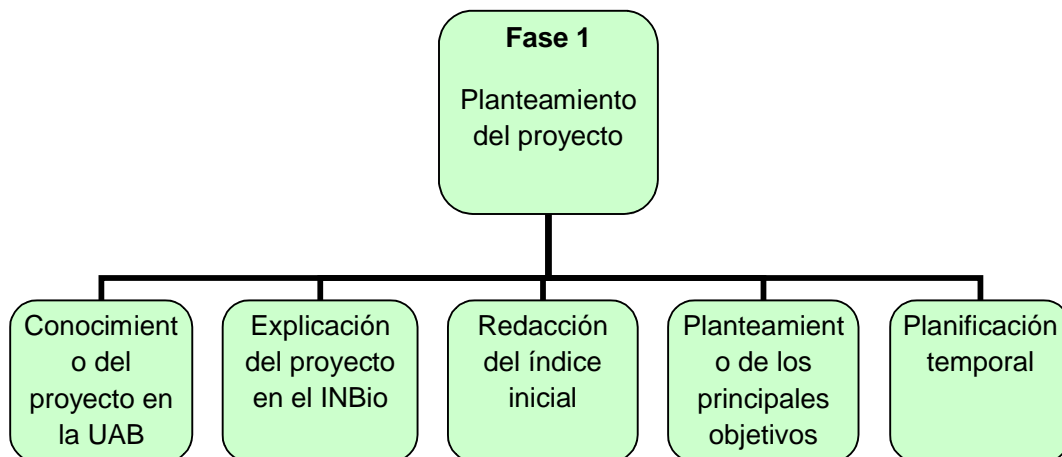
4.1 FASE 1: Planteamiento del proyecto

El primer contacto con el proyecto fue en la UAB, con la ayuda del profesor Dr. Martí Boada y las estrechas relaciones con el INBio pudimos contactar con la directora del proyecto Dña. Elena Galante para así colaborar en Costa Rica y en el proyecto Río Frío dirigido por el programa ARAUCARIA XI.

En el INBio nos explicaron exactamente en que consistía el proyecto Río Frío y el programa ARAUCARIA XI, concretamente la parte que teníamos que redactar: el diagnóstico. Nos introdujeron también la localización del área de estudio y los objetivos que querían conseguir. Así pues realizamos un primer borrador del índice, que se ha ido modificando a lo largo del estudio y nos planteamos los principales objetivos.

Por último hicimos una planificación temporal. Con la ayuda de un cronograma nos distribuíamos las semanas con el trabajo que teníamos que realizar. Teníamos que pensar en la búsqueda de información, las giras realizadas en la zona de estudio, el análisis y redacción de toda la información y por último la presentación de ésta al personal del INBio trabajando actualmente en el proyecto Río Frío.

Figura 4.1: Esquema fase 1: Planteamiento del proyecto



Fuente: Elaboración propia

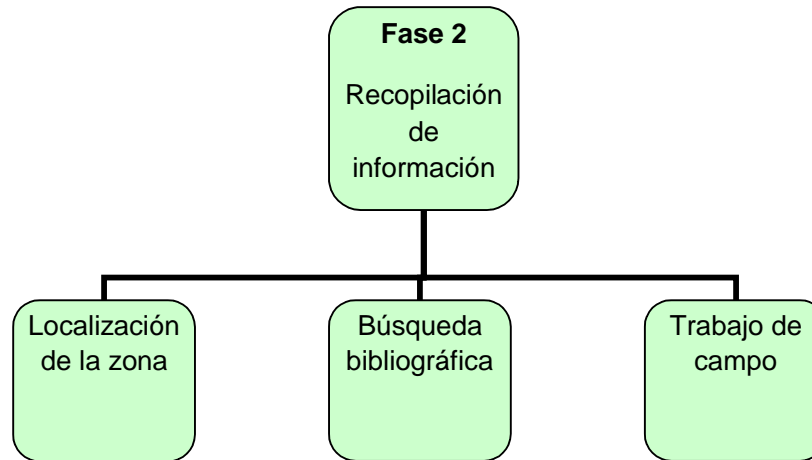
4.2 FASE 2: Recopilación de información

Para poder iniciar el estudio de la zona uno de los primeros pasos fue la localización y ubicación de esta dentro de Costa Rica para poder tener una imagen de ella, conocerla visualmente y conocer su entorno.

Una vez tuvimos la zona localizada iniciamos una búsqueda de información mas concreta. La información fue extraída de numerosas fuentes las principales Internet y bibliotecas. Internet nos proporcionó un tipo de información más general y posteriormente acudimos a diferentes bibliotecas: La de la Universidad de Costa Rica, la biblioteca de la Universidad de Heredia, la biblioteca del MINAET del Área de Conservación Arenal Huetar Norte. Para aquella información de mayor especificidad acudimos al propio Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, donde los funcionarios del MINAET pusieron a nuestra disposición toda la información que tenían sobre la zona.

Toda la información recopilada estuvo acompañada de un importante trabajo de campo, que tenia como principal objetivo el conocimiento de toda la zona de estudio. Primero conocimos la zona del humedal y el poblado de Caño Negro y posteriormente fuimos a conocer los cantones de Guatuso y Los Chiles, los principales cantones que constituyen la cuenca del río Frío y sus núcleos urbanos de mayor importancia. Todo este trabajo de campo nos proporcionó una importante información sobre la zona tanto en aspectos biofísicos como socioeconómicos y nos permitió familiarizarnos con la zona de estudio para poder trabajar la información recopilada.

Figura 4.2: Esquema fase 2: Recopilación de información



Fuente: elaboración propia

4.3 FASE 3: Redacción del proyecto

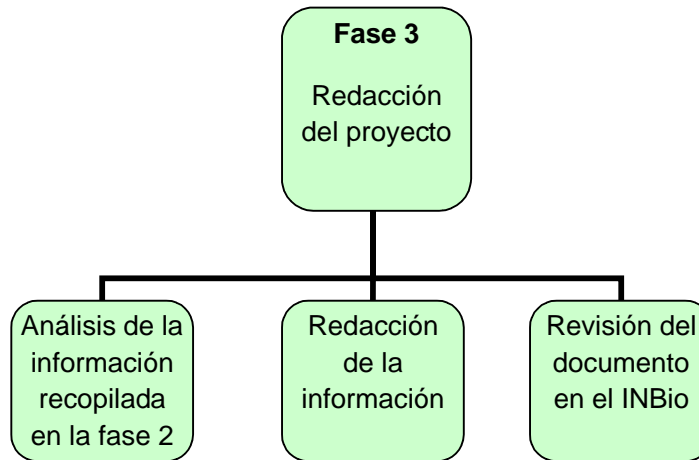
Una vez conocida la zona ya pudimos iniciar la redacción del proyecto.

Primeramente separamos toda la información en los diferentes bloques de trabajo: General de la zona, biofísico, biológico, institucional, social y administrativo. Analizamos la información de cada uno de los bloques detenidamente e iniciamos la redacción.

La redacción se dividió en tres grande bloques: Uno general e introductorio de Costa Rica, el diagnóstico a nivel de cuneca de río Frío y el diagnóstico del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro. A medida que finalizábamos los documentos estos eran revisados por nuestro director de proyecto del INBio y nuevamente revisábamos y modificábamos el documento

Mas adelante también se realizaron varias salidas a la zona de estudio por temas más específicos como la asistencia a un importante monitoreo anual donde se presentaron las diferentes instituciones y organizaciones sociales de la comunidad de Caño Negro.

Figura 4.3: Esquema fase 3: Redacción del proyecto



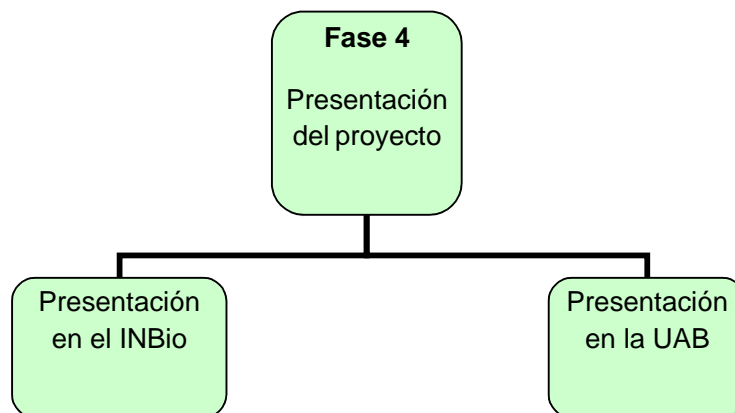
Fuente: elaboración propia

4.4 FASE 4: Presentación del proyecto

La última fase consiste en la presentación del diagnóstico. Durante la última semana, una vez finalizadas las correcciones oportunas del proyecto con nuestro director, estuvimos matizando los últimos detalles de la redacción y preparando la presentación delante de los directivos del INBio y todos los trabajadores involucrados en el proyecto Río Frío. El objetivo de la presentación era informar y exponer los resultados para dar a conocer la situación actual de la zona. La presentación consistía en una breve introducción del motivo del diagnóstico presentada por el director del proyecto, la exposición de los datos presentada por nosotras cuatro y una tercera fase de preguntas para solventar las dudas. Todo ello tenía que durar máximo 1h i 30 minutos.

La presentación en la UAB tiene otra finalidad. Consiste en la exposición de los resultados durante un periodo de máximo 30 minutos delante de un tribunal constituido por profesores que han llevado el seguimiento del proyecto des de la UAB. El objetivo de ésta presentación es aprender a sintetizar un proyecto de gran envergadura en los resultados más evidentes y importantes, así como la evaluación del mismo estudio.

Figura 4.4: Esquema fase 4: Presentación



Fuente: elaboración propia

5. RESULTADOS	pág. 48
5.1 Generalidades	pág. 52
5.1.1 Localización	pág. 52
5.1.2 Características de la zona	pág. 54
5.1.3 Historia	pág. 55
5.2 Características biofísicas	pág. 58
5.2.1 Climatología	pág. 58
5.2.1.1 Clima subhúmedo húmedo	pág. 60
5.2.1.2 Clima húmedo muy caliente	pág. 60
5.2.1.3 Clima muy húmedo	pág. 60
5.2.2 Geología y geomorfología	pág. 60
5.2.2.1 Planicie aluvial	pág. 61
5.2.2.2 Humedales permanentes y temporales	pág. 62
5.2.3 Cobertura de la tierra	pág. 64
5.2.3.1 Cobertura de 1965	pág. 65
5.2.3.2 Cobertura de 1983	pág. 68
5.2.3.3 Cobertura de 1992	pág. 70
5.2.3.4 Cobertura de 1999	pág. 73
5.2.4 Capacidad de uso de la tierra	pág. 75
5.2.5 Suelos y substratos	pág. 77
5.2.6 Hidrología	pág. 80

5.3	Características biológicas	pág. 84
5.3.1	Ecosistemas	pág. 84
5.3.1.1	Agua superficial	pág. 85
5.3.1.2	Bosque	pág. 85
5.3.1.3	Pastos y plantas acuáticas	pág. 85
5.3.1.4	Bosque de palmeras	pág. 85
5.3.1.5	Arbustos	pág. 85
5.3.1.6	Pastos de pantano	pág. 86
5.3.1.7	Pastos altos	pág. 86
5.3.1.8	Árboles altos dispersos	pág. 86
5.3.2	Flora	pág. 86
5.3.2.1	Vegetación lacustrina	pág. 87
5.3.2.2	Vegetación riberina	pág. 87
5.3.2.3	Vegetación Palestrina	pág. 88
5.3.2.4	Vegetación sobre terrenos elevados	pág. 89
5.3.3	Fauna	pág. 92
5.3.3.1	Aves	pág. 92
5.3.3.2	Peces	pág. 94
5.3.3.3	Mamíferos	pág. 95
5.3.3.4	Reptiles	pág. 95
5.4	Análisis administrativo-institucional	pág. 96
5.4.1	Instituciones gubernamentales	pág. 96

5.4.2	Sector privado, organizaciones.	.	.	pág. 98
5.4.3	Fuentes de financiamiento	.	.	pág. 101
5.5	Análisis social y económico	.	.	pág. 102
5.5.1	Análisis social de las comunidades	.	.	pág. 102
5.5.1.1	Demografía	.	.	pág. 104
5.5.1.2	Características sociales	.	.	pág. 106
5.5.2	Análisis económico de las comunidades	.	.	pág. 113
5.5.2.1	Sectores	.	.	pág. 114
5.5.2.2	Fuentes de empleo	.	.	pág. 117
5.5.2.3	Mujer	.	.	pág. 118
5.5.2.4	Ingresos	.	.	pág. 118
5.5.2.5	Estrategias de supervivencia	.	.	pág. 119
5.5.2.6	Indicadores socioeconómicos	.	.	pág. 120
5.5.3	Servicios e infraestructuras	.	.	pág. 121
5.5.3.1	Transporte y red vial	.	.	pág. 121
5.5.3.2	Servicios básicos	.	.	pág. 123
5.5.3.3	Educación	.	.	pág.123
5.5.3.4	Turismo	.	.	pág. 123
5.5.3.5	Salud	.	.	pág. 124

5.1 Generalidades

5.1.1 Localización

El Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro fue creado en 1984, con una extensión de 9969 ha, lo cual significó la protección de una muestra significativa del humedal dentro de la cuneca del río Frío. Su establecimiento esta basado en:

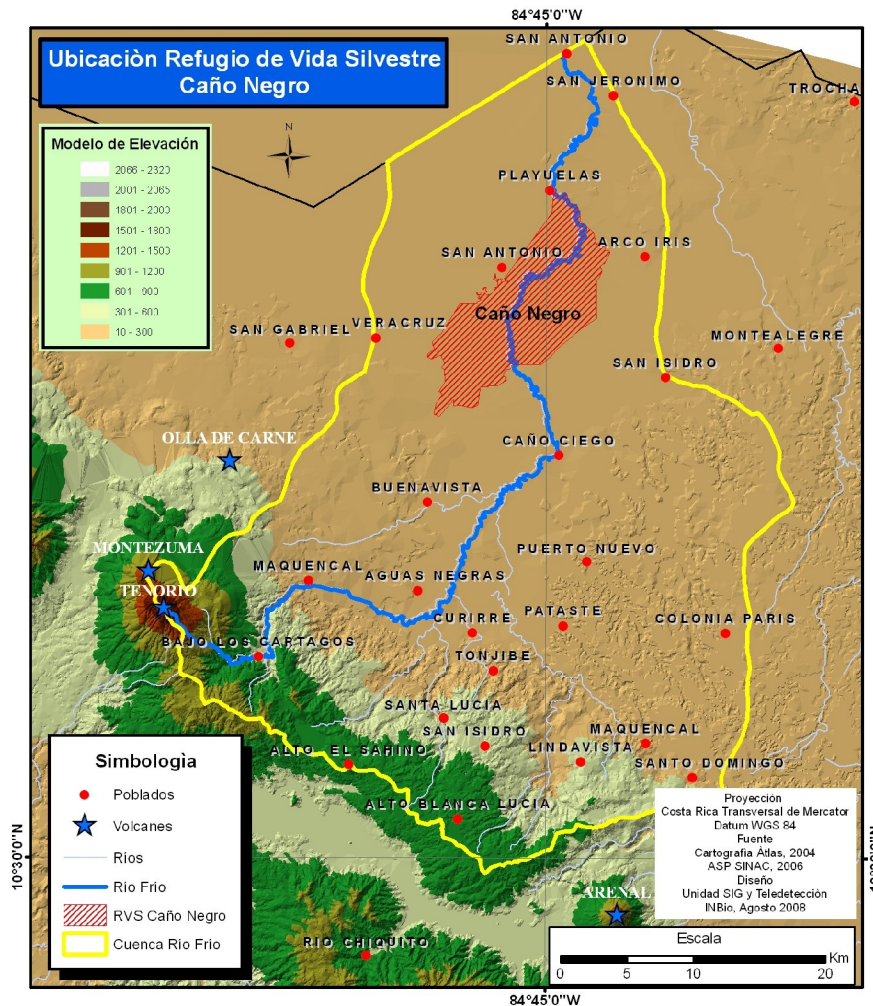
- a) La laguna Caño Negro es la de mayor tamaño al norte del país
- b) Existencia de gran diversidad y profusión de avifauna, sirviendo como refugio y fuente de alimentación para las aves migratorias del norte
- c) Existencia de especies de plantas y animales únicos a nivel nacional
- d) Presencia de suelos mal drenados, arcillosos e hidromórficos, no aptos para la agricultura

El Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro se localiza en los distritos de Caño Negro y El Amparo del Cantón de Los Chiles y el distrito Buena Vista del cantón de Guatuso, en la provincia de Alajuela. Se localiza entre las coordenadas geográficas 10°48'12" y 10°57'21" Latitud Norte y los 84°42'30" 84°45'50" Longitud Oeste.

Se encuentra delimitado en el Norte por la unión del Cañón, Los Patos y el lecho del río Frío; en el Sur por la llegada de la quebrada Barbudero y río Mónico, sector de Finca Bettel y río Frío; en el Este: curso medio del río Sabogal y por último en Oeste por la comunidad de Caño Negro. Las comunidades de su área de influencia más inmediata son: Caño Negro, San Antonio, Playuelas y Las Cubas todos en el Distrito Caño Negro y en el Distrito El Amparo las poblaciones de El Edén, Sabogal, San Ramón y Terrón. Finalmente las comunidades de Caño Blanco y Betel pertenecientes al Distrito Buena Vista.

A continuación se muestra un mapa (figura 5.1) con la localización del RNVSCN dentro de la cuenca del río Frío.

Figura 5.1: Localización del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro



Fuente: Departamento de Sistemas de Información Geográfica, INBio

De la superficie total del refugio se estima que 3500 ha son humedal y alrededor de un 10% del total del área están cubiertas por una laguna de aproximadamente 800 ha, área que disminuye notablemente en época seca, con una profundidad de 8 metros en la época lluviosa y 3 metros durante la estación seca.

Caño Negro es el corazón de una nueva reserva de biosfera “cordillera volcánica central” de UNESCO, 916000 hectáreas de bosque y humedales protegidas. Este es el tercer territorio del país declarado biosfera del mundo, un área de gran riqueza natural donde se promueve la conservación de los recursos naturales, pero también el uso económico racional de esos ecosistemas por parte de las comunidades aledañas.

Fue declarado Humedal de Importancia Internacional por la Convención RAMSAR en 1991 y mediante el Decreto Ejecutivo N° 22545-MIRENEM, de la Ley de Conservación de Vida Silvestre N° 7317 de 1992, se definió en área Refugio Nacional de Fauna y Vida Silvestre, cuya categoría de manejo permite preservar, conservar y manejar el hábitat, la flora y la fauna silvestre (SINAC, 1998).

El refugio queda cerca del territorio indígena Maleku, descendientes directos de los antiguos nativos Guatusos, localizado a 165 kilómetros norte de San José, al sur-este de la ciudad de Los Chiles, en la frontera con Nicaragua.

5.1.2 Características de la zona

El refugio Caño Negro corresponde a un humedal continental, formado por un río principal que durante la época lluviosa rebalsa y forma lagunas estacionales de 800 ha o mas. Parte del área corresponde a bosque inundado sobretodo en el sector oeste.

Constituye un humedal principalmente lagunar sedimentario de mal drenaje, con una altitud media de 36 msnm. Se clasifica como Refugio de Propiedad Mixta, porque posee terrenos del Estado (40%) y privado (60%). (Dr. Jorge A. Jiménez, 1999).

El porcentaje que ocupa este humedal dentro del área total de la cuenca del río Frío es de un 14%, lo cual le confiere una gran capacidad de amortiguar el efecto de las inundaciones en los poblados bajos como Caño Negro, Los Chiles, San Isidro, Playuelas, San Emilio, Caño Ciego y aquellos ubicados en territorio nicaragüense. En este sentido los humedales funcionan como depresiones que retienen agua a través del almacenamiento, evaporación y la transpiración de las plantas, de forma que llega menos agua a las partes mas bajas y el agua es liberada de forma paulatina en un periodo de tiempo más prolongado.

El humedal posee una alta eficiencia para atrapar y acumular sedimentos y nutrientes que son utilizados por la flora y la fauna acuática, esta función incide a que una menor cantidad de sedimentos llegue a las partes mas bajas de los ríos, muy especialmente al lago de Nicaragua y el río San Juan. Además su capacidad de retener y captar agua y sedimentos contribuyen a depurar y mejorar la calidad el agua que sale de los humedales.

A causa de la estacionalidad del ciclo hídrico, en el humedal no logra establecerse una vegetación emergente densa. En la época lluviosa cuando se inundan las áreas de humedal mucha vegetación preexistente permanece latente en los sedimentos. Esta biomasa junto al estiércol depositado por la ganadería que pasta en los llanos durante la época seca, pasan a formar parte de los detritos que se descomponen en el humedal y a disolverse en el agua, esto contribuye a la alta productividad de las lagunas y humedales (Campos y Umaña, 1986) e incide en una mayor riqueza florística y faunística que constituye una acumulación importante de material biológico y genético.

La presencia permanente o estacional de las aguas tiende a condicionar los tipos de asociaciones vegetales que se desarrollan. El área se caracteriza por tener bosques muy húmedos tropicales dentro de los que destacan los marillales, masa casi puras de la especie *Calophyllum brasiliense* (cedro maría) y de igual característica se encuentran los cativales con *Prioria copaifera* (cativo), mientras que áreas poco drenadas están dominadas por la palma *Raphia taedigera* (yolillo) que da nombre a los yorillales. (Ministerio de Ambiente, Energía y Tecnología, 1998)

Los humedales contienen una diversidad de hábitats ecológicos importantes para determinadas especies silvestres como las aves migratorias o locales, fauna íctica con especies endémicas como el gaspar, el guapote, el pinto, las tortugas, el cuajipal; tanto de valor para el consumo local como para la comercialización.

Los llanos son áreas que permanecen inundadas durante la época lluviosa pero que en verano pasan a ser amplios repastos para la ganadería local, sin los cuales el ganado no podría subsistir durante la época seca. Además el humedal representa una fuente para el abastecimiento de leña, para el transporte fluvial durante la época lluviosa y como lugar de recreación y entretenimiento para las poblaciones aledañas. Finalmente la gran cantidad de agua que almacenan contribuye a la moderación del clima en las partes bajas de la cuenca, ya que la temperatura promedio anual es relativamente más baja en las áreas adyacentes a los cuerpos de agua.

5.1.3 Historia

La ocupación del territorio parte de la comprensión de la realidad socioeconómica y su interacción con el aprovechamiento de la base de recursos naturales.

Desde la época precolombina el grupo indígena de los Malekus se estableció de manera dispersa a la orilla de los ríos navegables entre Nicaragua y Costa Rica. La región de los llanos de Caño Negro inundada por el río Frío que formaba parte de ese extenso territorio indígena, propició una ocupación dispersa del territorio, constituyendo núcleos de población que subsistieron de actividades ligadas a la caza, la pesca, la agricultura y la recolección itinerante.

Está demostrado que para estos grupos los ejes fluviales no solamente servían como medio de comunicación, sino que además los ríos y humedales contenían las especies acuáticas y productos forestales que requirieron para sus diversas actividades.

Los primeros colonos de Caño Negro llegaron sobre la segunda mitad del siglo XIX procedentes de Nicaragua con el interés principal de aprovechamiento del caucho, mediante la explotación de las especies vegetales productoras de látex natural, entre ellas el llamado árbol del hule (*Castilla* sp). El área experimentó una continua ocupación que se prolongó desde 1860 a 1950, que además de propiciar el uso intensivo de los recursos naturales, incentivó paulatinamente el cambio en el paisaje.

Para este mismo período se dio un uso más frecuente de los sistemas fluviales, produciéndose un proceso de ocupación que fomentó la creación de nuevos asentamientos (Giro, 1989). El impacto social y espacial fue desastroso para la población Maleku, ya que no solamente alteraron drásticamente su forma de vida y sus espacios vitales, sino que se dedicaron a cazar a los aborígenes para venderlos en Nicaragua.

Por otra parte los grupos de madereros, inicialmente de origen nicaragüense, enfatizaron la extracción de maderas preciosas contenidas en los bosques primarios. En cuanto a la red fluvial y los humedales, en ellos se intensificó la caza y la pesca de mamíferos, incluyendo la caza de aves silvestres, lo que a su vez permitió el avance a otros espacios y la apertura de nuevos sitios de extracción.

Los sistemas agrícolas de producción de estos nuevos grupos humanos se fueron imponiendo y generaron rápidamente cambios en el paisaje. El cultivo de maíz, frijol, el arroz en secano y la yuca, se da de manera permanente en espacios preparados, además se introdujeron especies forrajeras (gramíneas) situación que incentivó la expansión de la frontera agrícola y pecuaria.

Entre 1930 y 1950 en la denominada fase extractiva se acentuó la explotación selectiva de especies forestales, ya que se facilitó su exportación a mercados internacionales, principalmente a Cuba y Estados Unidos. Para este tiempo existían pequeños asentamientos en Caño Negro, Los Chiles, Veracruz y San Jorge de Upala, entre los cuales se comercializaba manteca de cerdo, leña y naranja con San Carlos de Nicaragua.

Sin embargo, con el inicio de la expansión de la ganadería de carne a finales de 1950, se incentivó la ampliación de la superficie de pastos, la cual empezó a ganar espacio a las coberturas naturales.

Se estima que la expansión dirigida de la población costarricense hacia la cuenca del río Frío se inició en la década de los 50. Se empezaron a construir caminos uniendo Upala con San Rafael de Guatuso y las partes altas de la cuenca del río Frío. La actividad ganadera se consolidó como la principal actividad económica en la región, fortaleciendo las redes de intercambio entre los poblados vecinos, tanto de Costa Rica como de Nicaragua.

A causa del aumento de este tipo de actividades agropecuarias, los sistemas fluviales de nuevo tomaron relevancia como ejes de transporte, en particular los existentes entre las localidades de San Rafael de Guatuso, Los Chiles y San Carlos de Nicaragua, a través del río Frío. Como consecuencia se activa el proceso de ocupación del territorio, el cual se orientó principalmente hacia espacios poco intervenidos con baja densidad de población.

Entre 1950 y 1970, la base de aprovechamiento de los recursos naturales implicó la adopción de nuevos sistemas de producción, que tendió a una transformación completa de los espacios, debido a un cambio de cobertura forestal natural por pasturas y cultivos extensivos.

Asimismo se consolidan como asentamientos importantes Upala y Guatuso, que al carecer de una red vial ágil hacia Ciudad Quesada o la parte central del país, tuvieron que evacuar sus excedentes de producción por vía fluvial.

Durante la década de los años 60, la actividad pecuaria, llevó a un aumento de la superficie dedicada a pastos. Como consecuencia surgieron algunos caseríos dispersos en torno a las grandes haciendas ganaderas, como las fincas Rivas, Torero, Delicias, Santa Rosa y San José, entre otras, (Francisco Javier Solano Mata, 2002).

5.2 Características biofísicas

5.2.1 Climatología

La laguna Caño Negro que se localiza entre los cantones de Los Chiles, Upala y Guatuso, al norte de la provincia de Alajuela. Se ve influenciada por los vientos con dirección este (alisios) que penetran por la costa caribeña del país y noroeste. El área de planicies hacia el norte de la región, corresponde al clima tropical lluvioso con dos estaciones climáticas bien definidas: la época seca corta pero muy drástica que va desde enero hasta mediados de mayo y la época lluviosa que se extiende desde mediados de mayo hasta diciembre.

La precipitación media anual es de 3500 mm y la evapotranspiración anual es superior a 1710 mm, con un índice de aridez menor al 10%, un índice hídrico que oscila entre 40 y 90% y una humedad relativa media que tiene un valor aproximado del 80%. La media anual de brillo alcanza valores de 5 a 6 horas diarias y la temperatura media anual de 24 °C. (Jiménez, 1999).

El clima tropical lluvioso que caracteriza la zona es determinado por la presencia de la cordillera volcánica de Guanacaste y parte de la cordillera de Tilarán, influenciado por los vientos húmedos del noreste y a los vientos alisios del suroeste, conjuntamente con perturbaciones asociadas a tormentas tropicales y huracanes que se presentan ocasionalmente sobre el mar Caribe.

La cordillera de Guanacaste no solamente incide en el régimen de precipitaciones, sino en la circulación de las masas de viento que incursionan desde la costa del Caribe.

El régimen de precipitación presenta una disminución entre enero y abril, con mínimas de 46 mm en San Rafael de Guatuso en el mes de marzo y 52,9 mm en la estación Santa Lucía, en abril. La primera máxima se produce entre los meses de julio y agosto con precipitaciones que van de 661 mm en río Cote (a 432,8 mm en Guatuso). Una segunda máxima de precipitación se presenta en octubre, donde la pluviometría promedio alcanza los 538 mm. A partir de esta segunda máxima se nota una disminución en el régimen de lluvias de la zona, hasta alcanzar su mínimo entre marzo y abril.

La reducción de las lluvias entre enero y abril define un período relativamente seco, el cual se ve ocasionalmente interferido por los llamados temporales del Caribe. Estos se presentan a finales de noviembre, diciembre y enero, y concentran humedad y el desarrollo de lluvias orográficas que descienden hasta las áreas bajas de relieve plano. Asimismo en la formación de “llenadas” (situación atípica de llenado de un humedal que llegó a elevar el nivel del agua 1,2 metros) no se puede definir una estación seca, ya que durante estos meses se producen aguaceros esporádicos que definen éstos como meses húmedos.

En este mismo ámbito Sandner y Nunn (1966), utilizando el número de meses húmedos y secos, indican el índice de aridez Martonne y Lauer para el sector de la cuenca baja de río Frío, determinando una variación de 0 a 3 meses áridos o secos, destacando períodos secos regulares en la zona noroeste que incluye desde Upala hasta los Chiles, permitiendo establecer y confirmar la estacionalidad climática de los llanos y humedales.

Las llanuras bajas del noroeste situadas a orillas del lago de Nicaragua, reciben anualmente unos 2500 mm por año de precipitación, distribuidos en aproximadamente 200 días de lluvias, siendo de junio a diciembre los meses más lluviosos. Existe poca variación térmica debido a la regulación por influencia del lago de Nicaragua, se hace sentir como mecanismo de control de la temperatura. La temperatura media anual, es de 25,8 °C con oscilaciones entre 1,8 °C y 2,8 °C tanto para Los Chiles como para los llanos inundables.

La cantidad de lluvia en la cuenca presenta un patrón de distribución desigual, aumenta de las tierras bajas (norte) hacia las partes altas de la cuenca (sur). Las lluvias oscilan entre 2500 y 2750 mm en Los Chiles y Caño Negro; 3000 y 3750 en Guatuso y Santa Lucía, y 4000 y 5000 mm en laguna de Cote, Alto Santa Lucía, Alto El Sahino y río Cote. Lo anterior garantiza un abastecimiento pleno de la unidad de drenaje natural y su consecuente influencia sobre la formación de humedales en la sección baja (*Carlos Navarro; Marvin Hernández*).

Esta variación espacial se explica por el enfriamiento y condensación de los vientos alisios húmedos del noreste (lluvias orográficas). Estos al ascender por la cordillera influyen en la permanencia de caudales y el transporte de la carga de sedimentos en el río Frío y sus principales tributarios.

Herrera (1985), propone para la sección baja de la cuenca una clasificación que agrupa tres tipos de climas:

5.2.1.1 Clima subhúmedo húmedo

Es un clima muy caliente con un déficit de agua muy pequeño a lo largo del año. Se manifiesta en el sector que bordea el lago de Nicaragua, específicamente en el sector que forma parte de la gran depresión del lago, incluyendo además, las extensas áreas de humedales que presentan actualmente una cobertura vegetal hidrófila sobre pantanos permanentes y suelos mal drenados, incluyendo la desembocadura del río Frío y el humedal de Medio Queso.

5.2.1.2 Clima húmedo muy caliente

Clima con déficit pequeño de agua en el que se destaca un período seco de aproximadamente 90 días. Se presenta en prácticamente toda la sección baja de la cuenca del río Frío sobre las áreas que contienen zonas inundables ocasionales.

5.2.1.3 Clima muy húmedo

Clima caliente con déficit de agua y sujeto al aporte de humedad edáfica que descende de las partes altas de las montañas. Esta área se localiza en la sección media de la cuenca y explica en buena medida, el mantenimiento de caudal de base en la red fluvial, destacando los ríos la Muerte, Purgatorio y el Pataste.

Estas características climatológicas inciden directamente en el comportamiento del río Frío durante el año hidrológico y el acarreo de sedimentos por las aguas, el cual se incrementa durante la época lluviosa y descende durante el corto período seco.

5.2.2 Geología y geomorfología

Según la tesis realizada por Francisco Javier Solano Mata, la cuenca baja del río Frío es una llanura de topografía plana con ligeras ondulaciones, en la que se destacan extensas superficies con depresiones topográficas, construidas por la acción fluvial del río Frío. En ésta, se reconoce la influencia de una condición hidrológica con comportamiento estacional, que ha favorecido la permanencia de la vida silvestre y el desarrollo de vegetación hidrófila, sobretudo en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro.

El nivel base de referencia topográfica del área está constituido por el lago de Nicaragua, el cual ocupa una depresión en la fosa tectónica drenada naturalmente por el río San Juan hacia el mar Caribe. Esta circunstancia aunada a un relieve de plano a ligeramente ondulado, ha favorecido un entalle fluvial de poca incisión, lo que explica que parte de las aguas tiendan a divagar en las extensas llanuras y depresiones durante el período lluvioso.

Este conjunto geográfico de llanuras bajas del norte de Costa Rica, definidas como una prolongación del área depresiva del lago de Nicaragua, forman parte de la unidad regional denominada llanuras de los Guatusos. Por sí mismas, esta unidad de relieve no constituye un espacio homogéneo, sino un mosaico de diferentes tipos morfológicos y morfogenéticos, constituidos por terrenos planos y micro relieves plano ondulados que contienen depresiones topográficas inundadas y estacionales.

La definición geomorfológica indica que esta sección de la cuenca baja del río Frío, esta contenida en la denominada depresión tectónica lago de Nicaragua. Bergoeing (1998), la describe como una unidad regional con morfología depresiva que divide los sistemas montañosos de América Central y como la vasta extensión de tierras bajas y depresiones topográficas que se delimitan en su extremo sur de la depresión.

Con áreas de pie de monte, las cuales durante el período Cuaternario Antiguo, presentó influencia de las aguas del mar Caribe, las cuales incursionaban de manera directa al hoy lago de Nicaragua, proporcionando la formación de un relleno de la fosa tectónica mediante una colmatación gradual, que sumerge los pequeños focos volcánicos de ese sector.

El estudio realizado por la Universidad de Costa Rica en 1993, describe desde un punto de vista geológico y geomorfológico el Refugio Nacional de Vida Silvestre de Caño Negro como dos unidades bien diferenciadas: la planicie aluvial y los humedales permanentes y temporales:

5.2.2.1 Planicie aluvial

Posee una topografía plano-ondulada con pendientes entre 5 y 15% y con declive hacia el norte. El substrato rocoso consiste en lahares gruesos y finos del plio-pleistoceno con piroclásticos no consolidados como ceniza, arena, tobas y la pilli. La morfogénesis de esta unidad es producto de los deslizamientos del material coluvial y los aportes fluviales del río Frío. Sobre estos depósitos se ha desarrollado un suelo

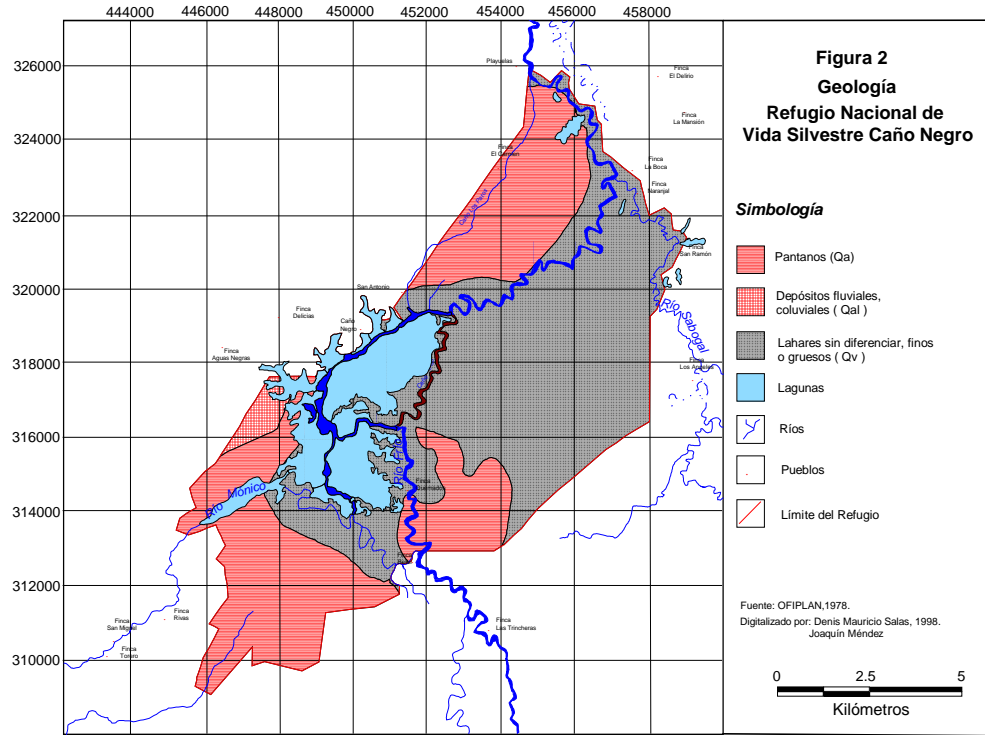
latosol de color amarillo rojizo, fuertemente ácido, de tendencia arcillosa y con problemas de drenaje.

5.2.2.2 Humedales permanentes y temporales

Presentan pendientes plano-cóncavas inferiores al 5% y se sitúan por debajo de los 40 msnm. Se componen de aluviones cuaternarios que incluyen fragmentos líticos muy finos como arcillas, limos y lentes arenosos. El acarreo y deposiciones de estos materiales aluviales realizados por el río Frío y algunos de sus afluentes, unido a la alta humedad y topografía plana de la zona, han favorecido al desarrollo de suelos hidromórficos con un alto contenido de materia orgánica, de textura arcillosa, ligeramente ácidos y de pobre drenaje. Sobre las depresiones que caracterizan el relieve plano-cóncavo de esta unidad, se han establecido humedales palustres, lacustres y ribereños con tendencia a permanecer estacional o permanentemente inundados. Estos tipos de humedales, junto a otras asociaciones terrestres, constituyen hábitats ecológicos para una gran diversidad de especies de flora y fauna.

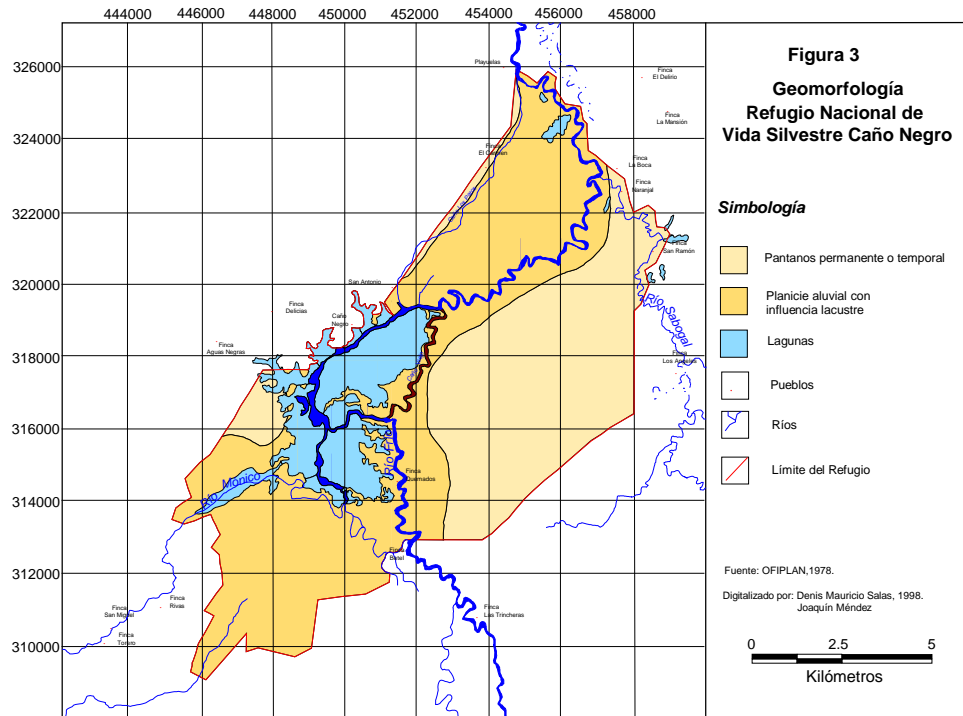
A continuación se muestran los mapas geológico y geomorfológico del RNVSCN

Figura 5.2: Geomorfología del RNVSCN



Fuente: OFIPLAN 1978

Figura 5.3: Geología del RNVSCN



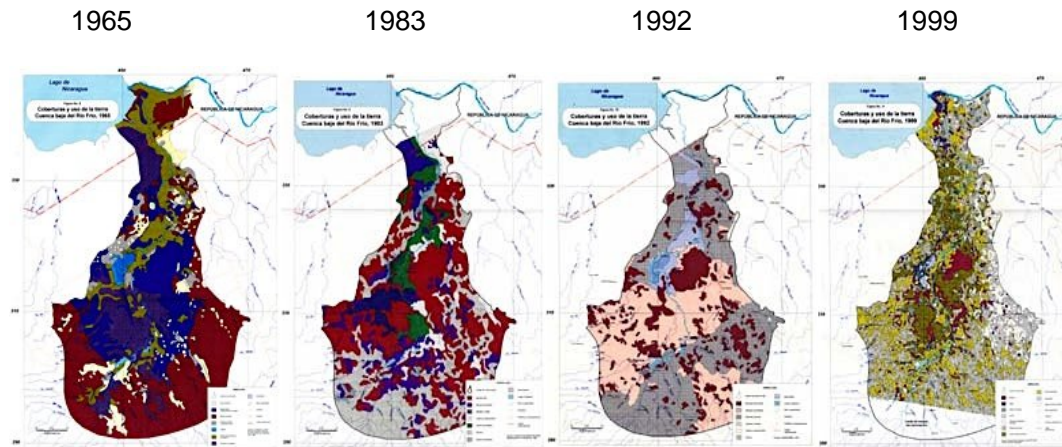
Fuente: OFIPLAN 1978

5.2.3 Cobertura de la tierra

Referente a la cobertura de usos del suelo encontramos un importante vacío de información sobre el estado actual tanto a nivel de mapas como de números.

Sin embargo se realizó un estudio sobre el cambio de usos del suelo desde 1986 al 1999 en la Escuela de Geografía, referente a la parte baja de la cuenca del río Frío. En el encontramos diferentes mapas de cobertura que incluyen la zona del Refugio Nacional de Vida Silvestre realizados en diferentes periodos de tiempo, lo cual nos permite poder comparar y analizar las variaciones que se han ido produciendo.

Figura 5.4: Degradación y restauración de los Humedales en la cuenca baja del río Frío desde 1965 a 1991



Fuente: F. Solano Mata, 2002

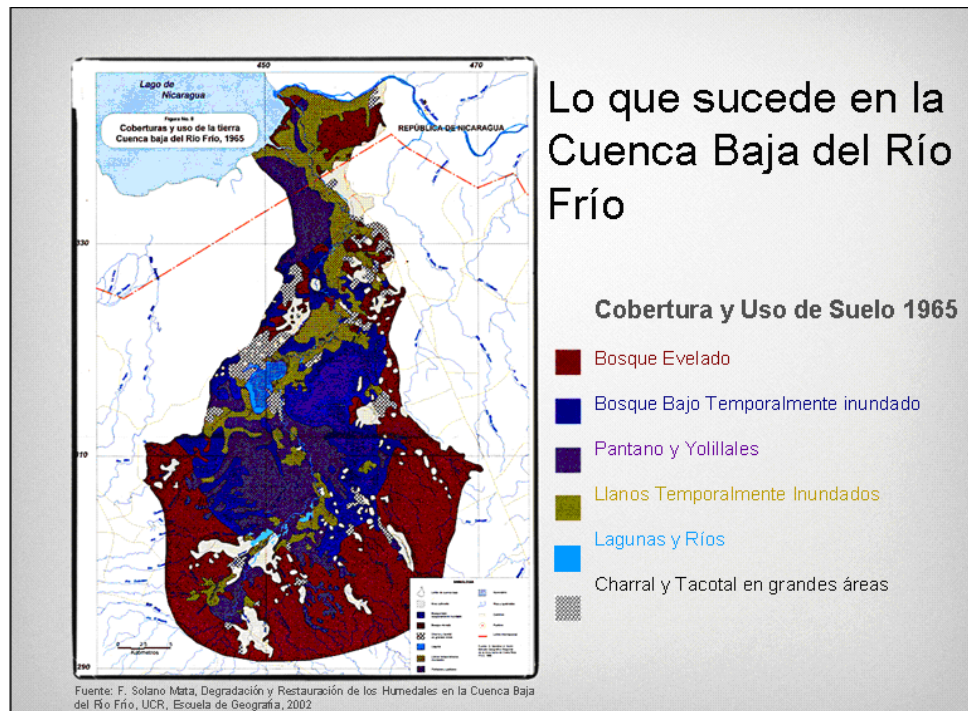
Resulta muy interesante poder ver los cambios a lo largo del tiempo de los diferentes usos del suelo y sus dinámicas de cambio, ya que estas nos proporcionan una importante fuente de información sobre la historia y desarrollo de la zona baja de la cuenca del río Frío, donde se encuentra el humedal.

Es muy importante tener en cuenta que las fuentes de estos mapas son diferentes al igual que el propósito por el que fueron realizados, por eso mismo la comparación no es del todo exacta ya que tanto las categorías de usos como grado de especificidad varían en cada uno de los mapas, (Solano Mata, 2002).

5.2.3.1 Cobertura de 1965

El primer mapa corresponde al periodo de 1965 y fue uno de los primeros estudios sobre cobertura de la zona.

Figura 5.5: Cobertura y uso del suelo en la cuenca baja del río Frío, 1965



Fuente: F. Solano Mata, 2002

En este exhaustivo y específico trabajo, realizado por Sandner y Nunh (1966) en la Zona Norte de Costa Rica, se reconocen seis categorías de cobertura de uso de la tierra, las cuales permiten identificar un medio poco intervenido, reflejo de una presencia muy limitada del estado costarricense.

Tabla 5.1: Coberturas de la tierra en la cuneca baja del río Frío, 1965

Natural	Área (km ²)	% de área	Intervenido	Área (km ²)	% de área
Bosque elevado	364,9	39,6	Área cultivada	70,5	7,6
Bosque bajo	169,3	17,7	Charral y Tacotal	39,6	4,2
Llanos temporalmente inundados	123,2	13,3			
Pantanos y Yolillal	148,6	16,1			
Laguna	10,7	1,1			

Fuente: G. Sadner, 1965

- **El bosque elevado** representa el 39,6% (364,9 km²) del área de estudio. Este fue descrito como una extensa mancha de bosque que se localiza al norte del país, deshabitado y sin titulación de tierras. En la región estudiada el área boscosa se asienta en su gran mayoría en suelos Latosoles, los cuales comprenden el área de mayor extensión de la región, siendo el tamarindo (*Dialium guianense*) la especie forestal más abundante.

Se destacan además extensas coberturas boscosas en el sector de la desembocadura del río Frío y el río Medio Queso; y en los cursos medios del río Sabogal y Purgatorio.

- **Bosque bajo temporalmente inundado** representa el 17,7% del área de estudio y cuenta con un área de 163,9 km², donde se distinguen tierras inundables cubiertas de marillales, yolillales, llanos y pantanos, con segmentos de tierra firme no inundable.
- **Los pantanos y yolillales** con 148,6 km² esto es un 16,1% del área total, se describieron como extensas y densas coberturas donde habitaban muchas especies de animales.
- **Llanos temporalmente inundados** con una extensión de 123,2 km², cubrieron el 13,3% del área de la sección baja de la cuenca del río Frío. Descritos por Sandner y Nunm (1965) como unidades físico geográficas extensas que se caracterizan por su relieve plano o casi plano, formado de llanuras bajas en forma de depresiones, lomas de pendiente muy suave, de alturas relativas no mayores de 15 metros y de planicies. En su extensa mayoría los suelos Gley de aluvión fino dominaron el paisaje gracias a una intensa precipitación de 2600 mm, lo que establece una dependencia entre la hidrología y la vegetación de la zona.
- **Lagunas.** Para mediados de la década de los sesentas, se identificaba un único espejo de agua de carácter permanente, que tiende a reducir su superficie durante el período seco. Se reconoce como la laguna de Caño Negro, delimitada por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) desde 1961, comprendiendo una superficie de 10,7 km², la cual se llenaba por rebalse de las aguas del mismo río Frío, situación hidrodinámica que no acarrea problemas ni experimento manifestó signos de alteración intensa

- Unidades espaciales donde se presenciaba la intervención humana se describieron como **tacotales y charrales**, que unidas a áreas bajo cultivo aparente representaban en su conjunto un 11,8% del área total con 110,11 km².

El proceso de cambio en el uso de la tierra incentiva un proceso colonizador y expansivo sobre el territorio, que tiende a ocupar espacios con coberturas naturales y poco intervenidas, explicado por un aumento en el crecimiento demográfico experimentado en la zona y un incremento en la inmigración desde varias zonas geográficas de Nicaragua.

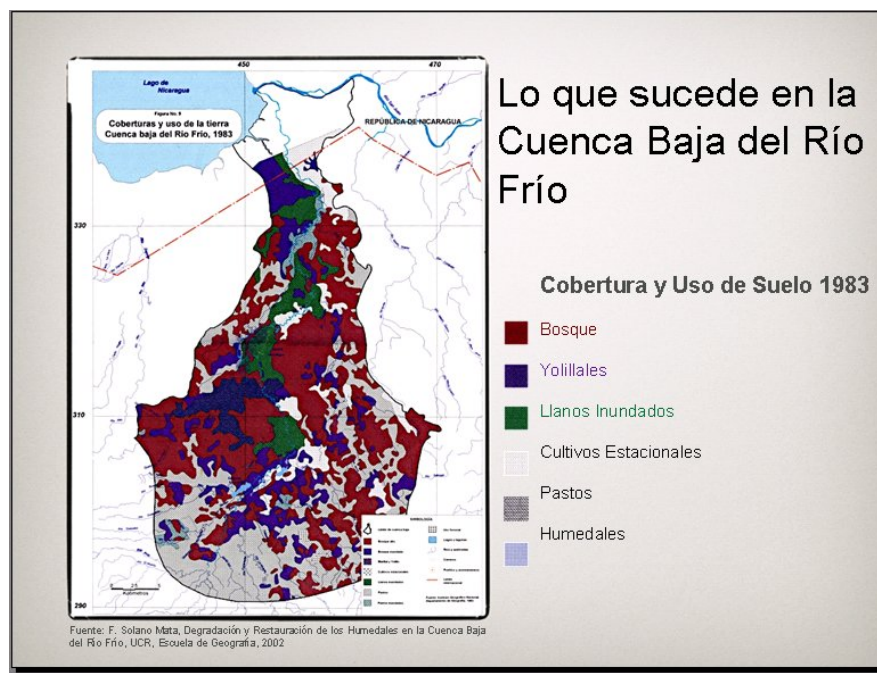
Así, los movimientos de penetración espontánea consolidan fincas pequeñas o medianas y núcleos de haciendas grandes.

El área de llanuras era una zona escasamente poblada y cubierta de vegetación natural, salvo por los núcleos de población de Los Chiles.

5.2.3.2 Cobertura de 1983

Durante la segunda mitad de la década de los 70 hasta los primeros años de los 80, se dieron las mayores transformaciones en la zona norte a raíz de una densificación de la red vial, la construcción de vías principales, que proporcionó a su vez la consolidación y apertura de vías secundarias hacia las secciones bajas de las cuencas fronterizas.

Figura 5.6: Cobertura y uso del suelo de la cuenca baja del río Frío, 1983



Fuente: F. Solano Mata, 2002

De la interpretación de imágenes satélites realizada por el Instituto Geográfico Nacional (1983), podemos observar el evidente proceso de transformación de la zona por actividades antropogénicas que se han llevado a cabo en zonas, que años atrás eran identificadas como espacios naturales. Cabe destacar la importante eliminación de masas boscosas en el sector sur de la zona baja de la cuenca del río Frío y el aumento de la cobertura de pastos, lo cual se encuentra muy relacionado con la densificación de la red de caminos vecinales.

Tabla 5.2: Coberturas de la tierra en la cuenca baja del río Frío, 1983

Natural	Área (km ²)	% de área	Intervenido	Área (km ²)	% de área
Bosque alto	336,90	39,1	Cultivos estacionales	56,93	6,6
Bosque inundado	118,80	13,7	Pastos	239,40	27,7
Marillal y Yollillal	31,23	3,6	Pastos inundados	15,84	1,8

Llanos inundados	60,34	7,0	Uso Forestal	2,07	0,2
-------------------------	-------	-----	---------------------	------	-----

Fuente: F. Solano Mata, 2002

Referente a los espacios naturales encontramos que:

El **Bosque alto**: hace referencia al que en el apartado anterior era denominado como bosque bajo temporalmente inundado. Este ocupa un 39,1% (336,9 km²) del área interpretada, dato de cobertura de bosque no confiable, ya que en este estudio ha sido eliminada la categoría de bosque elevado.

Podemos observar la disminución de **yolillo, marillal y llanos inundados**, pasando esta última categoría de 123 km² en el periodo anterior, a 60,34 km². La interpretación además desestima los espejos de agua permanentes, los cuales no son considerados.

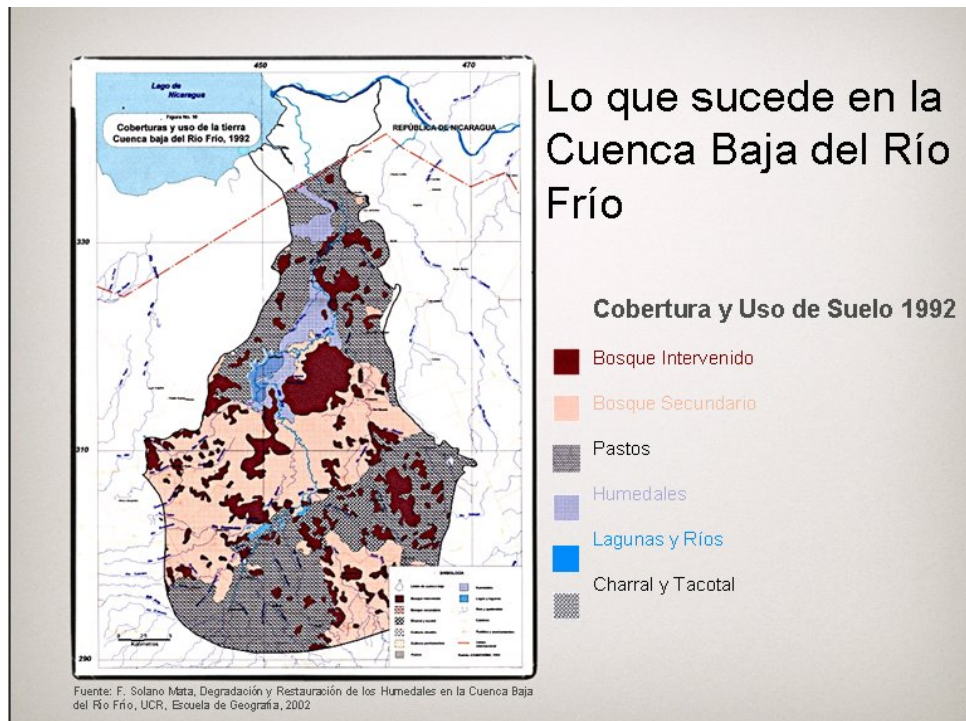
En cambio el número de categorías referentes a usos antropogénicos aumenta de forma considerable y nos da una buena visión del nivel de ocupación presente en la zona de estudio. Se introducen las categorías de uso de **pastos inundados** (1,8%), **pastos** (27,7%) y **uso forestal** (0,23%), que se distribuyen en el área y manifiestan la ampliación de espacios utilizados a partir de la disminución de cobertura boscosa y coberturas naturales asociadas a los ambientes de humedales de la sección baja.

El área de 56,93 km² dedicada a cultivos estacionales, se localiza principalmente en las áreas marginales depresivas que contienen humedales, lo que sugiere la pérdida de espacios naturales y en consecuencia el incremento de la superficie ocupada por pastos.

5.2.3.3 Cobertura de 1992

Para finales de los 80 y principios de los 90, la zona de estudio muestra una economía diversificada, intensiva y consolidada, en la que coexisten actividades tradicionales y no tradicionales vinculadas con los mercados internos (carne, granos básicos) y externos (cítricos, palmito de pejibaye, plantas ornamentales, raíces y tubérculos, entre otros).

Figura 5.7: Cobertura y uso del suelo de la cuenca baja del río Frío 1992



Fuente: F. Solano Mata, 2002

En el estudio de COSEFORMA del año 1991, se distinguen las coberturas densas que incluyeron el bosque natural, el bosque intervenido, el tacotal y el bosque inundado de yolillo, como categorías ajustadas a un régimen de uso poco intensivo, y otras coberturas que reflejan la transformación e intensificación de la tierra. Se destacan las coberturas asociadas a pastos, ya sea en superficies no influenciadas por las aguas de los ríos como en las áreas de inundación ocasional, así como también en las áreas con plantación forestal, naranja y arroz.

Tabla 5.3: Cobertura de la tierra de la cuenca baja del río Frío, 1992

Natural	Área (km ²)	% de área	Intervenido	Área (km ²)	% de área
Humedal-Pantano	40,55	4,70	Bosque intervenido	164,90	19,30
Laguna	9,34	1,09	Bosque secundario	288,40	33,90
Charral y tacotal	31,79	3,70			
Cultivos anuales	0,48	0,05			

Cultivos permanente	2,31	0,27
Pasto	312,90	36,70

Fuente: COSEFORMA, 1991

La superficie reconocida como **humedal** excluye el bosque y los llanos inundados, la interpretación que se hace de carácter forestal implica en un error de concepción, pues limita la identificación de ecosistemas y espacios naturales.

A partir de este tipo de interpretación la cobertura de **pastos**, considerada como un espacio natural no intervenido, se convierte en dominante en la cuenca baja del río Frío, con 312,9 km² que representando un 36,7 % del total del área, se relaciona con las áreas denominadas bosque secundario, categoría nueva que nos indica un desarrollo encaminado hacia un uso intensivo. Los bosques secundarios aparecen como un deterioro de las coberturas propias de los humedales como son los bosques de marillal y el yolillal.

Las categorías referidas a coberturas naturales propias del humedal indican la pérdida de espacios considerados como naturales, lo cual pone de manifiesto no solo la apreciación limitada sino también la clasificación errónea de este tipo de ecosistemas y ambiente.

Durante este periodo sobresalen el establecimiento de complejos agroindustriales como: Tico Frut y Productos del Oro, dedicados a la producción de jugo de naranja para la exportación.

La diversificación de la economía local comprende el surgimiento de nuevas actividades como el turismo ecológico en correspondencia con el medio natural, en contraposición con otras como la minería de oro, la cual propicia un impacto ambiental directo.

Según el Proyecto del Estado de la Nación (1998) las estadísticas indican que en la zona norte el área agrícola experimentó un incremento de un 4,1% en el período comprendido entre 1984 a 1992. La superficie ocupada con fines agrícolas se incrementó de 24133 ha en 1984, a un 40049 ha en 1992. Esto va acompañado de la pérdida del área boscosa la cual se calculó para ese período en un 17%, ha

ocasionado alteraciones en los ecosistemas, especialmente en lo que respecta al ciclo hidrológico.

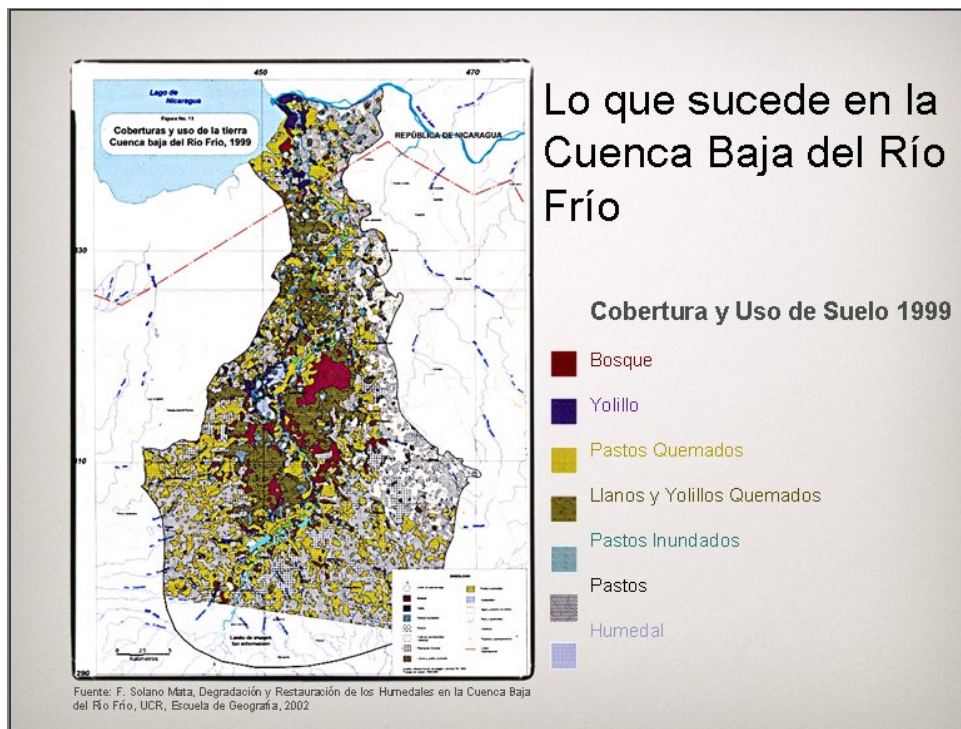
Otras evidencias de deterioro ambiental son las relacionadas con la reducción de las tasas de infiltración y percolación de los suelos, perdiendo su capacidad de retención de humedad, así como el aumento en los coeficientes de escorrentía superficial y por consiguiente un incremento en las tasas de erosión y de acarreo de sedimentos por los cuerpos de agua superficial (Brenes y Solano, 2000).

Se reconoce un mayor impacto en las áreas agrícolas asociadas a cultivos extensivos, como el arroz y los cítricos en los que se aplican altas dosis de productos agroquímicos. Se confirma la presencia de residuos de plaguicidas en cuencas como las de los ríos Frío, San Carlos, Sarapiquí y Chirripó (Proyecto del Estado de la Nación, 1998).

5.2.3.4 Cobertura de 1999

Es la imagen mas reciente en lo que se refiere a cobertura de la tierra en la cuenca baja del río Frío, se trata de un estudio detallado que presenta siete categoría diferentes de usos del suelo, pero carece de números y porcentajes de ocupación de cada una de ellas.

Figura 5.8: Cobertura y uso del suelo de la cuenca baja del río Frío 1999



Fuente: F. Solano Mata, 2002

Para el período comprendido entre 1998 y el año 2000, se identifica una cobertura vegetal muy variada, que incluyen coberturas densas entre las que se destacan:

- **Bosque denso** (Bosque elevado): corresponde al bosque tropical húmedo primario con especies maderables de gran tamaño, que incluye bosques galería, yolillales, marillales que se inundan estacionalmente y el bosque que se encuentra fuera del alcance de las aguas de inundación
- **Bosque disperso**: constituye el bosque secundario intervenido que presenta las mismas especies de árboles que el bosque denso, pero con una menor densidad y mayor presencia de arbustos. Tiene una fisonomía de árboles altos dispersos con arbustos medianos y bajos.
- **Tacotal**: está compuesto por árboles bajos y arbustos dispersos, con un estrato inferior de hierbas y gramíneas. Esta sucesión es resultado de la intervención sobre el bosque denso o secundario con fines agropecuarios, o es producto del abandono, descanso de áreas bajo cultivo, pastos permanentes (potreros), pero se incluyen áreas en recuperación natural
- **Pastos altos con charral** (áreas quemadas con pastos y llanos): este hábitat de pastos altos está dominado por el gamalote (*Paspalum ripens*) y otras especies de pastos dispersos como el *Luziola subintegra*, *Echinochloa polystachya* y *Oriza latifolia*. Los pastos están mezclados, por lo general, con otras especies de charral como la uña de gato, saragundí y Artemisa (*Ambrosia cumanensis*). Esta asociación vegetal es específica de las especies de pastos y hierbas pioneras de rápida difusión, que pueden llegar a medir hasta dos metros de altura y crecer en grupos muy densos
- **Pastos Bajos** (Humedal con vegetación que incluye áreas quemadas con yolillo-marillal): a medida que el agua desciende, las áreas antes inundadas, son ocupadas por pastos bajos como el tanner y retana, que se convierten en repastos para el ganado. Asimismo, algunas hierbas y otras especies como la artemisa (*Ambrosia cumanensis*), emergen también. Estas mismas áreas, cuando están inundadas parte del año, son ocupadas por vegetación acuática emergente y flotante, como son los *Nymphoides humboldtianun*, *Rhynchospora corymbosa*, *Oxicrym cubense*, *Ludwigia pepliodes* y *Pontederia totundifolia*

- **Pastos permanentes:** son los potreros que no se inundan. En los potreros se encuentran árboles y arbustos dispersos, que son usados para fines de construcción, alimentación (frutales) y para leña.
- **Cultivos agrícolas:** son las áreas dedicadas a los cultivos agrícolas como el frijol, naranja, maíz, caña de azúcar y algunos tubérculos. Se incluyen los terrenos cultivados así como aquellos en descanso o en preparación para ser cultivados. La producción de granos básicos se incrementó notablemente

Este tipo de coberturas explican la presencia de grandes complejos agroindustriales, los cuales coexisten con pequeñas y medianas unidades de producción. La diversificación de la economía local incluye además, el surgimiento de la actividad turística dirigida hacia los atractivos ecológicos, entre ellos los humedales que se encuentran en un régimen de protección y reforestación, como alternativa productiva frente a suelos de limitada capacidad productiva.

Según la interpretación de la imagen satelital del año 1999 y mediante corroboración de campo, se comprueba la intervención en espacios ocupados inicialmente por humedales, destacando el impacto generado por los fuegos en las áreas depresivas que contenían pastos y humedales, los cuales afectaron una extensión de terreno considerable.

A grandes rasgos vemos una situación muy parecida a la que encontramos en la cuenca del río Frío, la cual se puede describir como un importante cambio en el mosaico paisajístico de la zona debido a un aumento importante de las actividades antropogénicas, que rompen las unidades naturales como bosques o humedales creando un escenario mucho más heterogéneo y con una mayor diversidad de usos.

5.2.4 Capacidad de uso de la tierra

En el Refugio Nacional de Vida Silvestre de Caño Negro el uso de la tierra mayoritariamente es extensivo y las actividades agrícolas, pecuarias, forestales, ganaderas y turísticas son estacionales, es decir, van estrechamente ligadas a la época seca o lluviosa. (RAMSAR, 1998)

La principal actividad es la ganadería en época seca, la mayoría de los terratenientes del lugar crían vacas para la producción de carne y la producción de leche y derivados es más baja.

Otra de las actividades más relevantes de la zona es la actividad agrícola con fines comerciales, donde se cultiva el arroz (*Oryza sativa*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), yuca (*Yucca ssp.*) y cítricos. En este tipo de actividad también se realiza la agricultura de subsistencia y se cultiva el frijol (*Phaseolus vulgaris*), maíz (*Zea mays*) y algunos tubérculos. Todas ellas en la época seca.

Una de las actividades realizadas en el refugio son las plantaciones arbóreas y tienen como objetivo la producción y el aprovechamiento de madera, controlada a través de permisos otorgados por las oficinas del MINAET. (ULIMA, 2005)

Tal y como se comentaba en el apartado de capacidad del uso de la tierra de la cuenca de río Frío, se divide la tierra en 8 clasificaciones en función del uso que se le otorga. Así pues, se clasifican 2 clases de capacidad del uso de la tierra en Caño Negro con sus factores limitantes: el IVF y VDN. (Pérez et al. 1978 b)

- IV-F: apta para todo tipo de uso con limitaciones severas. Se restringe en alto grado las plantas a elegir. Requiere métodos intensivos de manejo y conservación de suelos. Su factor limitante (F) es que son considerados de fertilidad media a muy baja, además posee pendiente entre 0-5%, una escasa profundidad efectiva del suelo y una alta susceptibilidad a la erosión presentando hasta 5000 mm de precipitación anual y mas de 5 meses secos al año
- V-DN: con costosas obras de infraestructura y prácticas muy especiales de manejo es posible utilizar estos suelos en agricultura, ganadería o explotación forestal. Su principal factor limitante (DN) es el drenaje de lento a nulo, tiene una susceptibilidad media a la erosión en pendientes que no exceden del 15% y precipitaciones hasta 5000 mm

5.2.5 Suelos y substrato

Las condiciones climáticas, la configuración del medio y su hidrodinámica han propiciado el desarrollo de suelos con condiciones de mal drenaje en las áreas depresivas planas y suelos residuales en las lomas que explican la consolidación de formaciones vegetales naturales y los humedales.

La configuración topográfica, en la que se entrelazan micro depresiones y lomas planas ligeramente onduladas, favorece el desarrollo de suelos variados sujetos a la presencia de abundante agua en su perfil de alteración.

En la tabla 5.4 encontramos los tipos de suelos más característicos de la zona y su localización y características.

Tabla 5.4: Correspondencia taxonómica de suelos descritos en la sección de la cuenca baja del río Frío

Tipo de Suelo	Correspondencia	Taxonomía	Localidad y características
Latosol	Hapludults Tropohumults Trophepts	Aquic Hapludults	Secciones altas de llanuras, topografía plano ondulada
Suelo Gley	Aquults Haplaquents Haplaquepts Tropaquepts	Typic Epiaquepts Typic Tropaquept Histic Tropaquept Aeric Tropaquept	Llanos, Marillales, Yolillales, topografía plana
Suelo de pantano	Pantano herbáceo	Typic Troposaprist Tropofibrist	Lodos orgánicos. Secciones depresivas de humedales, con hierbas y ciperáceas
Suelo aluvial mal drenado	Suelos de llanura Terrazas aluviales	Oxic Dystropept	Terrazas inundadas periódicamente y con tabla de agua fluctuante
Suelos volcánicos	Hapludands	Typic Hapludands	Sección terminal de pie de monte, con drenaje medio y con fertilidad baja a moderada
Suelo aluvial con moderado		Eutropept	Sección inicial de área depresiva, buena fertilidad y

drenaje			drenaje moderado
Suelo transportado		Hydraquent	Borde de lago influenciado por sedimentos de grano medio y grueso por acción fluvial, con pobre drenaje

Fuente: F. Solano Mata, 2002

Más específicamente en la zona de Caño Negro encontramos que la mayor parte de los suelos del Refugio, aproximadamente el 90% son suelos hidromórfos, mal drenados arcillosos y fuertemente ácidos con poco desarrollo, baja fertilidad, de características pantanosas y sujetos a inundaciones periódicas que reducen grandemente su potencial agrícola. Algunas áreas por ejemplo, se inundan durante 6 o 7 meses, mientras que otras permanecen cubiertas de agua durante todo el año. (AID, 1965)

A estos suelos también se les define como de Gley semiturbosos, y muestran una textura muy pesada por la alta presencia de arcillas, con un alto contenido de material orgánico en el primer horizonte, que decrece paulatinamente en las capas inferiores (Castillo, 1991).

Este alto contenido de materia orgánica en las áreas lacustres y palustres, se da como consecuencia de las condiciones especiales de ser calientes, alta humedad y fuerte acidez, que disminuyen y restringen la actividad de la macro y microfauna edáfica, y que a su vez, impiden la rápida meteorización o descomposición del componente orgánico.

Las características edáficas del área están determinadas por la presencia de un orden de suelo -Inceptisol-, y por 3 sub.-grupos edáficos. (Pérez et al. 1978):

- El primero de ellos, es un suelo típico en clima caliente y húmedo de un régimen de sobresaturación de humedad Typic tropaquept. En el área, este suelo se encuentra asociado al Histic tropaquept, constituyendo, en general, suelos mal drenados con poco desarrollo. Algunos suelos presentan pequeñas acumulaciones orgánicas en la superficie, básicamente por encontrarse en valles aluviales. Dan lugar a un paisaje pantanoso con material subyacente lacustre o aluvión. La textura es franco-orgánica arcillosa, por lo que presenta una permeabilidad lenta, lo que los convierte en suelos propensos a encharcamientos frecuentes

- El segundo sub.-grupo edáfico con mayor presencia es el Aquic dystropept, que conforma suelos saturados de agua y con ausencia de oxígeno libre, por lo que predominan procesos de oxirreducción; bajos en bases y con régimen climático continuamente caliente y húmedo. Son suelos poco evolucionados de características ácidas y tendencia arcillosa con algunos problemas de drenaje. Constituye un paisaje de terrazas lacustres con materiales de aluvión y sedimentos lacustres. Presenta una textura franco arcillosa y no tiene capacidad de retener agua en los primeros 15-20 cm superiores, por lo que se considera de permeabilidad lenta, son suelos con elevada probabilidad de presentar encharcamientos o inundaciones. Tiene una baja susceptibilidad a la erosión
- El tercer sub.-grupo, y el menos representado, tiene como suelo principal al Oxic dystropept. Presenta un horizonte sub.-superficial (horizonte B) característico de formaciones geomorfológicas antiguas; posee un grado avanzado de alteración, muy baja capacidad de intercambio catiónico y muy poca cantidad de minerales meteorizables. Asimismo, predominan óxidos hidratados de hierro y aluminio, baja saturación de bases y predomina un régimen climático continuamente cálido y húmedo. Asociados con este sub.-grupo se encuentra el Aeric Trophaquept, que constituyen suelos locales colores con intensidades altas, son continuamente calientes y húmedos, con sobresaturación de humedad e internamente húmedos

Un resumen de las características edafológicas y climatológicas que presenta el área son las siguientes:

- Escasa profundidad efectiva del suelo
- Alta susceptibilidad a la erosión
- Precipitación media anual de hasta 5000 mm
- Drenaje de lento a nulo
- Pendientes de 0-5 %

Son suelos que por sus limitaciones condicionan la elección de cultivos agrícolas requieren métodos intensivos de manejo y conservación de suelos. Por ello

encontramos grandes extensiones del Refugio destinadas al manejo del bosque natural o bien a la ganadería.

5.2.6 Hidrología

Desde el punto de vista hidrológico, los humedales de Caño Negro actúan como controladores naturales de los procesos de inundación en la parte baja de la cuenca, y al estar degradándose trastornan todas las relaciones hidrodinámicas entre canales naturales y depresiones topográficas.

En los últimos 20 años esta zona ha sido afectada por obras hidráulicas (canales de drenaje) y a la tendencia de cambio de uso del suelo en las áreas aledañas al humedal, lo que ha contribuido al incremento del proceso de sedimentación que ha alcanzado volúmenes muy altos (en sectores se llega hasta las 1000 ton/ha en cuatro años) provocando cambios cualitativos en los espacios depresivos y la activación de perturbaciones o tensiones ecológicas.

El sistema lagunar de Caño Negro es una zona extensa de la llanura aluvial en la parte baja del río Frío, que la define como una cuenca hidrográfica activa y propicia para la sedimentación de origen flúvico-lacustre.

Caño Negro se encuentra bajo la influencia de los ríos Frío y Mónico que se caracterizan por ser cuencas hidrológicas binacionales que forman parte de la cuenca del río San Juan.

Durante la estación lluviosa, el desbordamiento de los ríos eleva el nivel de las aguas, llenando la laguna de Caño Negro hasta cubrir un área de 900 ha y una profundidad superior a 3 m, (Boza y Cevo 2002).

Figura 5.9: Periodo húmedo del RNVSCN
Extensión del espejo de agua de 6,58 km²



Fuente: Estado de la nación, 1999

Figura 5.10: Periodo seco del RNVSCN
Extensión del espejo de agua de 0,72 km²



Fuente: Estado de la nación, 1999

En la estación seca el nivel de las lagunas desciende hasta reducir los cuerpos de agua a pequeñas lagunitas, pantanos residuales y pastos con aguas estancadas, que pierden comunicación entre sí y con los ríos (Campos 1986).

Sedimentación

Una alteración en la sedimentación típica propicia una colmatación diferencial de los sedimentos, cambiando morfológica y gradualmente el humedal, de modo que se empieza a degradar y a perder sedimentos del mismo. Tal colmatación diferencial de materiales fomenta la formación de depósitos variados a lo largo y ancho de las áreas depresivas, modificando los mecanismos de llenado y vaciado del sistema lagunar. Por tanto, conceptualmente la sedimentación se considera el mecanismo de intercambio energético que construye nuevos escenarios geomorfológicos y se describe como parte de un proceso natural, que implica el acarreo de diversos materiales de origen terrígeno y orgánico a sitios que por su configuración morfológica y dinamismo energético pasivo, propician las condiciones idóneas para la decantación o deposición de éstos permanente o temporalmente, (PROIGE, UCR 2006).

En Caño negro existen una serie de subsistemas lagunares que adoptan un comportamiento individual que define el sistema lagunar integrado por río Frío. Estas lagunas son: laguna Muelle, laguna Capilla, laguna Cubano, laguna Caño Negro, laguna Las Cubas, laguna Mónico, laguna El Sitio y la laguna San Sebastián (Figura 5.11)

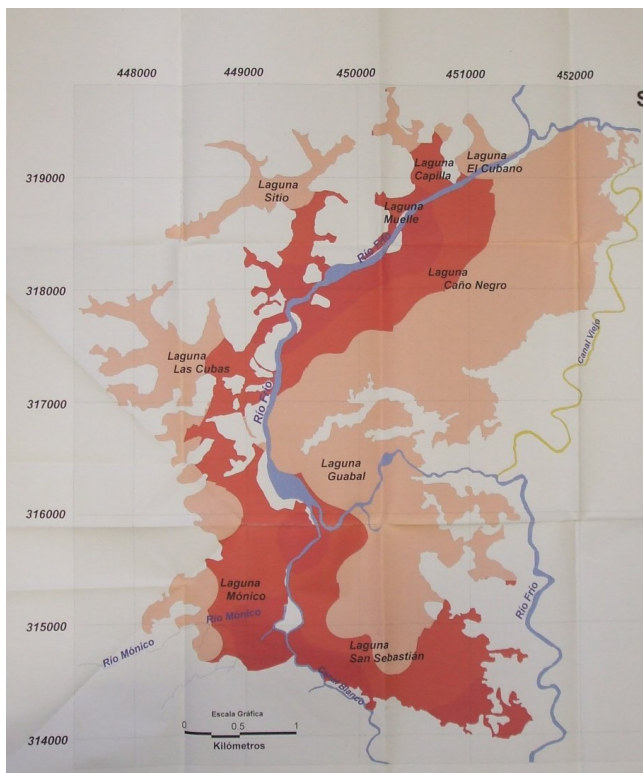


Figura 5.11: Lagunas del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro

Fuente: PROIGE UCR, 2000

- La laguna San Sebastián I y II, es un área depresiva que reduce su espejo de agua aproximadamente un 70% del área inundada, (Brenes, 2000). Se obtiene una gran diferencia entre la estación húmeda y la secan, en donde en esta última se produce un vaciado hasta el llamado Caño Blanco
- La laguna Guabal es el único subsistema que tiene un espejo de agua permanente durante todo el año aunque el agua se reduce durante el periodo seco por la evapotranspiración (hasta un 25%). El agua estancada entra en un proceso reductor que propicia un color verdoso a la laguna debido a los materiales depositados en conjunto con hierba y plantas acuáticas. Se observa una erosión mecánica por parte de la vegetación que rodea la laguna
- La laguna Mónico tiene una dinámica pasiva. Del agua que recibe superficialmente la mayoría tiende a desaguarse mediante varios canales de salida que se dirigen al lecho del río Frío. El río Mónico y la Quebrada aportan una gran parte de los sedimentos a esta área depresiva reduciendo su caudal de manera evidente. Algunos canales de derivación de aguas hacia la laguna Mónico, también desde el Caño Blanco, propicia la depositación de materiales arenosos y limosos en un sector de esta laguna
- La laguna Muelle presenta durante el período seco un comportamiento hidrodinámico pasivo que se vacía hasta en un 50% durante la salida de aguas, que se da a través de un canal en contacto permanente con el río Frío y de forma paulatina. No se han evidenciado evacuación de sedimentos
- La laguna Capilla disminuye hasta en un 20% su capacidad durante el periodo seco. El proceso de vaciado se da a partir del mismo canal que propicia su entrada. Durante su vaciado no hay movimiento de sedimentos que propicia el acarreo de sedimentos finos y su estabilidad en la sección central del sistema
- El canal de la laguna El Sitio está orientado directamente al lecho del río Frío. Hay una entrada diferencial de sedimentos gracias a la gradualidad del llenado. Hay una concentración de arenas finas mezcladas con limos

más cercanas a la entrada pero las arcillas y limos más finos tienen un mayor movimiento en las áreas más alejadas de la entrada. El proceso de vaciado no propicia la salida de sedimentos del sistema. La vegetación da estabilidad y compactación a los sedimentos finos

- La laguna Las Cubas presenta una dinámica variada debido a las aguas de la laguna Mónico y la influencia de las aguas que transitan por el lecho principal del río Frío. A partir de esto se produce la deposición de materiales finos (arcillas y limos) en las zonas alejadas a la entrada y bancos de arena en la entrada

El río Frío es el sistema de drenaje que más caudal aporta al espacio depresivo de Caño Negro con un promedio mensual de 26,97 m³/s (1969-92) seguido por el río La Muerte con 5,10 m³/s (1981-93) y el río Venado con 3,14 m³/s, (PROIGE, 2000). La zona de estudio Caño Negro muestra una reducción importante de su caudal entre los meses de febrero a abril, siendo abril el más escaso.

La concentración del 90% de la lluvia anual y el 85% de los caudales entre los meses de mayo y enero, determinan la distribución y transporte de sedimentos en suspensión que se produce entre estos meses del año. La correlación entre la lluvia y los caudales registrados en las diferentes estaciones meteorológicas y fluvio gráficas es de 87,5%, mientras que su asociación con los caudales sólidos es del 85,8%. La relación entre caudales líquidos y sólidos es del 95%. La acción combinada de las variables de precipitación y caudal contribuye a explicar en un 90% la variancia en la carga de sedimentos en suspensión, (PROIGE, 2000).

5.3 Características biológicas

5.3.1 Ecosistemas

Cada uno de los sistemas de humedales posee diferentes hábitats ecológicos, dependiendo principalmente de la presencia permanente o estacional de las aguas de inundación. Los humedales permanentes y temporales presentan pendientes plano-cóncavas inferiores al 5% y se sitúan por debajo de los 40 msnm. Los hábitats ecológicos y asociaciones vegetales que mayor desarrollo han alcanzado en estos humedales son: los yolillales, los marillales, los pastos, la vegetación de pantano, las

lagunas y el bosque tropical húmedo de bajura que incluye el bosque camíbar, el bosque galería, el bosque que permanece anegado todo el año y el bosque que está ocasionalmente anegado.

La reproducción y crecimiento de la gran variedad de peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos y especies vegetales, dependen de la presencia de los diferentes hábitats ecológicos en el refugio de Caño Negro. De ahí que se considere al refugio como una zona idónea para el manejo y conservación de estos valiosos recursos naturales.

De acuerdo con la clasificación de Castillo y March (1993) la zona cuenta con varios tipos de hábitats ecológicos:

5.3.1.1 Agua superficial

Lagunas, pequeñas lagunas, depresiones, pozos y caños.

5.3.1.2 Bosque

Especies maderables, especies menores, helechos, aráceas, platanillos y bijagua.

- Bosque tropical húmedo de las tierras bajas (bosques galería, bosques inundados estacionalmente y bosques de tierras secas)

5.3.1.3 Pastos y plantas acuáticas

Estación lluviosa: especies de vegetación emergente y flotante.

Estación seca: pastos que se convierten en repastos para el ganado.

5.3.1.4 Bosque de palmeras

Predominio de la palmera yolillo (*Raphia taedegeera*) en aguas someras se mezcla con juncos, hierbas y arbustos bajos dispersos, palmera real y corzo.

5.3.1.5 Arbustos

Espesa vegetación de arbustos altos, espinosos, árboles ocasionales con un estrato inferior de hierbas y gramíneas. Especie dominante en bordes de la laguna: dormilona (*Mimosa pigra*), *Pachira acuática* y el *Inga* sp.

5.3.1.6 Pastos de pantano

Dominado por pastos, hierbas y otras especies como la artemisa (*Ambrosia cumanensis*).

5.3.1.7 Pastos altos

Dominado por el gamalote (*Paspalum rípens*) y otras especies de pastos dispersos.

5.3.1.8 Árboles altos dispersos

Árboles leñosos altos y dispersos con un estrato de hieras y gramíneas.

5.3.2 Flora

En el área del refugio, dadas las condiciones especiales del humedal, la composición florística está determinada principalmente por las condiciones edáficas del sitio y por las características climáticas prevalecientes en la zona, especialmente por factores como la temperatura y la precipitación (Zamora y Bravo, 1993).

Para el área del refugio (Zamora y Bravo en 1993) registraron 310 especies de plantas, distribuidas en 76 familias y 208 géneros. De este total de especies, 136 corresponden a especies arbóreas, 34 a especies de arbustos, 91 a herbáceas, 23 a bejucos, 10 a especies de palmas, 8 a epífitas y 5 a especies de helechos; cifras que, en suma, representan aproximadamente el 3% del total de especies de plantas nativas presentes en Costa Rica (Zamora y Bravo en 1993).

Bravo y Quirós (1996) indican en su estudio que es posible distinguir cuatro tipos básicos de comunidades vegetales distribuidos en la sección baja del río Frío: vegetación de laguna o lacustrina, vegetación riberina, vegetación palustrina y vegetación sobre terrenos elevados. Son por lo tanto unidades vegetales que están condicionadas por las características climáticas (ppm y T °C), y condiciones edáficas con suelos hídricos mal drenados y arcillosos. Además, en éstas se destaca la consolidación de ecosistemas únicos en el país como el bosque de camíbar y los marillales.

5.3.2.1 Vegetación lacustrina

Se describe como una formación vegetal constituida principalmente por herbáceas de ciclos anuales, dependientes enteramente del medio acuático y su estacionalidad.

En el período de aguas plenas es notable, en las márgenes de los drenajes, las manchas de *Ambrosia cumanensis*, especie con gran capacidad de adaptación al medio. En estos ambientes, las márgenes inundadas de islotes están dominadas por *Hymenachne amplexicaulis* y *Echinochloa polystachya*, conocido como zacate alemán, formando densas colonias en el interior de las lagunas. En asocio con estas especies se encuentran; *Paspalum repens*, *Eragrostis hypnoides*, *Panicum parvifolium*. Entre las ciperáceas se encuentran: *Cyperus papyrus*, *Cyperus imbricatus*, *Oxycarium cubense*, *Rhynchospora corymbosa*, *Cyperus holoschoenoides*, *Fuirena umbellata* y *Scleria macrophylla*, especies que se ven afectadas por la dominancia de gramíneas.

Durante el período seco, al bajar el nivel de agua en las lagunas y canales, se observan, especies de rápido crecimiento colonizando las orillas, taludes de drenajes y depósitos de sedimentos recientes, como son: *Ambrosia cumanensis* (altamisa), *Polygonum segetum*, *Polygonum punctatum*, *Aeschynomene virginica*, *Sphaenoclea zeylanica* y *Justicia comata*.

Entre las especies acuáticas que se encuentran al interior de las lagunas, y se distinguen cuando hay niveles bajos del agua están: *Polygonum hispídum* y *Polygonum acuminatum* que forman colonias densas. El helecho *Salvinia sprucei* forma una alfombra flotante al igual que la "lechuga de agua" *Pistia stratiotes*.

Es de destacar un sector lagunar al oeste del poblado de Caño Negro, en la cual se han encontrado colonias de *Acoelorrhaphe wrightii* (Palmae), que significa que esta colonia es la ubicada más al sur del hemisferio norte.

5.3.2.2 Vegetación riberiana

Se describe como un tipo de formación vegetal y conjunto de asociaciones que se consolidan a lo largo de la ribera de los cursos fluviales y caños, estando sujeta a cambios en la tabla de agua en el suelo e inundaciones periódicas.

La composición florística está constituida principalmente por especies que requieren humedad y luz. De acuerdo a su localización, la dinámica biótica de las márgenes

favorece el mecanismo de reproducción y producción de frutos. Bravo (1996), indica que el carácter fisonómico estructural es muy característico, destacando que los árboles tienen por lo general ramas o copas muy abiertas, con una abundancia de lianas, bejucos y una rica diversidad epifítica.

Entre las especies típicas se destaca el sotacaballo (*Algullobium iongifolium*), la guaba (*Inga edulis*), el poponjoche (*Pachira aquatica*), árboles con numerosas raíces que ayudan a detener el proceso de erosión en el borde de lechos, y le dan estabilidad a las diversas relaciones de vida entre las lagunas y el río. Otras especies son el bala de cañón (*Couroupita nicaraguensis*), y el zapote (*Pouteria sapota*).

Es importante mencionar la abundancia de roble de sabana (*Tabebuia rosea*), el saragundi (*Cassia reticulata*), que forman densas colonias por donde transitan gran cantidad de especies de aves pequeñas. Arbustos como el *Eugenia acapulcensis*, vistosos por sus flores blancas y el *Palicourea crocea*, con flores naranjas y rojas, así como algunas especies de gramíneas como la *Paspalum repens* y la *Hymenachne amplexicaulis*.

5.3.2.3 Vegetación palustrina

Es el tipo de vegetación que más abunda en torno a los humedales de la cuenca baja del río Frío, albergando una composición florística variada, aunque se destacan algunos sectores dominados por unas pocas especies, como el caso de los marillales (*Calophyllum brasiliense*), los yolillales (*Raphia taedigera*) y el bosque de camíbar (*Copaifera aromatica*), constituyéndose en los ecosistemas de mayor importancia en la región.

El período de anegamiento y nivel de las aguas define la condición palustrina, estableciendo características y composición vegetal particulares. En términos generales otras especies que se asocian a esta unidad son: *Scheelia rostrata*, *Elaeís oleifera*, *Pachira aquatica*, *Symphonia globulifera* y algunas otras de menor distribución.

Dentro de la vegetación palustrina se distinguen dos unidades de vegetación que son el llano y el yolillal:

- **El Llano:** se localiza entre Guatuso y Los Chiles, y se reconocen como áreas en donde predominan asociaciones de gramíneas o ciperáceas, con plantas herbáceas o arbustivas con presencia además de plantas anuales. Los suelos hidromórficos permiten el crecimiento de estas especies, que además, reciben el beneficio anual de nuevos nutrimentos debido al acarreo y depositación de sedimentos finos
- **Yolillales:** se localizan en áreas de topografía plana que están sujetas a inundaciones periódicas, condición que las describe como pantanosas de gran extensión en su condición topográfica, pero que en la actualidad se han reducido. La especie que predomina es la palma de yolillo (*Raphia taedigera*), mezclada con otras especies de palmáceas y vegetación arbórea así como con gramíneas resistentes a condiciones extremas a abundante humedad en el suelo

Es válido encontrar colonias de: camíbar (*Copaifera aromatica*), nance (*Byrsonima crassifolia*), y el cedro maría (*Callophylum brasiliense*).

5.3.2.4 Vegetación sobre terrenos elevados

Este tipo de vegetación comprende todas las áreas que no se inundan y en las cuales domina el bosque. Se distingue la consolidación de formaciones vegetales de exuberante cobertura que se clasifican dentro del bosque tropical húmedo, propio de áreas bajo régimen de precipitación intenso y en asociación con las condiciones edáficas.

Este tipo de formación se caracteriza por la abundancia de especies deciduas en el estrato superior. A partir de ésta, se pueden describir unidades específicas asociadas, que se encuentran en la sección baja del río Frío, describiendo la vegetación de bosque bajo y el bosque elevado:

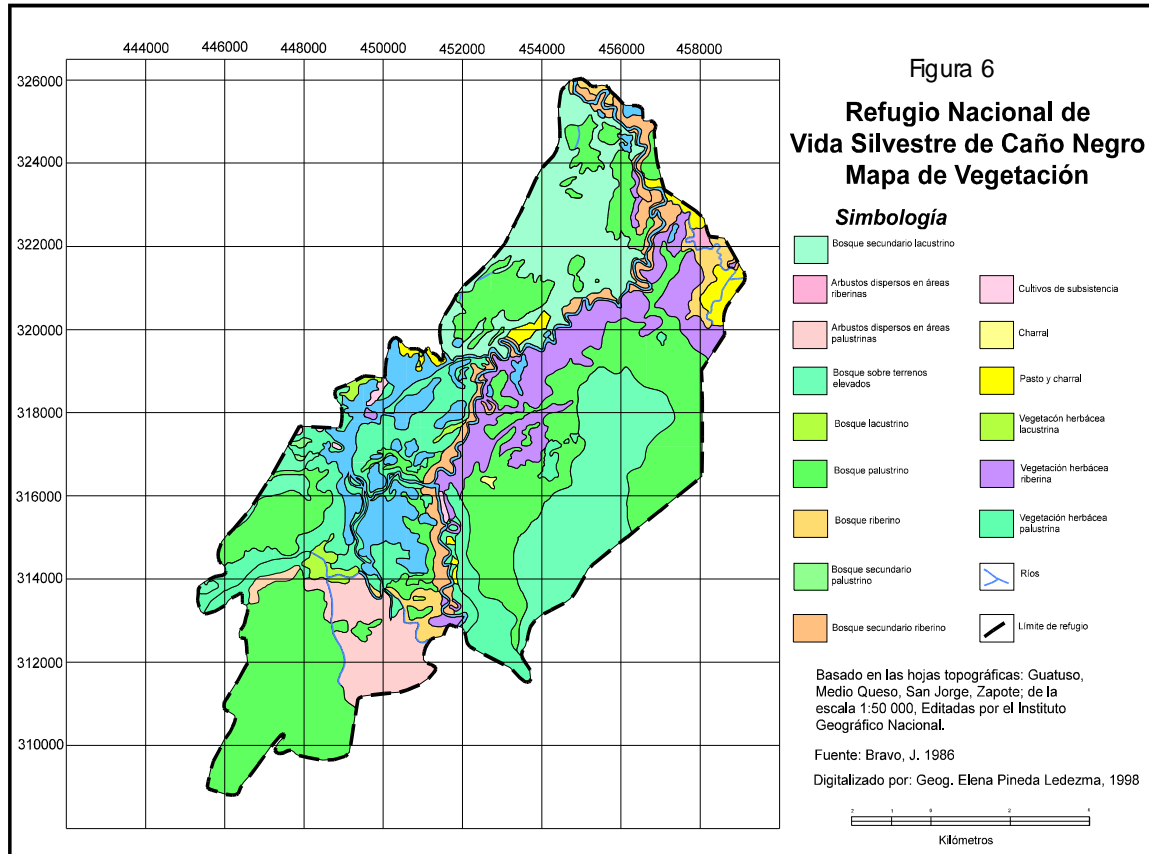
- El **bosque bajo** son áreas compuestas por árboles que no superan los 15 metros de altura, encontrándose en áreas en donde la condición hídrica le permite al suelo permanecer seco durante 4 o 5 meses durante el año. Esta situación favorece la composición de un bosque de mediana altura con especies como cedro maría (*Miconia argentea*) y nance (*Byrsonima crassifolia*), conocidos localmente como marillales y nancitales. Muchas de estas áreas han sufrido los efectos directos e indirectos de los fuegos

disminuyendo con ello su capacidad regenerativa, propiciando la reducción de este tipo de formación vegetal

- El **bosque elevado** se consideran todas aquellas manchas de bosque desarrolladas a partir de suelos que nunca se ven influenciados por inundaciones, y que además, su proceso pedogenético favorece ciertas propiedades físico-químicas que influyen en la consolidación y crecimiento de especies arbóreas y asociaciones vegetales

Dentro de este tipo de formación vegetal, desarrollado sobre suelos lateríticos de buen drenaje en áreas de topografía ondulada, se encuentran asociaciones de tamarindo (*Dialium guianense*). En los suelos imperfectamente drenados y de topografía más plana, la especie característica es el gavilán (*Pentaclethra maculosa*), y en los suelos aluviales con presencia de regolita y con horizontes arcillosos de drenaje eficiente, aparecen asociaciones de guayabón (*Terminalia* sp). En las áreas próximas a los curso fluviales y quebradas es frecuente la ceiba (*Ceiba pentandra*), aunque esta especie también se observa en otras condiciones.

Figura 5.12: Vegetación del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro



Durante la segunda mitad de la década de los sesenta, el muestreo efectuado por Sandner y Nunn (1966), dio cuenta de la composición florística del bosque, en la que se describe por estratos:

- En el primer estrato: tamarindo (*Dialium guianense*), barbas chele (*Vochysia ferruginea*), ceiba (*Ceiba pentandra*) y peine de mico (*Apeiba aspera*)
- en el segundo estrato: ojoche (*Brosimum* sp), sangregado (*Pterocarpus officinalis*) y fruta dorada (*Virola Koschnyi*)
- en el tercer estrato: laurel (*Cordia alliodora*), pacica (*Pourouma aspera*), manga larga (*Xylopia sericophylla*) y panamá
- En un cuarto estrato: guabo (*Inga* sp.), hule (*Castilla* sp.), jobo (*Spondias mombin*), cachito y colpalchí, lo cual se corrobora por medio de otro muestreo realizado en Caño Negro, que además, destaca la presencia de: manteco,

tamarindo, ceiba, ceibo barrigón, limón real, camíbar, yema de huevo, guácimo y el palo del agua

Según la ficha informativa de los humedales RAMSAR de 1998, existen especies vegetales mencionadas con anterioridad, formando ecosistemas muy particulares importantes por formar masas boscosas casi puras, como es el caso de cedro maría (*Calophyllum brasiliense*) y la palma yolillo (*Raphia taedigera*) que caracterizan el humedal. Además es importante porque la dificultad del acceso no ha permitido conocer sobre su dinámica.

También cabe destacar que las especies de arroz silvestre, se les ha detectado gran potencial para la utilización de su material genético para el mejoramiento de especies de arroz utilizadas comercialmente.

Las especies de gamalote presentes en el humedal parecen estar bien dotadas para colonizar con éxito los nuevos territorios formados al interior de la laguna. Según Gomez (1984) la especie “bamboo grass” *Hymenachne amplexicaulis* son hierbas acuáticas, perennes de gran aporte. Por este y otros motivos de adaptación según Flores (1988), el gamalote ha sustituido a algunas especies más comunes en los ecosistemas de humedales como gramíneas y ciperáceas en las áreas inundables.

5.3.3 Fauna

Por su clima tropical húmedo, esta región presenta una diversidad ecológica de gran importancia que la hace útil como refugio y fuente de alimentación para una gran variedad de especies. A continuación se muestran algunas de las especies más representativas del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro.

5.3.3.1 Aves

La avifauna en el refugio es uno de los grupos zoológicos más diverso e importante del área, se encuentra constituida por 307 especies de las cuales 206 son especies residentes y 101 migratorias (Hidalgo, 1992). Se iniciaron los primeros trabajos de investigación sobre este tema en 1991 y su estudio se ha considerado prioritario desde su creación. En este momento la avifauna se encuentra protegida.

Un grupo que sobresale son las especies acuáticas, entre ellas encontramos el cormorán (*Phalacrocorax olivaceus*), esta es importante en Caño Negro ya que se encuentra la colonia más grande anidando en todo el país y además el sitio es importante porque forma parte de la ruta migratoria de aves que vienen del norte del continente y utilizan este sitio para descanso y alimentación. El martín pescador, del cual se encuentran todas las especies reportadas para el país, siendo la más común (*Ceryle torcuata*), pato aguja (*Anhinga anhinga*), garza tigre colorada (*Trigrisoma lineatum*) y el pico-cuchara (*Cochlearius cochlearius*).

Dentro de la avifauna migratoria se destacan especies como el galán sin ventura (*Jabiru mycteria*), este es una especie con pocas poblaciones ya que algunos estudios han demostrado la existencia de alrededor de 30 parejas en todo el país. Visitan el humedal durante la época seca, algunos conteos realizados han detectado un número de 13 individuos como máximo que visitan el área. Otras especies son, el cigüeñon (*Mycteria americana*) presente en verano en grupos de más de 100 individuos y la espátula rosada (*Platalea ajaja*), cuyas poblaciones se han venido reduciendo drásticamente en áreas cercanas debido a la degradación y reducción de sus hábitats.

Como aves migratorias y limícolas, se destacan los playeros y los becasinas, además del pato ala azul (*Anas discor* y *Anas boname*), el pecho amarillo (*Pitangus sulfuratus*), la golondrina lomiblanca (*Tachycineta albilinea*) y el colibrí rabirufu (*Amazilia tzacatl*), entre otros.

También son frecuentes especies como el pecho amarillo (*Pitangus sulfuratus*), el tordo sargento (*Agelaius phoeniceus*), la golondrina lomiblanca (*Tachycineta albilinea*), carpintero carinegro (*Melanerpes pucherani*), colibrí rabirufu (*Amazilia tzacatl*), el trogón o viuda (*Trogon violaceus*) y la garza real (*Casmerodius albus*).

En este grupo zoológico es importante remarcar que la estabilidad de las poblaciones silvestres del refugio esta amenazada por una serie de actividades sin control, como por ejemplo: la deforestación de las cuencas del río Frío y el río Zapote, el uso inadecuado del suelo en las áreas cercanas a estas cuencas, el proceso de sedimentación y terrestreización de los humedales, la contaminación ambiental debido al uso inapropiado de agroquímicos y detergentes no biodegradables, los incendios forestales, la captura para el comercio ilegal de aves silvestres, la pesca, la navegación y la actividad turística no planificada, (Plan de Manejo del RNVSCN de 1995).

En el apartado de anexos se muestra un listado de la avifauna del RNVSCN.

5.3.3.2 Peces

La dinámica que presenta el sistema hídrico del refugio influye directamente en la abundancia y distribución de las especies de peces existentes en el área. Este grupo constituye la base alimenticia para otros seres vivos de la zona, por este motivo el conocimiento de su abundancia y de su dinámica poblacional dentro del sistema del humedal resulta de especial importancia para la conservación y manejo del mismo.

Diferentes estudios indican que en el Refugio se encuentran al menos 11 familias de peces con 24 especies (Campos, 1986; Chacón et al, 1988; Castro, 1991). Dentro de la comunidad íctica del refugio la familia *Cichlidae* es la que presenta el mayor número de especies con un total de 12, por este motivo es la que aporta la mayor dinámica dentro del ecosistema acuático de la zona.

En términos de abundancia, las 5 principales especies son: (*Cichlasoma rostratum*) y (*Poecilia gillii*) que son de gran importancia dentro de la dinámica íctica ya que sirven de alimento a los peces mayores y contribuyen en la continuación de los ciclos ecológicos fundamentales de estos sistemas acuáticos y las tres restantes sardinita blanca (*Astyanax fasciatus*), (*Cichlasoma centrarchus*), y tilapia (*Oreochromis aureus*).

Sin embargo en términos de biomasa, las especies de mayor tamaño individual dentro de la ictiofauna del área son el sábalo real (*Tarpon atlanticus*), importante para la pesca deportiva; el pez gaspar (*Atractosteus tropicus*), (*Cichlasoma citrinellum*), el guapote tigre (*Cichlasoma managuense*) y la tilapia (*Oreochromis niloticus*) introducida accidentalmente. Éstas son las especies de mayor relevancia tanto por su papel regulador de las poblaciones de peces menores, como por su importancia dentro del recurso pesquero de la región. Concretamente el pez gaspar (*A. troppicus*) forma parte del consumo de las comunidades de la región; sin embargo su importancia radica en que es una especie considerada un fósil viviente por presentar características muy primitivas. En el caso de las especies de *Cichlasoma* sp. pertenecen a la familia cíclidos (*Cichlidae*), orden (*Perciformes*) y carece de género, tribu y descripción científica al ser un híbrido creado por el hombre, por este motivo no tiene un nombre común claro.

A pesar de la importancia que representa el recurso pesquero para la zona y fundamentalmente del conocimiento de la dinámica poblacional de cada una de sus

especies constitutivas, únicamente 3 especies: *A. tropicus*, *C. managuense* y *C. rostratum*, han sido objeto de estudios parciales sobre su biología reproductiva, quedando un gran vacío de conocimiento sobre las demás especies de la zona.

5.3.3.3 Mamíferos

Sobre la mestofauna presente en el Refugio no existen mayores estudios que permitan hacer un análisis de su dinámica y composición, aunque existen por lo menos 160 especies de mamíferos, 90 especies de murciélagos y 70 especies de mamíferos terrestres, (Plan de Manejo del RNVSCN de 1995).

A modo general, mediante observaciones preliminares y con base en testimonios de pobladores de la zona, las especies de mono congo (*Alouatta palliata*), cara blanca (*Cebus capucinus*), mono colorado (*Ateles geoffroyi*) y el saíno (*Tayassu pecari*), son entre otros los mamíferos que se observan más frecuentemente en las áreas boscosas del refugio. Por su parte, especies como el zorro pelón (*Didelphis marsupialis*), el conejo de monte (*Sylvilagus brasiliensis*), zorrillo (*Conepatus semistriatus*) y el mapache (*Procyon lotor*) son las especies que más se observan en las áreas abiertas del mismo.

El saíno (*T. pecari*) es una especie con poblaciones reducidas, producto de la pérdida de hábitat y la cacería. En cambio, en el caso del mapache (*P. lotor*), se ha sugerido que el crecimiento poblacional de esta especie está causando un desequilibrio en la población de la tortuga (*Trachemys scripta*), debido a la depredación de nidos por parte de éste reduciendo el número de individuos de tortuga dentro del área del refugio (Cabrera, 1989), afirmación que debe ser probada. Igualmente algunos pobladores del área manifiestan que especies silvestres son plagas de cultivos, lo cual debería ser estudiado a fin de definir la necesidad de políticas de control. (Fuente: Plan de Manejo del RNVSCN de 1995)

Otras especies de mamíferos en el refugio son el jaguar (*Panthera onca*), manigordo (*Leopardus pardalis*), la danta (*Tapirus bairdii*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), entre otros.

5.3.3.4 Reptiles

Entre los reptiles más comunes se encuentran los caimanes (*Caimán cocodrilus fuscus*), la tortuga ulima (*Trachemys scripta*) y la iguana (*Iguana iguana*).

La principal fuente de información sobre la fauna de Caño Negro se encuentra en el Plan de Manejo del RNVSCN publicado el 1995 ya que existe un vacío de información i estudios en cuanto a las especies actuales del humedal.

5.4 Análisis administrativo-institucional

Las principales instituciones u organismos que influyen en la zona de Caño Negro son los siguientes:

5.4.1 Instituciones gubernamentales

Las instituciones gubernamentales directa o indirectamente involucradas en el manejo y usos de los recursos naturales en la zona son:

- El Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET), correspondiente al Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), específicamente el Área de Conservación Arenal Huetar Norte (ACA-HN).
- El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) por medio de sus oficinas regionales y sus organizaciones en los cantones mencionados
- El Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) que cuenta con numerosos asentamientos y oficinas en Los Chiles, Upala y Guatuso
- El Consejo Nacional de la Producción (CNP) a través de sus oficinas regionales y sus expendios en los cantones mencionados.
- La Dirección Nacional de Desarrollo Comunal (DINADECO) a través de sus sedes regionales en Guatuso y Upala son las encargadas de capacitar a las municipalidades y organizaciones
- La Universidad Nacional (UNA) y la de Costa Rica (UCR) involucradas en investigación y proyectos de desarrollo dentro del refugio

La oficina del **MINAET** presente en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro conforma el principal órgano gestor y administrativo de ese territorio.

El administrador es el que tiene potestad en la zona de Caño Negro. El MINAET tiene autoridad propia, aunque debe consultar ciertos aspectos y mantenerse en contacto con la oficina regional, que se encuentra en Ciudad Quesada y se encarga de gestionar toda la zona de Huetar Norte.

Sus funciones se basan en el plan de trabajo anual, a partir del cual se establecen unos objetivos anuales a cumplir, que constan de diferentes temas y las actividades a desarrollar en cada uno de ellos.

Las principales funciones del MINAET se basan en:

- Conservación, control y protección.
- Trabajo con la gente de la comunidad
- Educación ambiental
- Control incendios
- Investigación

Las jornadas laborales constan de 10 días laborables que corresponden a 4 días libres. Los días constan de 8 horas de trabajo aunque siempre hay un trabajador que pasa 24 horas en el centro del MINAET.

El MINAET en términos ambientales, debe procurar crear y validar un esquema ambiental que propicie el manejo integral de los recursos entre las comunidades aledañas por tal de cumplir:

- la protección de los recursos naturales contenidos en torno al Refugio, justificado en su riqueza biológica y su función como base para el desarrollo regional.
- la restauración ecológica de áreas degradadas, en especial atención a orillas de ríos y espejos de agua
- la identificación de recursos disponibles que contribuya en el mejoramiento de la calidad de vida de la población prioritaria que vive en torno a humedal
- una interacción activa de las comunidades presentes a través de la participación pública y del fortalecimiento de las organizaciones de base

El proceso busca consolidar un razonamiento coherente del medio natural y la elaboración de una serie de lineamientos que fortalezcan la restauración ambiental de escenarios espaciales degradados y que en la actualidad se ven afectados directamente por las acciones humanas. Esta se fundamenta en términos de la gestión ambiental/local, como herramienta consultiva, consolidando así la definición de las políticas del Centro de Investigaciones Ecológicas en Humedales (MINAET, 2007)

5.4.2 Sector privado, organizaciones

Referente al sector privado, entre las organizaciones más importantes que participan en proyectos y actividades en las comunidades de la región por la conservación, protección y desarrollo sostenible de los recursos están:

- La Unión Mundial para la Naturaleza, con sus sede regional (UICN/ORMA) para Mesoamérica en Costa Rica, ha estado involucrada en las diferentes actividades que se han realizado dentro del marco SIA-PAZ
- Amigos de la Tierra con el proyecto binacional (Costa Rica-Nicaragua) río San Juan, en su segunda fase que involucra actividades de conservación y manejo en el sector fronterizo entre Costa Rica y Nicaragua y los Refugios de Vida Silvestre Caño Negro en Costa Rica y Los Guatusos en Nicaragua
- La Fundación para el Desarrollo de la Familia Campesina de la zona Norte (FUNDECA), continúa con las actividades iniciadas por CARE
- Asociación de Productores Agro-Industriales y Forestales (APAIFO)
- La Comisión de Desarrollo Forestal de San Carlos (CODEFORSA)
- Los Centros Agrícolas Cantonales de Upala, Guatuso y Los Chiles, que financian proyectos alternativos
- PRODESA, con sede en Ciudad Quesada y con presencia en el cantón de Guatuso, con la recuperación de afluentes de río Mónico
- La Cooperativa de Caño Negro (COOPECANE) interesada en propiciar la participación de sus asociados en proyectos no tradicionales

- La Asociación de Desarrollo Integral de Caño Negro (ADI Caño Negro) preocupada por generar fuentes alternativas que favorezcan el nivel socio económico de la población.

La actividad principal de este grupo es promover el desarrollo integral de la zona. Pone especial énfasis en el mejoramiento de las carreteras y vías de acceso. Otro aspecto por el que muestra interés, es la construcción del canal o dragado que uniría al río Frío con el poblado

- La asociación ULIMA, dedicada al manejo de tortugas acuáticas:

Su principal función consiste en brindar fuentes alternativas de captación de recursos así como contribuir a la protección de tortugas que se veían amenazadas por diversos depredadores, aumentar la población de las mismas; asegurando sus sostenibilidad, al tiempo que se propiciaba un cambio de mentalidad en sentido conservacionista en el seno de la población

- La Asociación de Pesca Artesanal de Caño Negro (ASOPA):

Pretende mejorar la calidad de vida buscando aumentar sus ingresos, asegurar la manutención de las familias, haciendo uso de los recursos pesqueros existentes

- Asociación de Mujeres de Caño Negro (ASOMUCAN):

La actividad principal de este grupo es el desarrollo de mariposarios, con el objetivo de lograr beneficios económicos, por medio de la exportación de la “pupas” de mariposa hacia mercados nacionales e internacionales, tales como zoológicos, centros de investigación y otros espacios. Además este grupo promueve la liberación de mariposas en Caño Negro, lo que es de gran importancia para la biodiversidad del refugio

Otras organizaciones:

- Asociación de Mujeres de Caño Negro y Aguas Negras
- Hotel Laguna Lodge

- Cabinas Fishing Club
- Cabinas el Español
- Comité del Centro de incubación de huevos de tortuga
- Comité de Pesca y Subsistencia
- Comité de Salud
- Comité de Seguimiento Ambiental
- Comité de Asuntos Económicos de la Iglesia Católica
- Cooperativa de Caño Negro (COOPECANE)
- Grupo de Artesanas
- Grupo de Boteros
- Junta Directiva de Deportes
- Junta de Educación
- Patronato Escolar
- Asociación de Mujeres de San Antonio
- Asociación de Mujeres de Caño Negro
- Asociación de Mujeres productoras orgánicas de Nueva Esperanza
- FUFUMRAMA: Asociación de mujeres/mariposario
- Asociación de Boteros "The real tours"
- Asociación de Artesanos de Caño Negro
- Asociación de Acueducto Rural de Caño Negro

La participación de las organizaciones es precaria. Normalmente son los líderes comunales los responsables de movilizar e informar a la comunidad sobre determinadas actividades, reuniones o talleres. Sin embargo la asistencia resulta mínima.

Las organizaciones están conformadas por las familias descendientes de nicaragüenses y el resto de la población, los cuales se agrupan e interactúan a la vez en una o más organizaciones, según la afinidad o interés por las mismas.

El grado de madurez en las diferentes organizaciones de base no es el óptimo ni se ajusta a los ritmos de trabajo de algunos miembros de las organizaciones minimizando con ello la coordinación y ejecución de las demandas locales, lo cual incide tanto a nivel organizativo como en la consecución de los logros comunitarios.

(Marcelo Ballester, 2002)

5.4.3 Fuentes de financiamiento

El Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro ha recibido la asistencia financiera externa de las siguientes fuentes:

- En 1989, 32 millones de colones por medio del Fondo de Desarrollo Forestal (financiamiento de Holanda) para la consolidación de la administración de dicha área protegida y el establecimiento de una estrategia de conservación y desarrollo de los Llanos de Caño Negro. En 1993 en Fondo de Desarrollo Forestal aportó 10 millones de colones, que fueron destinados para la operatividad del Refugio
- La UICN a través del Programa de Humedales, contribuyó en 1991 con 2000 dólares para el estudio sobre las aves del Refugio y 2000 para el estudio de la población *Caiman crocodilus*
- NORAD contribuyó en 1992 y 1993 con 15.000 dólares para la realización del estudio sobre los caimanes en el Refugio, a través del Programa de Vida Silvestre de la UICN
- El Convenio RAMSAR contribuyó en 1994 con 28.000 dólares (donación de los Estados Unidos) para la elaboración del Plan de Manejo para el Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro

Pequeños productores dedicados a las actividades agropecuarias de Caño Negro son beneficiarios del sistema de crédito y de la asistencia técnica del proyecto PPZN

(financiamiento FIDA y BCIE); siendo la mayoría asociados a la COOPECANE R.L.: donde obtiene créditos para la producción de granos básicos y caña de azúcar.

Existen además otro grupo de productores agrícolas en este distrito, integrados a las asociaciones de Desarrollo Integral de las comunidades de Caño Negro y Veracruz, que reciben créditos y asistencia técnica de las comunidades FUNCECA (CARE) a través del aporte financiero de los Estado Unidos para el cultivo de palmito, piña y cría de cerdos.

Las Asociaciones de Desarrollo Integral de la zona cuentan a su efecto cada una de ellas con un Comité de Crédito y la asistencia de sus asociados se limita en la actualidad a la comercialización de los productos, apoyados por el aporte económico de CARE hasta fines de 1995.

Pequeños y medianos productores fueron y son beneficiarios de créditos para la reforestación y para el pago de Servicios Ambientales otorgados por el Centro Agrícola Cantonal de Upala, Guatuso y de los Chiles con fondos provenientes del MINAET del Programa del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO).

(Formulación de proyectos para los humedales de los refugios nacionales de Vida Silvestre: Caño Negro, corredor fronterizo, Las Camelias)

5.5 Análisis social y económico

5.5.1 Análisis social de la comunidad

La situación social de la zona es el resultado de las interrelaciones de tres grupos culturales que han colonizado y habitado las cuencas de los ríos Frío y Zapote: los indígenas Maleku, los inmigrantes nicaragüenses y los agricultores costarricenses, procedentes en un porcentaje mayor de la provincia de Alajuela y en menor escala de otras provincias como: San José, Guanacaste y Limón etc. (Martín y Rodríguez, 1986). Así pues, para entender las características sociodemográficas se debe de tener en cuenta la migración.

La región de Caño Negro formaba parte en un pasado del territorio indígena Maleku, a finales del siglo pasado ocupaban una gran área que abarcaba desde las partes altas de la vertiente Norte de la Cordillera Volcánica de Guanacaste hasta la ribera sur del

Lago de Nicaragua y desde la cabecera del río Pataste hasta el río Frío. El patrón de ocupación del territorio era disperso, formando núcleos de población o palenques a orillas de los principales ríos navegables como el río Frío, Pataste, La Muerte, El Sol, Sabogal, Caño Ciego, Purgatorio y Mónico, (Casillo Vásquez, Roberto y Rodríguez Herrera, Eduardo, 1993).

Como resultado del enfrentamiento entre los indios Maleku y otros grupos sociales la comunidad Maleku sufrió algunos cambios. Primeramente se produce una reducción sensible de la población Maleku y de su espacio territorial, siendo empujados cada vez más hacia las partes altas y medias de la cuenca del río Frío. Y finalmente, el número de palenques se vio reducido a solamente tres: Tonjibe, Margarita y El Sol, los cuales todavía subsisten hoy en día tal y como se ha comentado en el apartado social de río Frío, (Entrevista a Eustaquí Castro y Wilson Morera, 1991).

A partir del 1910 a causa de varios conflictos en la frontera de Nicaragua, se inició la migración nicaragüense hacia la zona de Caño Negro. Establecieron sus fincas a orillas del río para el aprovechamiento del agua de consumo y la única vía de comunicación existente. Esto influyó en el tipo de asentamiento disperso y alineado, con fincas a ambos lados del río, cuyas residencias se encontraban muy cerca de los cursos fluviales.

Para la década de los años 50 se produce la entrada de un tercer actor humano en la región: los agricultores costarricenses. A diferencia de los inmigrantes nicaragüenses, los colonos no utilizaron los cursos fluviales para penetrar hacia la zona, sino que más bien utilizaron algunos caminos y veredas pre-existentes que conducían hacia Upala, Bijagua, Aguas Claras, Cabanga y San Rafael de Guatuso.

Esta comunidad pues, está compuesta por muchos grupos sociales diferentes lo que ha generado conflictos del tipo cultural.

(Roberto Casillo Vásquez y Eduardo Rodríguez Herrera, "Perfil de una estrategia de conservación y desarrollo sostenible de los llanos de Caño Negro", MIRENEM-UCR-UICN, junio 1993).

En cuanto a la estructura de las familias se fundamenta básicamente en la estructura de la pareja. Predomina la composición del tipo nuclear (padre, madre e hijos), aunque también se detectaron madres solteras, solteros/as, viudas y acompañadas, (Campos Solano, Yirlanny, 1997).

Las familias se han ido generando principalmente por encruzamiento de un miembro del núcleo familiar con otro familiar originario del lugar, por este motivo la endogamia juega un papel importante.

Debido a la carencia de infraestructuras de servicios en la zona, los adolescentes hombres y mujeres migran en busca de trabajo, principalmente a San José, Alajuela, Cartago, Ciudad Quesada y Guanacaste.

(Caño Negro. Entre el encanto natural y la realidad social, una experiencia de vida cotidiana desde la perspectiva de los pobladores. Documento final: Yirlanny Campos Solano (antropólogo social), Agosto 1997).

5.5.1.1 Demografía

El cantón de Los Chiles cuenta con 1359 km² de los cuales el 22% lo abarca el distrito de Caño Negro, con una extensión de 298,52 km². Por su parte el Refugio Nacional de Vida Silvestre comprende el 7% del total de su superficie (IFAM, 1992). A continuación se muestra la población del distrito de Caño Negro en comparación con la totalidad de la población del cantón de Los Chiles (Tabla 5.5).

Tabla 5.5: Población y área del distrito de Caño Negro al año 2000

	Urbano			Rural			Total		
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Caño Negro	-	-	-	852	742	1594	852	742	1594
Cantón									
Los Chiles	1445	1508	2953	8932	7847	16779	10377	9355	19732

Fuente: Censo 2000

El distrito de Caño Negro tiene una población de 1594 habitantes (en el año 2000), con una densidad de población de 5,34 habitantes por km² (Censo 2000). Todos ellos se centran en pequeños núcleos de población rural donde habitan el 100% de los habitantes: Caño Negro Centro, San Antonio, Playuelas y Las Cuba ya que no presenta ningún núcleo urbano. En cambio aproximadamente el 14% de la población del cantón de Los Chiles se encuentra en núcleos urbanos.

Según el Instituto Tecnológico de Costa Rica, en el 2004 la población del distrito de Caño Negro ascendía a 1721 habitantes, de los cuales 921 son hombres y 800 mujeres (Tabla 5.6):

Tabla 5.6: Población del distrito de Caño Negro al año 2004

	Hombres	Mujeres	Total
Caño Negro	921	800	1721
Cantón Los Chiles	11764	10426	22190

Fuente: Instituto Tecnológico de Costa Rica (2004) Estimaciones de Población, INEC, julio 2004

En relación a la población de la zona, alrededor del 45,6% de los habitantes han vivido toda la vida en la región, el 28,2% tienen 20 años y más, (deduciendo que el 73,8% de la población tienen sus raíces fuertemente constituidas en el lugar), un 10,7% corresponde a familias vecindadas entre 10 y 20 años y solo el 5,8%, tienen de residir en esta región entre 1 y 5 años (Martín y Rodríguez, 1986).

En cuanto a la procedencia de la población residente en el área se obtuvieron los datos:

- De diferentes lugares de Nicaragua, vienen el 56,3%; de Alajuela el 25,4%; de San José, el 7,3%, de Guanacaste el 5,4%; del Cantón Central de San José y Alajuela el 3,6% y de la provincia de Limón el 2,0%. Entre las razones del desplazamiento de esta población hacia este lugar, se encuentran: motivos de trabajo; adquisición de tierras; mejorar nivel de vida; descontento por la situación económica y política en su país de origen etc. (Martín y Rodríguez, 1986)
- De las 275 familias que habitan aproximadamente en el distrito de Caño Negro, el 23% vive en Caño Negro, 28% en Veracruz, un 16% en San Antonio, 12% Aguas Negras, 6% en Playuelas, 7% en Las Cubas y el 8% se encuentran dispersas en Playuelitas de Sabogal, San Ramón, El Edén, Betel, Caño Blanco, etc. (Rojas, 1994)

Debe aclararse que no necesariamente la totalidad de ellas permanece durante todo el año en la zona. Debido a la escasez de empleo que enfrenta esta región, algunas familias o personas se desplazan a trabajar temporalmente a lugares como Los Chiles,

Guatuso, Upala y resto del país. La mayoría de las familias se componen de menos de 6 miembros, es decir de 1 a 5 personas (52,4%), de 6 a 10 miembros representan el 42,7% y las constituidas por más de 10 miembros, el 4,9% (Martín y Rodríguez, 1986).

Tabla 5.7: Porcentaje de población de Caño Negro nacida en el extranjero

	% población extranjera
Caño Negro	13,9
Cantón Los Chiles	27,4

Fuente: Censo 2000

Si prestamos atención a la tabla 5.8, vemos que hay una población muy joven ya que encontramos que el 50% de la población es menor de 19 años y solamente el 5,9% de esta es mayor a los 65 años. Son datos del año 2000, lo cual la población total se corresponde a la tabla 5.5.

Tabla 5.8: Población total del distrito de Caño Negro por grupos de edad en el año 2000

	< 1 año	1-4 años	5-9 años	10- 19 años	20- 29 años	30- 39 años	40- 49 años	50- 59 años	60- 64 años	65- 69 años	70- 74 años	> 75 años	Total
Caño Negro	25	136	208	430	216	200	138	107	40	32	16	46	1594
Cantón Los Chiles	485	1973	2829	5184	3019	2503	1632	966	339	291	215	296	19732

Fuente: Censo 2000.

5.5.1.2 Características sociales

Tal y como se comentó en el apartado de la cuenca de río Frío, la Región de Huetar Norte y concretamente el cantón de Los Chiles, tiene un desarrollo social que presenta las peores condiciones de vida y los índices más altos de pobreza.

- Indicadores sociales

En la tabla 5.9 se muestra el valor del Índice de Desarrollo Social (IDS) en el distrito de Caño Negro en comparación con el promedio del cantón de Los Chiles.

Tabla 5.9: Índice de Desarrollo Social en Caño Negro

Índice de Desarrollo Social	
Caño Negro	10,4
Cantón Los Chiles	8,9

Fuente: Censo 2000.

El valor del IDS oscila entre 0 y 100, correspondiendo el valor más alto al cantón en mejor situación sociodemográfica y el más bajo al que presenta el mayor rezago en su nivel de desarrollo. Así pues, vemos unos valores muy bajos, aunque en el distrito de Caño Negro el valor es algo más elevado que el promedio del cantón de Los Chiles.

- Indicadores demográficos

Tabla 5.10: Tasa de fecundidad y tasa de discapacidad de Caño Negro

	Tasa de fecundidad	Tasa de discapacidad
Caño Negro	2,6	6,2
Cantón Los Chiles	2,9	4,7

Fuente: Censo 2000.

En cuanto a la tasa de fecundidad en Caño Negro (2,6) es algo más baja en comparación con el promedio del cantón de Los Chiles (2,9). Costa Rica, al año 2000, presentaba una tasa de fecundidad de 2,41 hijos por mujer, así vemos que Caño Negro esta poco por encima de la media nacional. Con respecto a la tasa de discapacidad, en Costa Rica, según el Censo 2000 es de 5,3 y en Caño Negro es bastante más alta (6,2).

Si hablamos de la tasa de crecimiento, se han encontrado estudios del 1984 intuidos en el Plan de Manejo del RNVSCN de 1995. Este poblado presenta una tasa de crecimiento intercensal de 54,66% entre 1973 y 1984 (MIDEPLAN, 1984). Segunda en importancia a pesar de que se encuentra como la región de menos habitantes del país en el año 1984.

- Educación

La educación se mide a través del alfabetismo de la población, así que en la siguiente tabla 5.11 se muestran estos porcentajes de la población de Caño Negro en comparación con todo el cantón de Los Chiles.

Tabla 5.11: Nivel de alfabetismo y analfabetismo en Caño Negro

	Alfabetismo (%)		Analfabetismo (%)	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Caño Negro	85,3	86,2	14,7	13,8
Cantón Los Chiles	85,0	85,6	15,0	14,4

Fuente: Censo 2000

El sistema de indicadores sociales que define MIDEPLAN en el 1991, refiriéndose al censo de del 1984, muestra que el nivel de analfabetismo de Caño Negro era de 23,6% de la población. Actualmente, según los datos del Censo 2000 el nivel de analfabetismo es de 13,8%. Esto demuestra una mejora en las políticas de educación ya que los niveles han mejorado mucho con respecto a los años anteriores. Aunque todavía, el distrito de Caño Negro presenta uno de los valores más bajos a nivel nacional.

La tabla 5.12 adjunta a continuación, representa la asistencia a la educación regular y básica y la escolaridad promedio. Y la tabla 5.13 representa en nivel de estudio de la población de Caño Negro con respecto al cantón de Los Chiles

Tabla 5.12: Escolaridad en Caño Negro

	Escolaridad promedio	% asistencia educación regular	% asistencia básica
Caño Negro	4.7	61.1	77.8
Cantón	4.7	53.5	70.8
Los Chiles			

Fuente: Censo 2000

Tabla 5.13: Porcentaje de población según el nivel de estudio

	Ningún grado	Preparatoria	Primaria	Secundaria		Para-universitaria	Universitaria
				Académica	Técnica		
Caño Negro	17,6	3,1	66,4	6,2	4	0,1	2,6
Cantón							
Los Chiles	20,5	2,1	63,3	8,6	3,5	0,2	1,8

Fuente: Censo 2000

Tal y como se comentaba en el apartado de educación del Cantón de Los Chiles (río Frío), en general se muestran valores muy bajos en cuanto a la asistencia a la educación y además hay una población muy baja que tiene la secundaria o más estudios universitarios. En concreto, Caño Negro no hay mucha diferencia que a nivel cantonal, los datos siguen siendo bajos y existe una deserción escolar alta. Con estudios se ha comprobado que esto se debe fundamentalmente a cuatro factores: (Plan de Manejo del RNVSCN de 1995).

- a) Dispersión: la población de la zona en estudio presenta una densidad de población muy baja
- b) Acceso: la zona en términos generales presenta gran dificultad en el acceso a los centros de educación debido al predominio de carreteras sin

pavimentar, ausencia de transporte público y limitaciones naturales y de recursos para uso del río (panga) que dificultan el traslado de los adolescentes a los centros de enseñanza

- c) Mano de obra: es importante hacer mención de que la falta de mano de obra familiar y de recursos económicos para contratar peones que trabajen en las fincas, obliga a los padres, por un lado, a sacar a sus hijos de la escuela y por otro a no poder participar de los programas que se han desarrollado dirigidos a ellos
- d) Desconocimiento de algunos adultos sobre la importancia del aspecto educativo para ellos mismos y para sus hijos (Martín y Rodríguez, 1986)

- Vivienda

Existen 280 viviendas, de las cuales 230 se hayan habitadas y 50 deshabitadas y solo 34 se encuentran en buenas condiciones (Centro de salud comunal, 1996). Más de la mitad de las viviendas se encuentran en malas condiciones lo cual se explica por dos razones fundamentales: primero por tratarse de sectores dedicados a la economía de subsistencia y segundo por el grado de pobreza.

Gran parte de las viviendas que se localizan dentro y en los alrededores del Refugio no cuentan con servicios de agua intradomiciliaria, exceptuando los poblados de Caño Negro centro y parte de San Antonio que se abastecen de un pozo comunal, el resto de las comunidades adquieren el agua de los ríos, pozos, lluvia etc. (Rodríguez y Castillo, 1993).

Un porcentaje considerable de las residencias cuentan con letrinas en malas condiciones o no cuentan con ellas y un promedio alto de las existentes están mal ubicadas. La mayoría de estas casas no cuentan con una recolección pública de la basura, motivo por el cual es arrojada a los ríos, al campo, enterrada o quemada. (Rodríguez, Castillo, 1993).

La mayoría de las viviendas se caracterizan por ser propias y por estar construidas con materiales mixtos (madera y cemento). Se empezó a incrementar la preferencia por la construcción de viviendas de cemento. El mobiliario en cada vivienda depende de las condiciones económicas y del tamaño de estas, (Campos Solano, Yirlanny; 1997).

La electricidad llegó en 1995, con ella se consolida el “bum” por los electrodomésticos, entre ellos lavadoras, refrigeradoras, abanicos, radios, grabadoras y televisores, (Campos Solano, Yirlanny; 1997).

Los tipos de cocina que sobresalen son: leña, fogón, gas y eléctrica. El uso y preferencia por las dos primeras se debe al fuerte ahorro en la economía familiar y como recurso estratégico debido a los bajos ingresos percibidos por la mayoría de ellas. (Campos Solano, Yirlanny; 1997).

- Salud

De acuerdo con la información suministrada por el centro de salud comunal (según datos del 1996) en cuanto al estado nutricional, no existen casos de sobrepeso y el peso normal es favorable.

En 1996, se reportaron 35 casos de desnutrición leve, 6 de moderada y ninguna de severa. En cuanto a enfermedades crónicas diagnosticadas reportaron un total de 24 hipertensos, 8 diabéticos, 7 epilépticos y 2 casos de enfermedad mental. No se han reportado casos por contagio de dengue, malaria ni papalomoyo.

En ésta misma época, refiriéndose al saneamiento básico, para el abastecimiento de agua existía 1 familia que la obtenía por medio de lluvia o del río, 11 de un pozo con bomba, 138 de un pozo sin bomba y 80 intradomiciliariamente. Para la disposición de excretas 5 familias lo efectuaban en el campo, 46 poseían tanque séptico y 179 poseían letrina, éstos datos son resultado de las condiciones de precariedad en las que vivían la mayoría de los habitantes.

Éste deficiente sistema de abastecimiento de agua potable en la mayoría de las casas, han contribuido a la contaminación ambiental, ocasionando propagación de enfermedades como: gastroenteritis, diarreas y parasitosis intestinal, las cuales ocupaban el primer lugar como causa de muerte entre niños menores de un año y el tercer lugar entre adultos (Ministerio de Salud, 1992).

Existen hospitales periféricos en Upala, San Rafael de Guatuso y Los Chiles, pero todavía así, un 50% de la población total de la zona no se beneficia de la seguridad social (DGEC, 1986).

En cuanto al porcentaje de población no asegurada, la tabla que se muestra a continuación (Tabla 5.14) refleja los datos de Caño Negro y el promedio del cantón de

Los Chiles. Se observa la gran diferencia entre el cantón y la comunidad de Caño Negro, con un porcentaje más bajo.

Tabla 5.14: Porcentaje de población no asegurada en Caño Negro

	Porcentaje de población no asegurada
Caño Negro	11,2
Cantón Los Chiles	23

Fuente: Censo 2000

Además, Caño Negro cuenta con un puesto del Ministerio de Salud el cual es atendido por un enfermero encargado de un programa preventivo de vacunación, control prenatal y salud en general, (Murillo, 1990).

(Fuente: Plan de Manejo del RNVSCN de 1995)

- Tenencia de la tierra

El distrito de Caño Negro tiene la modalidad de refugio mixto donde existe propiedad estatal y propiedad privada. En el 1998 la proporción de propiedad privada y estatal era alrededor de 40:60, sin embargo para obtener valores más exactos es necesario realizar un estudio catastral que permita conocer la situación real de la tenencia de la tierra en el sitio, (Ministerio del Ambiente y Energía, Centro de documentación de recursos naturales, 1998).

Se considera eminentemente agropecuario, donde se supone que la tenencia de la tierra cumple un papel importante en el desarrollo de las actividades productivas, debido a que la estructura de la misma determina la permanencia de los productores en el proceso de producción y comercialización, tanto a nivel regional como nacional.

Sin embargo éste distrito presenta altos índices de pobreza, lo que se refleja en el bajo nivel de desarrollo de las fuerzas productivas y no se conoce cuál es la situación real de la tenencia de la tierra a falta de estudios. Sin embargo según MIDEPLÁN, los mayores porcentajes de fincas pequeñas se encuentran en Caño Negro (33,6%), las cuales presentan condiciones menos favorables de explotación, ya que no cuentan

con la innovación de la tecnología agro-industrial, (MIDEPLAN, 1991) y (Plan de Manejo del RNVSCN de 1995).

Datos regionales con respecto a la extensión de las propiedades indican que en 1995 un 74% aproximadamente de las fincas tienen una área menor a 50 ha; teniendo la mayoría de ellas entre 10 y 49,9 ha. El 12,4% de los finqueros tienen entre 50 y 99,9 ha y el 12,3% entre 100 y 699 ha, existiendo solamente tres propietarios con fincas calculadas en más de 1400 ha, (Martín y Rodríguez, 1986).

En relación al uso de la tierra, los pastos, representan el porcentaje más alto de uso, seguidos en importancia las áreas de bosque, las tierras de labranza (cultivos anuales), los charrales y tacotales, los cultivos permanentes y otras clases de tierras que incluye las carreteras, ríos, lagunas, matorrales y terrenos en descanso. (MIDEPLAN, 1990), (Plan de Manejo del RNVSCN de 1995).

Como se ha comprobado las fuentes de la información presentadas son del Plan de Manejo del RNVSCN de 1995 o bien de estudios de años anteriores. Lo que demuestre una vacío de información y una falta de estudios recientes en este ámbito, básicamente en vivienda, salud y tenencia de la tierra. Actualmente, el INBio, está en fase de elaboración de mapas de tenencia de la tierra del Refugio.

5.5.2 Análisis económico de la comunidad

La mayoría de los análisis funcionales de los humedales se centran tradicionalmente en funciones bio-físicas. Sin embargo, los humedales cumplen también importantes funciones socio-económicas. Estos sitios son utilizados como áreas de recreación, como fuentes de agua potable, como medios de transporte o como áreas para el cultivo de especies comerciales. Muchas actividades de importancia socioeconómica dependen de esos ambientes, (Dr. J. A. Jiménez, 1999).

La comunidad de Caño Negro ha sido declarada como una de las más pobres del país. De hecho, tal y como lo manifiesta La Nación “no resulta extraño, entonces que, San Carlos, Guatuso, Upala y Los Chiles quedaran clasificados entre los cantones de menor desarrollo social, según aplicación del índice efectuada por el Ministerio de Planificación. Así que a los próximos gobernantes los vecinos de esta zona les piden caminos vecinales, agua, proyectos agrícolas y vivienda”, (Ballesteros, Liscano, Vege, Yurica, 2002).

La categoría de manejo del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro (área protegida más importante en la cuenca de río Frío) ha permitido el desarrollo de proyectos productivos tendientes a la recuperación del área y a mejorar el nivel socio-económico y cultural de la comunidad, asegurando el uso sostenido del recurso.

Actualmente la comunidad está atravesando una situación incómoda dentro de la estructura productiva, entre sus relaciones de trabajo y de producción, que inciden directamente en los ingresos económicos de las unidades domésticas producto de:

- El tipo de contratación por jornal, en el caso de los que venden su fuerza de trabajo por la carencia de tierra o la no vocación de ésta
- Por una baja producción, en el caso de los agricultores que poseen pocas extensiones de tierra fértil y practican solamente la agricultura de subsistencia
- Una pérdida total o parcial de las cosechas, en el caso de agricultores –con extensiones considerables de tierra- como consecuencia de los cambios climatológicos desfavorables, aunado a la poca asistencia técnica recibida y la no consecución de un seguro de cosechas. Estos factores también se aplican a los dos casos anteriores

Esta serie de factores adversos dan como resultado la aplicación de una medida drástica, la migración, que de acuerdo con los pobladores mitiga la crisis momentánea o permanente, según la situación particular de la unidad doméstica.

La brecha entre las técnicas tradicionales y las modernas, en el sistema agrícola, es también un factor que determina el monto del ingreso familiar e incide, en el caso de los muy bajos, en la calidad de vida de los núcleos familiares.

La dinámica de ajuste económico radica en complementar el ingreso con la cría de ganado vacuno-porcino y aves de corral, logrando satisfacer en mayor o menor grado las necesidades básicas de alimentación, educación, salud y otros, de cada individuo.

5.5.2.1 Sectores

- Agrícola y Ganadero

La agricultura y la ganadería son la actividad predominante de la zona.

La producción agrícola de la zona se caracteriza por contar con cultivos como los granos básicos (arroz, frijoles y maíz) raíces y tubérculos (yuca, ñame, ñampl, tiquizque, jengibre, y camote), musáceas (plátano, banano, guineo, cuadrado), variedad de árboles frutales (naranjas, mandarinas, marañón, nance, mango, guanábana, limón crillo, guayaba, papaya, manzana rosa, manzana de agua) y árboles maderables de los cuales podemos apreciar: laurel, caobilla, caoba, cedro maría, roble sabana, guayabo de charco, tamarindo, barbachel, areno, pilón y otros, así como plantaciones exóticas de teca, melina y eucalipto, llevadas hace 4 años aproximadamente a la zona por el Centro Agrícola Cantonal en coordinación con el Ministerio Agricultura y Ganadería (MAG) y dirigido a los pequeños agricultores como Proyecto de Reforestación y plantaciones de piña, de caña, de pejibaye (del cual extraen palmito para su comercialización en Upala y para autoconsumo), de cocos, de aguacate, de café, de achiote, de sandía y de chayote (estos dos últimos cultivos se efectúan como “prueba” y son destinados fundamentalmente para autoconsumo).

A pesar de que ciertos sectores de tierra se caracterizan por estar erosionados, ser arcillosos, poseer suampos y lo más serio sin vocación agrícola, algunas familias dedican sus parcelas o fincas al pasto y la cría de ganado vacuno en pequeña escala, con el propósito de “hacer la cría”. Los que poseen mayor número de animales –que no superan las 23 cabezas de ganado- los propósitos son la venta en subasta o por contactos (en Upala, San Carlos, Guatuso) y la obtención de los subproductos de la leche. Este proceso de trabajo genera ganancias que se distribuyen a lo interno de las unidades domésticas e involucra mano de obra familiar. La mujer interviene fuertemente en la elaboración y preparación de la cuajada, la natilla, y el queso. Estos subproductos (leche, queso, natilla, cuajada y suero), se destinan tanto para el consumo interno familiar como para la venta comunal.

Los pastos representan el uso más extensivo de la tierra, seguido de las áreas dedicadas a los cultivos de granos básicos.

Con respeto a la comercialización de los productos agrícolas, cada persona dependiendo de la cantidad de productos, vende directamente en los establecimientos comerciales (sodas, pulperías, cooperativa) más cercanos. Cuando se trata de mayores cantidades, la labor se efectúa por medio de intermediarios.

- Comercio Local

Los establecimientos comerciales y los servicios básicos tales como hospedaje, alimentación, transporte acuático o tour por el humedal, que se brindan a la población local y a los turistas, no son muy numerosos.

El poder económico y el estatus social están en manos de los que se dedican, principalmente, a la actividad comercial-turística-ganadera y de los profesionales graduados. No obstante, estas personas a pesar del prestigio social y económico que detentan, se caracterizan por su humildad y su sentido emprendedor.

El total de establecimientos comerciales solo en caño Negro son: tres soda-restaurantes, cinco cabinas, una pulpería, un bar y salón de baile y cooperativa –que abastece productos agrícolas e industriales-.

Entre tanto las comunidades aledañas mantienen un flujo de relaciones comerciales con Caño Negro. Esta dinámica poblacional se observa frecuentemente entre las comunidades circunvecinas y entre una finca y otra, para lo cual los pobladores se movilizan con sus productos por todas las vías de comunicación –terrestres y acuáticas-.

- Turismo

En el sector terciario Caño Negro dispone de una fuente de ingresos que es el turismo. En los últimos años la población ha hecho una gran apuesta para dar a conocer la zona como destino turístico por la gran riqueza biológica de la que dispone, y más después de la consideración RAMSAR que se le otorgó. Aunque el empeño de la población es grande, esta fuente de ingresos no presenta una gran llegada de dinero a la zona, ya que desde el principio ha presentado unas deficiencias considerables. Estas son desde las malas infraestructuras de acceso a la zona, la falta de capital para adecuar el humedal a la llegada del turismo, la falta de educación ambiental, es decir de conocimiento de la zona y también otro problema que es el número de turistas que son engañados desde otras poblaciones. Es decir, molesta y perjudica el hecho de que gran parte de los turistas (nacionales y extranjeros) que visitan RNVSCN son engañados y conducidos solo hasta la localidad llamada Playuelas, un pequeño poblado a orillas del río Frío (venta natural que une Caño Negro con Los Chiles), ubicado a unos 9 km. aproximadamente de Caño Negro. Ante este hecho, los

pobladores dedicados a la actividad turística y comercial no dejan de quejarse por el engaño que sufren los turistas y por la misma pérdida de este flujo en la comunidad.

Por lo tanto la ventaja natural que representa el río Frío para la zona y principalmente para los que se dedican a la actividad turística no es del todo favorable.

Y como ultimo apunte cabe destacar, que una de las características típicas de esta actividad es el hecho de que se desarrolla en la época seca ya que es la favorable por el estado optimo que presenta el humedal porque las lagunas permanecen con poca agua, además se ofrecen tours con bote por el humedal y la actividad de la pesca como diversión, ya comentada anteriormente.

(Campo Solano, Y., 1997. MAG, Municipalidad de Caño Negro)

5.5.2.2 Fuentes de empleo

El comercio existente no es una fuente de empleo local absorbente. Negocios como las sodas, restaurante, cabinas, pulperías, bares, solo captan mano de obra familiar, como estrategia para abaratar los costos de inversión y obtener un aumento en los ingresos. Son únicamente los establecimientos como la cooperativa, el puesto de salud, la escuela, las oficinas del refugio y algunas fincas y casas de familias (económicamente bien) los que realizan contratación por jornal y por servicios domésticos. También se requiere fuerza de trabajo en labores de construcción como peón y como conductor de una embarcación para tour.

Una de las actividades que actualmente absorbe más mano de obra del cantón es la de la piña. Actualmente grandes superficies del territorio se utilizan para el conreo de esta. Esta actividad tiene un fuerte impacto sobre la zona tanto a nivel ambiental como económico.

Socialmente proporciona un gran numero de puestos de trabajo, tal es así, que como se ha apuntado en la cuenca del río Frío, familias enteras, incluso poblaciones sobreviven gracias a este cultivo introducido recientemente. Por otro lado, este tipo de cultivos han mostrado en otras regiones del país, el fuerte daño que causan a los suelos que son trabajados ya sea a nivel de contaminación por agroquímicos de las aguas subterráneas o a nivel del empobrecimiento mineral de los suelos. Aunque en la cuenca del río Frío, en especial en Caño Negro no se han visto aun consecuencias a corto plazo, todo parece apuntar el problema que estos causaran a largo plazo en la zona, y mas si se tiene en cuenta la característica especial que presenta el municipio,

es decir la gran importancia del humedal con la gran circulación subterránea de agua que presenta, que influye tanto en el municipio como en la zona.

(Campo Solano, Y., 1997. MAG, Municipalidad de Caño Negro)

5.5.2.3 Mujer

El papel de las mujeres dentro de las actividades caseras extra-domésticas, es fundamental como complemento de la economía familiar, dada la captación de ingresos aportados por ellas. Por ese motivo es interesante dedicar una especial atención a la situación de las mujeres de Caño Negro.

Las mujeres ejercen un papel relevante en la economía doméstica que tiene sus raíces en las labores de campo por la destreza que han desarrollado y en las domésticas por las estrategias de sobrevivencia que ejecutan. Sin embargo no son distinguidas ni reconocidas, por parte de la comunidad masculina. Entre tanto la participación en las organizaciones de poder si bien es buena no deja de ser un poco débil.

Dentro de las actividades informales generadoras de ingreso monetario ocasional –de absoluto dominio femenino-, se encuentran: los trabajos artesanales con jícaros, conchas de moluscos, cortezas de árboles, frutos, flores y semillas secas, corte de cabello, costura, manualidades, preparación de queques, biscochos, pan casero, venta de helados y pupas de mariposas. Los precios por los artículos o por el servicio que ofrecen, son proporcionales al tipo de trabajo ejecutado, el tamaño y la cantidad.

(Campo Solano, Y., 1997. MAG, Municipalidad de Caño Negro)

5.5.2.4 Ingresos

El monto por ingreso económico familiar es relativo y proporcional al tipo de agricultura practicada, sea ésta para autoconsumo o para comercialización, el tipo de cultivo, granos básicos, raíces y tubérculos, calidad de los suelos, número de individuos involucrados como fuerza de trabajo familiar y total de miembros por núcleo. Para el caso de las personas ancianas que perciben una pensión del estado, el ingreso gira alrededor de unos ocho mil colones mensuales, lo cual los obliga a continuar con las tareas del campo, practicando agricultura para autoabastecimiento.

En síntesis, el ingreso económico familiar es proporcional a la actividad productiva y a la profesión que desempeñan. Por lo tanto el ingreso mensual promedio resulta difícil de determinar dadas las características tan peculiares de la economía local.

(Campo Solano, Y., 1997. MAG, Municipalidad de Caño Negro)

5.5.2.5 Estrategias de supervivencia

De acuerdo con Adle (1975) la estructura social propia de estos nichos ecológicos comporta el predominio de un cierto tipo de agrupación: las redes de intercambio entre parientes y vecinos, estas redes representan el mecanismo socioeconómico que viene a suplir la falta de seguridad social y económica, reemplazándola con un tipo de ayuda mutua basada en la reciprocidad. La importancia económica de la red de reciprocidad es tal, que se echa mano de todos los recursos de instituciones tradicionales (parentesco, vecindad, compadrazgo y amistad) para reforzarla.

El sistema de crías de aves de corral es una estrategia de supervivencia muy fuerte; es una actividad que contribuye a la dieta familiar y constituye una fuente de ingresos adicional para las unidades domésticas pequeñas.

Las actividades ganaderas y porcinas también están presentes como estrategias de supervivencia. Los cerdos son criados en fincas o asentamientos distantes a Caño Negro como medida comunitaria y sanitaria establecida por la administración del refugio en la que indica que, la cría y matanza de estos animales no se permite. Sin embargo algunos pobladores lo efectúan clandestinamente, a pesar de que el mismo patrón de asentamiento tampoco favorece la reproducción de los cerdos en sus patios, por la proximidad entre un vecino y otro.

Este sistema de cría de animales es como ellos mismos lo indican “a medias”, porque una parte ofrece el espacio y el cuidado, y otra proporciona la alimentación (concentrados y “sobros de comida”) vacunas y desparasitantes. En efecto existe un predominio cultural en cuanto a la concepción de criar reses y cerdos como tipo de ahorro en especie, expedito y al alcance de las posibilidades económicas de algunos individuos, en momentos de emergencia como: carencia de dinero o enfermedad. No toda la población cuenta con los recursos económicos o la capacidad de acceso para la obtención de estos animales.

Una limitación que se presenta para algunos pobladores en torno a la cría de reses, se refiere a las tierras que no poseen buen pasto. Este hecho, que representa un

problema para unos, resulta ser una ventaja para otros que poseen tierras dado que aprovechan la situación para poner en práctica otra estrategia de supervivencia: el arrendamiento de tierras con esa cualidad.

Las funciones que cumplen la cría de animales domésticos (aves de corral i cerdos) como estrategia de supervivencia a lo interno y externo de cada unidad doméstica son varias:

- Son utilizadas para consumo familiar en fechas especiales
- Para la venta comunal
- Para la preparación de los platillos en sus negocios comerciales

Estas actividades productivas a nivel familiar desde un punto de vista socioeconómico, evidencian la importancia de las estrategias de supervivencia como un ahorro y como un mecanismo que refuerza los lazos de solidaridad y amistad. Es un recurso económico, un tipo de ahorro en especie utilizado con ese propósito en situaciones de crisis económica.

5.5.2.6 Indicadores socioeconómicos

Según el censo social realizado por INEC en 2007, los valores indicativos de la situación actual dentro del distrito de Caño Negro son los siguientes:

El numero de población en posible edad laboral, es decir a partir de 12 años, es aproximadamente de 1123 personas, de las cuales 441 son económicamente activas y 682 inactivas. Estos valores muestran unas cifras muy bajas por lo que a actividad económica se refiere. Además si se toma en cuenta la realidad de que de los 441 activos, 417 están ocupados, es decir el resto no tienen empleo, la cifra de población activa y ocupada también sigue descendiendo.

De la población considerada como inactiva económicamente también se observa que solo 197 son estudiantes. Esto representa que solo un 28,8% de la población inactiva es estudiante, y si se compara con los porcentajes de estudiantes en el cantón o en la región de Huetar Norte, se observa que aunque la diferencia no es muy grande, esta cifra se encuentra por debajo de los valores del cantón.

Si se sigue analizando a que actividades pertenecen estos 682 habitantes inactivos se obtiene que más de la mitad se dediquen a quehaceres del hogar. Por lo tanto si se considera la situación de la mujer citada anteriormente, se observa que estas cifras

pertenecen a mujeres desocupadas pero con importantes trabajos domésticos. De esta manera y analizando el gran número que representan estas actividades respecto a la población total en edad de trabajar del distrito, se observa la gran importancia que representan estas actividades sobre la población.

5.5.3 Servicios e infraestructuras

5.5.3.1 Transporte y red vial

El acceso al refugio de Caño Negro tiene 2 vías, la primera es desde Colonia de Upala a través de un camino de lastre con 21 km. y la segunda vía es desde Los Chiles a través de un camino también de lastre de 19 km., (Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, 2005).

La carretera nacional que une a Caño Negro con los cantones de Los Chiles y Guatuso es uno de los problemas más graves ya que se encuentra en muy mal estado. En términos generales, las vías de acceso a los principales destinos turísticos se encuentran en estado avanzado de deterioro, hay partes sin asfaltar, falta de señalización horizontal con múltiples huecos en la capa asfáltica producto de la falta de mantenimiento ante condiciones climáticas tan extremas como las que prevalecen en la mayor parte del tiempo en toda la unidad (Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, 2005).

Estos dos centros de población (Guatuso y Los Chiles) son los más cercanos e importante, donde se tienen los servicios básicos de salud con los hospitales y clínicas, farmacias, laboratorios, clínicas odontológicas, etc., educación con liceos de educación media programas de educación superior, entre muchos otros servicios, así como lugares de diversión y compras. Así pues, esta carretera es básica para el desarrollo del turismo, tanto para las empresas turísticas existentes como para los servicios secundarios que pueden derivar de esta actividad, además de otras fuentes de trabajo originadas en nuevas empresas que pueden establecerse en Caño Negro y en los poblados circunvecinos, (Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, Datos generales. Declaratoria mediante decreto ejecutivo N° 15120-MAG del 04 de enero de 1984.)

El transporte existente en Caño Negro es básicamente acuático por el río Frío, en automóvil privado y a caballo; éste último representa el medio de transporte principal a

nivel interno del pueblo para un alto porcentaje de la población. El caballo facilita el transporte de productos como el maíz, frijoles, etc. en pequeñas cantidades para su comercialización en las pulperías y sodas locales. Para finalizar existe también el transporte público y el transporte escolar terrestre que es gratuito y exclusivamente para los estudiantes del Liceo de Upala. Las comunidades que se encuentran ubicadas a las orillas de la calle principal como Caño Negro, Aguas Negras, Veracruz, San Gabriel y San Jorge, se benefician directamente tanto del transporte público como escolar, de lo contrario el resto de comunidades no tienen este servicio, (Caño Negro. Entre el encanto natural y la realidad social, una experiencia de vida cotidiana desde la perspectiva de los pobladores. Documento final: Campos Solano, Yirlanny; 1997).

Se piensa en la necesidad de impulsar mayormente las vías de comunicación por aire, con un aeropuerto, el cual se tuvo en el pasado para avionetas y por agua por medio de los ríos Frío y Caño Negro evitando la sedimentación que tanto obstaculiza la navegación en la época seca, (Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, Datos generales. Declaratoria mediante decreto ejecutivo N° 15120-MAG del 04 de enero de 1984.)

Es necesario promover la inversión pública en el mejoramiento del muelle/embarcadero de Caño Negro. Además se deben mejorar puentes, accesos, oficinas de información turística, sistemas de tratamiento de aguas residuales señalizadas debidamente con rótulos adecuados en la ruta transfronteriza.

Según información emitida por la municipalidad de Los Chiles, la red vial total del cantón de Los Chiles, asciende a 766,9 kilómetros. Del total de la red, 45,2 kilómetros están en asfalto y 202,1 en lastre, con un 88% en mal estado.

Concretamente en el distrito de Caño Negro, no hay ninguna red vial en asfalto y solo el 10% se encuentran en buen estado (Tabla 5.15).

Tabla 5.15: Infraestructura vial de Caño Negro en comparación con el cantón de Los Chiles

	Asfalto	Lastre	Tierra	Total	Mal estado (%)	Buen estado (%)
Caño Negro	-	20,7	43,9	64,6	90	10

Cantón

Los Chiles	45,2	202,1	519,6	766,9	88	12
-------------------	-------------	--------------	--------------	--------------	-----------	-----------

Fuente: Municipalidades de la Región Huetar Norte, <http://www.sirzee.itcr.ac.cr>

5.5.3.2 Servicios básicos

Por lo que respecta a los servicios básicos se destacan:

- un teléfono público administrado
- un puesto policial
- un abastecedor
- y un Centro de Investigaciones en Humedales, des las que se tiene un laboratorio para actividades de investigación en especies de importancia ecológica y comercial, (Ficha informativa de los humedales de RAMSAR, Ministerio del Ambiente y Energía. Centro de documentación de recursos naturales, 1998).
- también cuenta con agua intradomiciliaria (pero no potable)
- electricidad

Cabe remarcar que el Centro de Investigaciones en Humedales está abandonado y no se usa como laboratorio. Actualmente están en fase de recuperación de este centro, donde se realizarán las investigaciones futuras. (Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, Datos generales. Declaratoria mediante decreto ejecutivo N° 15120-MAG del 04 de enero de 1984).

5.5.3.3 Educación

En cuanto a la educación la comunidad cuenta con escuelas EBAIS (Equipos Básicos de Atención Integral de Salud), (Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro 2005).

5.5.3.4 Turismo

Para el turismo existen 3 hoteles, 2 sodas, bar, restaurante, etc. y cabinas para turismo, lo cual ha generado fuentes de empleo y obtención de recursos económicos a grupos de familiares de la comunidad, (Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro 2005).

5.5.3.5 Salud

Se pretende mejorar el sistema de salud con una clínica de la CCSS abierta permanentemente.

6. CONCLUSIONES	.	.	.	.	.	pág. 126
6.1 Análisis de amenazas	.	.	.	.	.	pág. 129
6.1.1 Biofísicas	.	.	.	.	.	pág. 129
6.1.1.1 Drenaje	.	.	.	.	.	pág. 129
6.1.1.2 Sedimentación	.	.	.	.	.	pág. 130
6.1.1.3 Deforestación	.	.	.	.	.	pág. 135
6.1.1.4 Ganadería	.	.	.	.	.	pág. 137
6.1.1.5 Incendios	.	.	.	.	.	pág. 139
6.1.1.6 Caza	.	.	.	.	.	pág. 142
6.1.1.7 Pesca.	.	.	.	.	.	pág. 143
6.1.1.8 Piña	.	.	.	.	.	pág. 145
6.1.2 Socioeconómicas	.	.	.	.	.	pág. 150
6.1.2.1 Social.	.	.	.	.	.	pág. 150
6.1.2.2 Económica	.	.	.	.	.	pág. 154
6.1.3 Administrativo-institucional	.	.	.	.	.	pág. 155
6.1.3.1 Falta de presupuesto	.	.	.	.	.	pág. 155
6.1.3.2 Mala comunicación con la comunidad	.	.	.	.	.	pág. 155
6.1.3.3 Falta de personal	.	.	.	.	.	pág. 156
6.2 Análisis de oportunidades	.	.	.	.	.	pág. 161
6.2.1 Función de los humedales	.	.	.	.	.	pág. 161
6.2.2 Biodiversidad.	.	.	.	.	.	pág. 161
6.2.3 Sitio RAMSAR	.	.	.	.	.	pág. 161

6.2.4	Valor paisajístico	.	.	.	.	.	pág. 162
6.2.5	Turismo	.	.	.	.	.	pág. 162
6.3	Estrategias de mejora	.	.	.	.	.	pág. 163

Primeramente, cabe remarcar que el diagnóstico redactado forma parte del Proyecto “Río Frío. Unidos por el agua” del programa ARAUCARIA en colaboración con INBio, SINAC-MINAET y las municipalidades de Los Chiles y Guatuso. Es un estudio del estado actual de la cuenca.

El diagnóstico del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro se ha estudiado a nivel económico, social, administrativo y biológico lo cual ha conseguido dar una visión específica y

Se han encontrado diversos vacíos de información principalmente por desactualización de datos, ya que si existen documentos pero son muy antiguos. Así pues encontramos partes del diagnóstico, debidamente indicados, que se encuentran incompletas o desactualizadas. Actualmente se están realizando los estudios necesarios para solventar la falta de información.

El estudio se ha compartido con diferentes administraciones e instituciones relacionadas con la zona como: SINAC-MINAET, INBio y las municipalidades de los Chiles y Guatuso. Aún no se ha podido exponer a la población por falta de tiempo y medios pero se espera que en una etapa futura del proyecto se pueda presentar a la comunidad para su conocimiento y sensibilización.

Durante la realización del trabajo se han encontrado una serie de problemáticas relacionadas con los diferentes temas tratados que servirán para dar una idea de las líneas de actuación futuras. Para lograr este fin se han propuesto una serie de posibles estrategias de mejora.

Finalmente podemos concluir que el trabajo realizado, juntamente con el diagnóstico de la cuenca del río Frío, es una herramienta útil para la elaboración del Plan de Manejo de la cuenca del río Frío y del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro.

La realización de este diagnóstico ha facilitado la visión y localización de toda una serie de problemáticas relacionadas con los diferentes temas tratados, que servirán para dar una idea de las líneas de actuación futuras. Para lograr este fin se han propuesto una serie de posibles estrategias de mejora.

6.1 Análisis de amenazas

El Refugio Nacional de Vida Silvestre de Caño Negro es un sitio natural de gran importancia, fue creado en 1984 y constituye un área protegida mixta. En sus ecosistemas se encuentra una variedad considerable de especies animales y vegetales, sin embargo las poblaciones humanas residentes aquí también representan la riqueza del lugar debido a su carácter de mezcla cultural al situarse en una zona fronteriza. Como ya se ha establecido son notables los altos índices de pobreza, analfabetización, problemas de salud y escasez de oportunidades económicas, en comparación con la mayoría de pueblos rurales en Costa Rica.

En esta apartado se presentan las amenazas más importantes en el refugio relacionadas con todos los ámbitos estudiados con anterioridad: biofísico, socioeconómico y administrativo-institucional.

6.1.1 Biofísicas

6.1.1.1 Drenaje

Han sido decenas las denuncias impuestas por los drenajes ilegales en esta parte del río Frío, pero la injusticia es una vez más el impedimento de sancionar a aquellos que agreden el medio pudiendo así acabar los proyectos antes de que se dictamine una sentencia. Caño Negro consta con más de 80 kilómetros de drenajes que secan el humedal poco a poco y donde se está dando una recesión del área inundable y donde se estima que en una década podría secarse por completo. Alberto Delgado, gerente de manejo del Área de Conservación Huetar Norte, asegura que el MINAET interpuso las denuncias por los drenajes.

Las estructuras de los drenajes miden hasta cinco metros de ancho por tres de hondo e incluso son navegables. Las estructuras son visibles solo paseando por el refugio y los culpables no tienen miramientos. El propósito no es solo para secar la tierra y obtener un mayor terreno para que el ganado pascie, sino también se utiliza para cultivos (sobre todo de cítricos) y para la venta de terrenos para diferentes usos.

Las dos consecuencias más relevantes que se producen en esta zona de vida son las siguientes:

- La introducción de sedimentos no deseados a ambientes lacustrinos ha alterado las condiciones originales de los hábitats debido a la alteración de la hidrodinámica de llenado y vaciado de depresiones topográficas estacionales y permanentes. En relación a esta situación, se rescatan los estudios sedimentológicos recientes, elaborados por Brenes y Solano (2000), donde se advierte de la existencia de sectores críticos, en los cuales, es evidente una transformación física de humedales, mencionando por ejemplo, la ribera del río Frío en el sector de Caño Negro, la quebrada Barbudero, el sitio de entrada a la laguna denominada Las Cubas y algunos sitios de entradas y canales internos de áreas depresivas (las lagunas Muelle y Capilla)
- La alteración de hábitats y la pérdida de espejos de agua, amenaza la supervivencia de especies de fauna silvestre, muchas de las cuales se incluyen en la lista oficial de especies en peligro de extinción. Hay, por ejemplo, aves migratorias como el jabirú o galán sin ventura (*Jabiru mycteria*), la jacana centroamericana (*Jacana spinosa*) o el cigüeñón (*Mycteria americana*). Se incluye también la inestabilidad de colonias de peces, como el gaspar (*Atractostes tropicus*) y los nidos de anfibios como el cuajipal o caimán (*Caiman crocodilus*), especies propias de humedales y que están declaradas en vías de extinción (Hidalgo, 1992)

Especialmente hay que comentar la pérdida de hábitats acuáticos que son los que más se afectan pues se reduce la extensión de agua de manera muy considerable y así se reduce la biodiversidad y la densidad de especies.

6.1.1.2 Sedimentación

La sedimentación es un proceso natural que se puede ver modificado por una degradación ambiental que tiende a transformar la estructura funcional del sistema.

En los últimos 30 años se ha dado una expansión muy elevada de las actividades agropecuarias y es donde las alteraciones se han hecho más evidentes. Como resultado de la interpretación de factores históricos, sociales y económicos, se puede mencionar que este tipo de alteración ha construido un paisaje rural diverso y un ambiente empobrecido.

La degradación de los humedales de la cuenca baja del río Frío, se interpretó desde dos ámbitos. El primero que indica la disminución de áreas de humedales, justificado a partir del estudio de la reducción de espejos de agua y el patrón de cambio en el uso de la tierra, relacionando estos aspectos con el aumento en la sedimentación y la pérdida irremediable de ecosistemas acuáticos.

Por otro lado, la explicación de la degradación ante la falta de una política de restauración consecuente con el medio natural. El problema radica de la obsolescencia de algunos instrumentos de planificación como el Plan de Manejo del área protegida, la ausencia de una propuesta de restauración y, en el ámbito de la gestión ambiental, una desarticulación de las organizaciones de base y actores sociales con respecto al tema ambiental.

La alteración de la hidrodinámica y el incremento en la sedimentación

La hidrodinámica del río Frío acarrea una serie de sedimentos que propician la formación de bancos y depósitos nuevos de sedimentos, activación de erosión lateral, flujos internos en lagunas, áreas de influencia de flujos de rebalse e impacto de los canales de drenaje artificiales.

Estas acciones son debidas a la modificación de la morfología original que son originadas por la diferenciación de diversos flujos que se activan tanto en período seco como en período lluvioso.

Se distinguen diferentes corrientes que acarrear diferentes sedimentos:

- Flujos de agua permanentes localizados en las entradas de los sistemas lagunares que transitan por canales principales, y que durante la época seca mantienen una tabla de agua, causantes de la erosión lateral del lecho principal del río Frío
- Flujos de agua estacionales que durante la época seca no tienen agua y durante la época lluviosa permiten un tránsito de agua importante a los sistemas lagunares
- Flujos de agua estacionales de rebalse, son las corrientes de agua que se llevan a cabo en sitios que por el aumento del nivel de agua en el humedal propician el llenado de ambientes lagunares donde los flujos de agua

permanentes no llegan. Son los flujos de agua que rebasan los albardones y bordes de la laguna

- Flujos de vaciado con respecto a canales artificiales que permiten la salida de agua de micro depresiones y humedales.
- Flujos de agua laminares de entrada y salida que se presentan durante el proceso de llenado y vaciado de los espejos de agua

Con respecto a la hidrodinámica definida a partir de la forma de llenado de los diferentes ambientes de las lagunas, se pueden diferenciar variados depósitos de materiales con respecto a la sedimentación. Es decir, a lo largo y ancho del humedal el proceso de sedimentación implica diversidad de ambientes energéticos que propician la sedimentación diferencial.

La modificación de espacios

Partiendo de la valoración individual se describen algunos cambios espaciales en el área de estudio asociados al proceso de sedimentación.

Con base en las condiciones hidrodinámicas evaluadas, el comportamiento por períodos y la alteración evidenciada se pueden distinguir una serie de cambios espaciales en el humedal de Caño Negro a partir de las condiciones determinadas en el año de 1961 y que para el presente se describen a partir de la pérdida del espejo agua reconocida en ese mismo año que se justifica a partir de un avance de especies de gramíneas y depósitos finos, lo que propicia la consolidación de pastos inundados, producto de una modificación en la forma de llenado de la laguna Caño Negro.

Se incluye una reducción del espejo de agua original, en algunos sectores del humedal a partir de la entrada y asentamiento de sedimentos arenosos y limosos, los cuales se asocian con vegetación acuática durante la época lluviosa.

Se menciona el avance de pasturas en áreas depresivas sujetas al ingreso de ganado, principalmente en el llano de Caño Negro, la laguna Mónico y la laguna San Sebastián, en las cuales se presenta la consolidación de depósitos finos donde en algún momento del período húmedo, emergen pastos inundados que son utilizados por el ganado.

Este tipo de situaciones comprueban los cambios en la dinámica de llenado y consolidación de depósitos en las entradas, lo que ha propiciado la formación del albardón o línea de borde de gran espesor.

Sin embargo, es importante reconocer algunos sectores en el área de estudio, en los cuales se ha presentado un proceso de ganancia de espejo de agua. Las causas asociadas a este tipo de situación se justifican por un cambio en la dinámica de llenado y vaciado y como resultado del cambio en la cobertura vegetal natural, propia de depresiones de inundación periódica, propiciando un aumento de áreas en condición de inundación permanente durante el período lluvioso.

Se destacan entre estas:

- El sector comprendido al este de la laguna Mónico, por eliminación de cobertura original y avance de pasturas
- Algunas micro depresiones de la laguna el Sitio, Las Cubas y Cubano, producto del pisoteo del ganado durante el período seco
- Sector de entrada de la laguna Muelle, por la consolidación de albardón y pisoteo de ganado en tránsito

Es importante también mencionar una serie de espejos de agua durante el período seco que, a lo largo de los años se han logrado consolidar y distinguir, manteniendo el espejo de agua que existía en 1961 el cual en su época no tenía ninguna comunicación directa con el lecho del río Frío, y cubría un área de 9,2 km².

Para 1985, la serie de espejos de agua en micro depresiones se justifican a partir de la salida e incapacidad del sistema modificado de retener aguas, propiciado por un cambio radical del lecho del río Frío, destacando un área de 5,3 km² con espejos de agua, reconociendo la laguna Mónico, la laguna San Sebastián, la laguna Guabal y los espejos de aguas reducidos de las lagunas Capilla, Cubano y el Sitio.

Finalmente, del análisis espacial valorativo de 1997, se desprende la presencia de micro depresiones reducidas, que en su totalidad cubren un área de 0,72 km² con espejo de agua, constatado a partir de la modelación y corroboración en campo de las imágenes Radasat, las cuales muestran la densa red de canales naturales y los cambios experimentados entre el período seco de 1997 y el período lluvioso de noviembre de ese mismo año. El espejo de agua interpretado muestra alteraciones en

su patrón de espectro reflexivo, por la modificación sujeta a la cobertura de vegetación acuática y turbidez de las aguas por el sedimento en suspensión.

La sedimentación en el sistema depresivo

Con base en el mapa de rangos texturales del humedal se concluye que el área depresiva presenta un proceso de cambio morfológico, como resultado de la modificación y cambio paulatino en las relaciones texturales típicas de un humedal.

Se deduce que el ambiente de deposición y construcción natural del área depresiva, parte de una constitución de base principalmente de materiales finos que definen una textura franco limoso - arcillosos, asociado a la decantación inicial de materiales finos acarreados por el flujo de rebalse que provino del río Frío, el río Mónico y la quebrada Barbudero.

La tendencia típica se describe a partir de un proceso de acarreo y distribución equilibrada. Las fracciones de limos y arcillas, son las que finalmente se consolidaban en las superficies depresivas y micro depresiones, generando con esto la construcción de una superficie impermeable que favoreció la formación de extensos espejos de agua de carácter permanente.

Los bordes y límites actuales del sistema lagunar, presentan texturas franco limoso - arcillosa (FLa), en áreas consolidadas y estables, donde la dinámica hidrológica y decantación de nuevos materiales es pasiva. Se describe una gran extensión de superficie que incluyen: el borde este de la laguna Caño Negro, el borde este y sur de la laguna Guabal, el borde oeste y norte de la laguna Mónico, la sección central y borde noreste de la laguna Capilla, la sección central de la laguna El Sitio y los bordes sur y oeste de la laguna Muelle.

Los rangos texturales franco arenoso - arcilloso (Faa), arcilloso (a), arenoso (A), franco arenoso (FA) y franco limoso (FL), se consideran como las tendencias hacia donde se ha orientado el nuevo rango sedimentológico experimentado por el humedal. El criterio que sustenta esta afirmación es el estudio de los flujos hídricos y las condiciones de área donde se localizan suelos con estas características.

Las áreas que presentan en la actualidad textura franco arenoso - arcilloso (Faa), son todos aquellos espacios donde se define una condición de microdepresión, que en asocio con una corriente que transporta materiales gruesos del tipo arenas, atrae la sedimentación de éstos y su estabilidad. Se consideran las unidades de menor

extensión del sistema y se localizan en el área de llegada del río Mónico a la laguna Mónico y un parche en la laguna Guabal.

Los espacios donde la depositación de materiales muy finos crean áreas con rango textural arcilloso (a), están representadas en el humedal, por una franja que se extiende desde la llegada del río Mónico a la laguna Mónico, hasta la acción de deposición de materiales de este mismo rango textural en la depresión constituida por la laguna Guabal.

Las arcillas asociadas a la acción del río Mónico, tienen relación directa con el desgaste y erosión hídrica de suelos residuales que se han desarrollado y por labores de preparación de terrenos para la agricultura, donde se incluye la ganadería extensiva y las actividades agrícolas. Estas últimas llevadas a cabo en espacios donde los suelos presentan un horizonte arcilloso típico, según Solano, (1997); “los suelos típicos presentan una matriz arcillosa (horizonte diagnóstico argilic) muy oxidada, localizada en un perfil de alteración profundo de aproximadamente 2,5 metros.”

El depósito arcilloso localizado en la laguna Caño Negro, se asocia a la acción de deposición heredada de un caño antiguo y abandonado del sistema río Frío. La permanencia de este tipo de depósito, consolidado en la actualidad, se explica por la ausencia de una dinámica activa que facilite la deposición de otro tipo de materiales.

Las áreas caracterizadas por contener rangos texturales arenoso (A), franco arenoso (FA) y franco limoso (FL), se localizan en espacios sujetos en la actualidad a la acción combinada de factores dinámicos y condiciones topográficas. La interacción de este tipo de factores indica la selectividad del proceso de sedimentación

6.1.1.3 Deforestación

La comercialización de la madera es una actividad muy frecuente en las extensiones de la llanura de Caño negro, pues es una actividad que genera mucho empleo e ingresos a la zona, condición que se deriva de la gran diversidad florística que presenta la región, así como la gran variedad de especies forestales con muchos usos tanto medicinales, ornamentales, maderables, de producción de leña, comestibles como de importancia para la vida silvestre.

La tala de árboles produce un aumento del arrastre de sedimentos del río a causa de una menor sujeción del suelo y una mayor desprotección de la zona y llega un punto en el que los efectos son irreversibles y las consecuencias afectan al Refugio

Nacional de Vida Silvestre. La sedimentación (material sólido que se deposita en el fondo del río) es enorme y mayoritariamente se debe a la deforestación en las zonas montañosas aguas arriba. Incluso cuando se deforesta fuera del refugio esta acción le afecta ya que el sistema está muy interrelacionado.

El potencial de la venta de madera ha sido subutilizado, limitándose a la extracción de la madera en rollo y contribuyendo a una acelerada deforestación. Esta situación se da por falta estudios y capacitación lo que redundo en desconocimiento y falta de capacidad en las comunidades locales para su aprovechamiento, protección y prevención de efectos negativos a la zona.

Así la deforestación ha causado la pérdida y deterioro de las fuentes de captación de agua potable, aceleración de los procesos de erosión y la pérdida de la fertilidad de los suelos, así como el incremento de la sedimentación de los cauces fluviales y de las lagunas Caño Negro, San Sebastián, Mónico y otras menores, ocasionando fuertes cambios en los hábitats de los humedales, lo que atenta contra su permanencia, la supervivencia de la vida silvestre y la flora asociados a éstos ecosistemas e incrementan los riesgos de inundación en las partes bajas durante la estación lluviosa.

Existen controles de tala del bosque por parte del MINAET y de la Administración del Refugio, mediante la aprobación e inspección de los diferentes tipos de permisos de aprovechamiento forestal pero es evidente la sobre-explotación y tala ilegal del bosque que ocurre en áreas de vocación forestal o protección y de captación de las cuencas hidrográficas, a orillas de los ríos y caños principalmente fuera de los límites de este refugio. Este problema se presenta a falta de un inventario actual en que se identifiquen las áreas con la extensión, ubicación y las especies que se conservan del recurso bosque, para con ello poder establecer un detallado control sobre las solicitudes de uso y manejo. Hacen falta además estudios que determinen la capacidad de uso de la tierra para establecer las áreas en las cuales se puede permitir el manejo del bosque. Además, la falta de personal por la evidente falta de presupuesto hace imposible el control que esta zona debiese tener y la velocidad de la justicia tampoco ayuda a imponer las sanciones a tiempo ni a quien se debe.

Unido a estos problemas hay que mencionar la falta de coordinación por parte de las municipalidades con el MINAET por cuanto aquellas pueden hoy día dar permisos de corta dependiendo de la solicitud que se presente y la cantidad de matas.

El aprovechamiento forestal es incompatible en las mayorías de las Unidades de Manejo establecidas excluyendo el tipo de permiso A1, el cual permite la extracción de 20 metros cúbicos de madera anualmente por finca, con fines únicamente domésticos.

Son inconciliables con el manejo del refugio la tala ilegal, la deforestación, el aprovechamiento forestal que requiera de un Plan de Manejo y la introducción de plantas exóticas. Sin embargo la Administración del Refugio tendrá que proceder a otorgar permisos forestales en aquellas áreas, donde el propietario posea su título de propiedad bajo las normativas que establece la Ley Forestal y su Reglamento y los pronunciamientos emitidos por la Sala Constitucional de éste país.

El aprovechamiento y uso del recurso bosque y sus productos en ésta área protegida, deberá ser realizado de acuerdo con las directrices y políticas que establece el MINAET con las leyes y reglamentos.

Reforestación

La reforestación es una actividad que se lleva a cabo en este refugio y que resulta muy compatible cuando se utilicen especies nativas de la zona para la recuperación de las áreas degradadas principalmente en las orillas de los ríos, caños, lagunas y lagunitas o en el establecimiento de proyectos de reforestación a pequeña escala. Sigue habiendo el mismo problema de presupuesto, pues cada árbol tiene un coste elevado y la falta de personal hace dificultosa la tarea. En la visita a Caño Negro en octubre de 2008 nos informaron de la existencia de un centenar de árboles que se le había entregado al MINAET pero que aun no habían sido reforestados por falta de medios.

Por otro lado, no es conveniente la aprobación o instalación de proyectos de reforestación con especies exóticas.

6.1.1.4 Ganadería

El Refugio Nacional de Vida Silvestre sufre un uso inapropiado de los recursos existentes debido a los factores culturales y a las actividades tradicionales como la agricultura de subsistencia y la ganadería extensiva a la que se dedica gran parte de la población. También tiene que ver la pobreza y las condiciones socio-económicas deprimidas de la población, que causan un deterioro acelerado de estos recursos. La principal actividad es la ganadería en época seca, la mayoría de los terratenientes del lugar crían vacas para la producción de carne y la producción de leche y derivados es más baja.

A partir de 1950 la superficie dedicada a estas actividades creció como consecuencia del auge de esta actividad y empezó a ganarle terreno a los espacios naturales. Así, el paisaje de Caño Negro está compuesto en gran parte por grandes llanuras llenas de reses, gallos y gallinas, ovejas y cerdos. El objetivo es la ganadería de cría y el engorde de doble propósito. Se estima que el 70% de los productores de la zona se dedican a esta actividad y la mayoría es a pequeño productor.

En Caño Negro han sido frecuentes los casos de quema de bosques y drenaje del humedal para tal de conseguir nuevas tierras donde pudiese pastar el ganado. El bajo índice de desarrollo de la zona indican una falta de información y conocimiento del daño que puede producir este tipo de actividades sobre la zona.

Una de las principales consecuencias de esta actividad es la contaminación del suelo, subsuelo y las aguas subterráneas a causa de los desechos orgánicos que estos animales producen y que pasan a formar parte del suelo y así de todos sus estratos. El principal problema es cuando patógenos procedentes de estos desechos llegan al agua y acaban contaminándola.

Por otra parte se produce una compactación del suelo a causa de la gran cantidad de animales que se encuentran en la zona y que se mueven de un lado a otro de la finca presionando el suelo y erosionando la superficie.

La presión que hacen estos animales sobre la vegetación es muy dañina, pues estos animales se encuentran encerrados en un perímetro con el único objetivo de alimentarse y engordar, así pues se alimentan de todas las plantas y arbustos que se hallan en la zona, dejando el suelo descubierto y expuesto a una mayor erosión ambiental.

La producción bovina se ve agravada por el peculiar sistema digestivo de estos animales que convierten los nitratos procedentes de las plantas con las que se alimentan, a nitritos, los cuales son muy tóxicos. Cuando el animal consume alimentos contaminados por agroquímicos o ingiere plantas recientemente fertilizadas, o que han crecido bajo un ambiente no muy soleado, pero sí muy húmedo, existe el riesgo de la intoxicación. Además de que hay plantas que almacenan mayor cantidad de estos tóxicos.

A corto plazo, los objetivos económicos y medioambientales pueden combinarse y los costes relativos para reducir la excreción de nitrógeno son relativamente bajos. Se ha

visto que una ligera restricción del nivel proteico de los alimentos destinados a los cerdos de engorde puede contribuir simultáneamente a mejorar la eficacia económica de la explotación y a reducir el impacto medioambiental. Dicho de otra manera, economía y medio ambiente no son conceptos antagónicos. Aun así debemos considerar a largo plazo métodos de producción que aseguren un bienestar social máximo integrando la perspectiva y opiniones de todas las partes de la sociedad implicadas.

6.1.1.5 Incendios

Los incendios han sido a lo largo de los años un importante problema en la zona de Caño Negro. Las causas de los incendios son múltiples, aunque se estima que mayoritariamente son producidos por causas antropogénicas como quemas de rastrojos, preparación de terrenos para pastos, cacería...

Resulta curioso que el fuego suponga una gran problemática en zona de humedales, la cual se caracteriza por la presencia de agua en el suelo. Pero la realidad es que durante la época seca la humedad relativa y la cantidad de humedad en los combustibles baja considerablemente obteniendo en los meses de Marzo, Abril y Mayo las más altas temperaturas, provocando que muchos territorios queden expuestos a los incendios provocados en su mayoría por el mal manejo de quemas. Solo en el verano del 2003 se reportaron 7570 hectáreas quemadas dentro de el Área Silvestre protegida (ASP) del Área de Conservación Arenal Huetar Norte (ACA-HN), siendo el Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro el más afectado con 2382 hectáreas, significando un control de este incendio de alrededor de 200 millones de colones y llegando a ser declarado una emergencia a nivel nacional.

El caso de Caño Negro resulta importante destacar el tipo de incendios que se desarrollan aquí ya que son particularmente difíciles de controlar, pues se tratan de los denominados fuegos subterráneos, unos de los más difíciles de controlar a nivel mundial.

El hecho es que la zona de humedales se está secando, principalmente en época de verano donde se ven expuestos a elevadas temperaturas y en gran parte a causa de los drenajes que suponen también otra de las grandes problemáticas de la zona. Estas extracciones de agua realizadas con fines meramente económicos, canales hechos para que a largo plazo los humedales se conviertan en potreros, dan lugar a la apertura de fracturas por donde el agua se acumula secándose así el humedal.

A todo esto hay que sumarle otro factor que juega un papel importante en los incendios. Los humedales son sistemas muy ricos en materia orgánica y esta se acumula fuertemente en el suelo, si están encharcados de agua no supone ningún problema, pero si se encuentran secos dan lugar a una zona fácil de prender y de quemar en la cual los fuegos se desplazan con mucha rapidez y puede quemar grandes extensiones en poco tiempo.

También existen elementos naturales que benefician o perjudican la situación. En este caso particular lo es el viento, el cual hace que pequeñas llamas tomen fuerza. De este modo cuando algunos piensan que un punto ya fue controlado por completo, aparece de nuevo el fuego.

La incidencia de los fuegos en la zona se ve acentuada por las costumbres culturales de los pobladores de la región, quienes utilizan los fuegos como práctica muy común para limpiar el territorio para el cultivo y ganadería, (Rodolfo González, 2010).

Los daños que producen estos incendios a nivel ecológico son importantes, destruyen toda la materia orgánica depositada en el fondo de los humedales en el invierno, destruyen los yorillales y marillales únicos en Costa Rica.

Imagen 6.1: Incendio en el humedal de Caño Negro



Fuente: ASOPROCOSARENA

El trabajo en materia de incendios se basa en la Estrategia Nacional para el Manejo del Fuego en Costa Rica, se han elaborado Planes anuales de trabajo los cuales se planifican en cinco áreas temáticas y son ejecutadas por el Programa de Manejo del Fuego de cada Área de Conservación, en la misma se describen las actividades a desarrollar con la sociedad civil de aquellas comunidades en donde se ha evidenciado la problemática del fuego.

Durante las temporadas de incendios, más frecuentes durante la época de verano debido a la bajada del espejo de agua propia de la estacionalidad natural del humedal, se crean brigadas de vigilancia de incendios forestales diarias desde una torre de incendios llevadas a cabo por dos oficiales del RNVSCN.

En caso de incendios el equipo del MINAET, bastante limitado de personal, se ve fuertemente reforzado por miembros del pueblo que participan en las tareas de abastecimiento de los fuegos.

La peor temporada de incendios que ha sufrido la zona de Caño Negro data del 1998, en los meses de marzo, abril y mayo la zona se vio afectada por unos 10 incendios forestales localizados en diferentes sectores del refugio. Solo en este año 4000 ha fueron afectadas por las llamas, aproximadamente un 40% del área protegida. Esta emergencia puso en evidencia la falta de mecanismos adecuados para enfrentar la situación y la falta de capacidad operativa y de personal existente en la zona que indicó la necesidad de acciones urgentes para implementar una estrategia de preinversión y control de incendios en el lugar.

El Fondo de Pequeñas Subvenciones está financiando un proyecto de emergencia con 13500 francos suizos para realizar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) en el área, crear brigadas de prevención y manejo del fuego con las comunidades locales, mejorar la infraestructura y adquirir equipos de bomberos, así como desarrollar una campaña educativa sobre el uso racional de los humedales. El proyecto, que comenzará en agosto-septiembre 2003, será ejecutado por los administradores del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, (Ivan Dario Valencia, 2003).

El área aproximada quemada dentro del refugio es de 906,5 ha, donde encontramos zonas de humedal (134 ha), pastos (462 ha), guabales con pasto (290 ha), yorillales (16 ha) y marillales (10 ha) Estimación determinada por los mismos funcionarios mediante sistemas de información geográfica.

Los gastos de los recursos utilizados en la atención de las emergencias han de ser valorados por el MINAET y en principio deberían ser repuestos por el causante del daño, (CIECO, 2008).

6.1.1.6 Caza

El estilo de vida y la necesidad de supervivencia de las personas que habitan o transitan por el refugio, les llevan a realizar actividades como la caza.

Según un estudio realizado por la Universidad Nacional, las personas de las comunidades cazan furtivamente y de forma inadecuada, amenazan la existencia y preservación de las especies presentes en este refugio, tales como las tortugas, los monos, los caimanes y algunas especies de peces, entre otras, (Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, Estudio de Investigación en Desarrollo Comunal Sostenible realizado por Marcelo Ballester, Alirio Liscano, Heidy Vege y Stephen Yurruca, Universidad Nacional, 2002).

La cacería furtiva se practica tanto en los terrenos estatales como en las propiedades privadas dentro y fuera del refugio. Esta actividad se realiza en las áreas de difícil acceso y poco controladas por el personal del Refugio como en Betel, Caño Blanco, Cativales y Sabogal. Entre las especies de fauna silvestre más cazadas en la zona ya sea para su comercialización o como complemento de su alimentación básica están: la iguana verde (*Iguana iguana*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), tepezcuintle (*Agouti paca*), guajipal (*Caiman crocodrilus fuscus*), tortugas de agua dulce (*Chrysemis scripta*), mono colorado (especie cazada por los indígenas Maleku), etc., (Plan de Manejo del RNVSCN de 1995)

El RNVSCN posee una población de caimanes que ha sido cazada desde 1920 y sus pieles comercializadas principalmente de forma ilegal e introducida clandestinamente en Nicaragua, (Allsteadt y Vaughan 1988, Junier 2000). La disminución de caimanes en esta zona y el interés por un uso sostenible de este recurso, motivó que a partir de 1986 se desarrollaran estudios poblacionales de ellos, (Allsteadt y Vaughan 1988, Allsteadt y Vaughan 1992a y b, Junier 2000), (Revista de Biología Tropical, junio 2003). La comercialización tanto de cueros como de otras especies silvestres se debe al deficiente control que se realiza pese a la existencia de un puesto de control fronterizo del Ministerio de Gobernación y Ministerio de Seguridad Pública ubicado en la comunidad de Los Chiles, (Plan de Manejo del RNVSCN de 1995)

6.1.1.7 Pesca

En cuanto a la pesca, actualmente en Costa Rica hay un vacío en la Ley de Pesca para aguas continentales (ríos y lagos) debido a la falta de interés de las autoridades competentes.

En el capítulo VII de la Pesca Deportiva, en su artículo 73, dice que el Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPECA) establecerá los cánones, las épocas, las zonas, las tallas mínimas así como el número máximo de ejemplares que pueda capturar un pescador deportista de acuerdo con las condiciones del recurso de que se trate y las características particulares del lugar donde se desarrolle la actividad. En total este capítulo de Pesca Deportiva consta de 9 artículos, que no entran en ningún detalle en cuanto a las aguas donde se puede practicar dicha actividad, especies consideradas, áreas restringidas, ni ningún otro tipo de información.

Como bien menciona el artículo 73 el INCOPECA es el encargado de entrar en estos detalles, pero dicha entidad por razones desconocidas, aparentemente no está haciendo lo estipulado en esta ley, ya que dicha información de tallas mínimas, vedas, número de piezas, lugares de pesca etc., no se encuentra en ningún lugar y al tratar de contactarse con sus funcionarios nadie sabe de que se trata esto. De los pocos pescadores de orilla con permisos de pesca del INCOPECA que existen en este momento, ninguno tendría limitaciones de tamaños, cantidad y especies porque no hay ningún documento que se le de al pescador cuando tramita su permiso, informándole de la ley, restricciones y demás detalles.

Dado a lo anterior en los ríos del país se está dando un exterminio de muchas de las especies (y aquí tenemos que citar el Bobo y el Guapote ya escasos o ausentes en muchas aguas) con métodos de pesca ilegales, o por la simple falta de educación ambiental, falta de legislación y falta de material educativo para cada pescador que compre una licencia.

En las regulaciones para la caza menor y mayor fuera de las Áreas Silvestres Protegidas y de la pesca en Áreas Silvestres Protegidas, la Gaceta N° 108 del 6 de junio del 2007 en el capítulo VII: Actividades de Pesca deportiva en Áreas Protegidas, se menciona: Art 20: "Se autoriza la pesca deportiva de: guapote, róbalo, sábalo y demás especies de peces, en las lagunas del Refugio de Fauna Silvestre Caño Negro que permiten la pesca deportiva en su plan de manejo. Se podrá pescar con un límite de 5 peces con un tamaño mínimo de 25 cm de longitud, por persona por día,

permitiendo acumular las piezas atrapadas siempre que se demuestre ante la autoridad competente la presencia en el área hasta por 3 días”.

Según el espacio informativo y de opinión (www.freewebs.com/leypescacostarica), la ley permite 5 piezas con un mínimo de 25 cm de longitud, pero en ningún momento especifica cual debe ser la cantidad máxima por especie. Al ser tan inespecífica no sería ilegal sacar 5 sábalos reales de mas de 50 Kg. y eso sería desastroso para el ambiente, y mas que lo permite por día y hasta por 3 días de estadía en la zona de captura, (Ley de Pesca Deportiva en Costa Rica, Espacio Informativo y de Opinión con el fin de promover la creación de leyes específicas para la Pesca Deportiva en agua dulce de Costa Rica, 2007).

En Caño Negro la pesca de subsistencia y deportiva se practican durante todo el año exceptuando los períodos de veda. Sin embargo la cantidad de peces ha disminuido notoriamente en comparación a unos 20 años atrás debido a la sobre-explotación del recurso y a que la laguna Caño Negro ha sufrido alteraciones, (Plan de Manejo del RNVSCN de 1995).

Las especies acuáticas que más se capturan en las lagunas, lagunetas y caños, son: el guapote (*Cichlasoma dovii* y *C. managuense*), gaspar (*Atractosteus tropicus*), mojarras (*C. citrinellum*, *C. centrachus*, *Heterotilapia multiespinosa*), barbudos (*Rhamdia* sp.) y otros. Las artes de pesca empleadas son: el anzuelo, cuerda, carrete y chinchorro de barrido; este último permitido solamente a aquellas familias de escasos recursos socio-económicos que la Administración del área, les concede el permiso de pesca artesanal en la época seca, (Plan de Manejo del RNVSCN de 1995).

Aunque algunas poblaciones de pez gaspar están en riesgo de extinción en otros sitios del mundo, el humedal de Caño Negro alberga la mayor cantidad de esos peces en Costa Rica. A pesar de que la especie se encuentra en una Reserva Silvestre, el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAET) otorga permisos de pesca artesanal a los pobladores, mientras sigan ciertas reglas. Esto se debe a que Caño Negro es también considerado una biosfera que, a diferencia de otros ecosistemas, incluye al ser humano como parte fundamental del hábitat y la cadena alimenticia, (La Nación, febrero de 2008).

Los sitios más frecuentados para practicar esta actividad son las lagunas y caños como el caño Negro, caño Blanco, caño San Sebastián, caño Los Patos y el río Frío (época seca). En época lluviosa esta actividad solamente es practicada por los

pescadores deportivos y los vecinos de la zona en menor escala, en todas las lagunetas, caños y ríos, cuyos impactos no amenazan fuertemente a éstas especies ícticas, (Plan de Manejo del RNVSCN de 1995).

Al no contar la Administración del Refugio con suficiente personal principalmente en la época seca donde se intensifican las labores de protección y control, se le facilita a los pescadores ilegales la extracción de grandes cantidades de peces sin dificultad alguna, principalmente en aquellos sitios que son de difícil acceso, utilizando métodos que se contraponen con lo que establece la Ley Conservación de la Vida Silvestre. En muchas ocasiones parte de la pesca capturada por estas personas es dejada en el sitio, o es vendida ilegalmente en los poblados de Guatuso, Upala y Los Chiles, (Plan de Manejo del RNVSCN de 1995).

6.1.1.8 Piña

La actividad piñera ha tenido un crecimiento en los últimos 5 años en la Región Huetar Norte. En la actualidad se estima que hay sembradas alrededor de 27000 hectáreas en producción en el país, mientras en el 2000 eran apenas 9900 hectáreas, según la Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (SEPSA). Datos del Censo Agrícola del MAG 2005 en el Región Huetar Norte se dedican al cultivo de la piña cerca de 834 productores entre grandes, medianos y pequeños, con un área sembrada de 14019 hectáreas. El 95% del área total sembrada le pertenece a 45 empresas grandes, tan solo el 5% le corresponde a los pequeños y medianos productores, (A. Quesada MAG).

Los pequeños agricultores son los mas vulnerables a vaivenes de precios, las plantas empacadoras y empresas comercializadoras con facilidad les rechazan la fruta argumentado que la fruta tiene algún problema (grados brix, traslucides, quema de la fruta, problemas en la corona, etc.)

Por lo tanto este dato ya nos indica cual puede ser uno de los problemas que causa la implementación de la piña en la región de Huetar Norte, y como consecuencia a la cuenca de río Frío y Caño Negro; es decir, la mala distribución del capital entre los pequeños y medianos agricultores con las grandes empresas.

Otra problemática, y muy importante es según información publicada en septiembre de 2008 por la organización “Detrás De La Piña”, la expansión acelerada de este monocultivo que carece de una adecuada planificación y control por parte de las

instituciones públicas encargadas de velar por el buen desarrollo de las actividades productivas como son el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Ministerio de Ambiente y Energía, el Ministerio de Salud y la Secretaría Técnica Ambiental; lo que aumenta sus impactos nocivos. Es muy común encontrar empresas piñeras actuando al margen de la ley en muchos sentidos, entre los más recurrentes se puede mencionar: carencia de viabilidad ambiental, invasión de las zonas de recarga acuífera, destrucción de las áreas de protección de las nacientes y quebradas, violación de las disposiciones establecidas por el Código de trabajo en cuanto a las jornadas laborales y los salarios mínimos, y contaminación de las aguas, tanto superficiales como subterráneas, debido al uso indiscriminado de agroquímicos.

Según cifras de la misma organización, a la piña se le aplica todo un grupo de agroquímicos muy tóxicos y peligrosos, ya que son todo un paquete tecnológico destinado a matar las plagas de hongos, insectos y las malas hierbas. Estos agroquímicos se mueven muy fácilmente a través del suelo, por lo que llegan a los mantos acuíferos y los contaminan. Esto atenta contra la salud de las comunidades aledañas y va en contra del recurso natural más importante de todos: el agua. Se considera que de cada tonelada de químico utilizado en la siembra de la piña, un porcentaje mayor al 60% va directamente al ambiente, el otro porcentaje de químicos quedan fijados en la fruta.

Las consecuencias de esta mala utilización son:

- **La pérdida de bosque**, ya que este monocultivo requiere que se elimine toda la vegetación y a medida que se expande aumenta la deforestación, convirtiendo lo que antes fueron bosques y potreros en verdaderos desierto
- **La degradación de la tierra**, porque los sistemas de producción que se utilizan dejan el suelo totalmente devastado. El arado excesivo y profundo hace que se pierda la estructura del suelo y el uso de agroquímicos elimina a los microorganismos del suelo, encargados de descomponer la materia orgánica, por lo que este pierde por completo su fertilidad. Por lo tanto la tierra que se podría utilizar para sembrar alimentos es destinada a un monocultivo que termina dañándola
- **La sedimentación y contaminación de los ríos**, debido a las malas prácticas agrícolas que destruyen la estructura del suelo, erosionándolo.

Entonces cuando llueve se lava el suelo y esto sedimenta y contamina con agroquímicos los ríos, pozos y aguas superficiales

- **La plaga de la mosca**, que se reproduce en los desechos de la piña y está causándole un gran daño a los ganaderos de todo el país. Esta mosca chupa la sangre del ganado y lo debilita y enferma, por lo que se adelgaza, da menos leche e incluso se muere. Esta plaga también transmite diversas enfermedades. Esto provoca grandes pérdidas a los pequeños y grandes ganaderos que se están viendo obligados a cambiar su actividad e inclusive a vender sus tierras a la propia piñera causante de sus pérdidas

Además si se tiene en cuenta la naturaleza de los humedales, es decir su comportamiento a nivel de aguas tanto subterránea como de sedimentos, según informe, (Biblioteca de documentación del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro).

En los humedales, con flujos de aguas lentos se facilita que gran cantidad de partículas con tóxicos decanten, y se acumula el sedimento ligado a tóxicos. En algunos casos, ciertas especies de plantas acuáticas pueden absorber estos tóxicos. También los tóxicos pueden ser acumulados por ciertas especies de peces y moluscos filtradores que se alimentan de la materia orgánica depositada en el fondo de los humedales. Muchos de estos peces son consumidos por la población local, y se produce un traspaso de los contaminantes hacia la población, con los graves efectos para la salud de muchas personas. Especialmente afectados son los niños y las mujeres en edad reproductiva ya que estos contaminantes deterioran el sistema hormonal.

Cuando se identifique que un humedal posee mucha contaminación por agroquímicos, las autoridades deberían prohibir la pesca, como también la extracción de moluscos filtradores para consumo.

Productos agroquímicos

Entre los productos agroquímicos que se han reconocido algunos con especial importancia, según la misma organización citada con anterioridad, por ejemplo el bromacil, ampliamente discutido y criticado por aparecer en los análisis de agua de varios distritos de Limón. Sin embargo el analizar la problemática de la liberación de agroquímicos requiere un análisis más profundo, donde el efecto cóctel cumple una función importante. El efecto cóctel se refiere a la mezcla de diferentes productos

agroquímicos que podrían estar consumiendo pobladores y el ambiente, a continuación se presenta una lista de productos químicos de uso común en la producción piñera.

Tabla 6.1: Productos agroquímicos de uso común en plantaciones piñeras

Categoría	Nombre genérico	Nombre comercial
Herbicidas	Bromacil	Hyvar® X-L
	Diuron	Karmer® WG
	Ametrazina	Gesapax®
	Hexazinona	Velpar®
	Glifosato Triadimefon	Ranger Plus® -
Insecticidas	Diazinon	-
	Carbaril	Carbaryl®48 SC
	Hidrametilon	AMDRO®
Fungicidas	Fosetil-Al	Aliette® 80WP
	Metalaxil	Ridomil Gold® SL
	Benomyl	-
Nematicidas	ethoprophos	Mocap granulado/liquido
	Oxamil	Vidate
	Carbofurn	Furadan® 48F
Reguladores de crecimiento	Ethephon	Etrhel® 48 SI, Hoja verde ®48 SL
	Etileno	
Coayudantes	Chloroflurenol	Main tain CF-125
	Aceite agricola	Agrol 97 L
	Aceite	Spraytex

Fuente: Organización Detrás de las Piñeras. Setiembre 2008

Dentro de los impactos nocivos mencionados, uno de los que más preocupa es el de la contaminación de las aguas, sobre todo de las destinadas al consumo humano. "En Costa Rica, el uso descontrolado de agroquímicos, y el poco o nulo control sobre las actividades agrícolas, han afectado al recurso hídrico y han provocado un deterioro en su calidad" (Ruepert et al. 2005). Debido a lo anterior, y gracias a la denuncia hecha por las comunidades afectadas, se ha dado a conocer nacionalmente la situación que están viviendo las comunidades aledañas a ciertas plantaciones piñeras.

Es importante señalar que no en todas las zonas piñeras del país se han realizado estudios físico-químicos para determinar la calidad del agua, así que existe un enorme vacío respecto de esta cuestión. Únicamente en la región Huetar Atlántica se han realizado por presión de los posibles afectados. En la región Brunca, donde la actividad piñera existe desde los años ochenta, no se han efectuado, ni tampoco en la Huetar Norte. La realización de tales estudios es muy onerosa para las comunidades y las asociaciones administradoras de acueductos comunales, por lo que ante sospechas de contaminación es frecuente que se queden con la duda. Pero hay que advertir que en casos de supuesta contaminación, la Ley de Biodiversidad, en su artículo 109, establece que el supuesto contaminador es quien debe probar que no está ocasionado el daño ambiental.

Una foto (Imagen 6.2) de los suelos de Hawai, donde hace mucho, más de 150 años, ha estado bajo la presión piñera que hoy vemos en Costa Rica.

Imagen 6.2: Ejemplo de la presión piñera en los suelos de Hawai



Fuente: Organización Detrás de la Piña.

Por lo tanto si se considera la zona de estudio de Caño negro, en especial la cuenca del río Frío, se debe considerar además la característica limítrofe que presenta con Nicaragua tanto a nivel político como de aguas. De esta manera el problema de una posible contaminación de aguas iría más allá de una contaminación local ya que se podría llegar a hablar de una contaminación transfronteriza de gran importancia tratándose además de la cuenca del río San Juan.

En virtud de todo lo anterior, es urgente una planificación integral de la actividad piñera en Caño Negro, y en especial en la cuenca de río Frío de acuerdo con la que se exija a todas las empresas que no invadan las nacientes ni las áreas de recarga acuífera y que protejan ante todo las tomas de agua que son utilizadas para el abastecimiento de la población, para de esa manera garantizar el derecho humano de acceso al agua; además como parte de una planificación integral debe realizarse los respectivos estudios hidrogeológicos y de suelos. Ante todo es fundamental que la actividad piñera respete la legislación ambiental y la laboral, aunque eso signifique tener que desacelerar el ritmo de crecimiento que ha tenido el cultivo en los últimos años.

6.1.2 Socioeconómicas

6.1.2.1 Social

- Infraestructuras

La problemática relacionada con el ámbito social del Refugio Nacional de Vida Silvestre de Caño Negro es la carencia de buenas infraestructuras. Tal y como está explicado en el apartado de infraestructuras de Caño Negro las vías de comunicación se encuentran en muy mal estado, las carreteras no están pavimentadas, mal señalizadas y con poco mantenimiento. Esto repercute a su acceso y por consecuente al turismo relacionado a ello.

La región presenta un gran potencial turístico y ecológico, aún y así, la falta de una adecuada infraestructura y servicios básicos, la ausencia de capital por parte de la municipalidad, la carencia de organizaciones regionales que fomenten el turismo hacia la zona, etc., son los principales problemas que enfrentan los ocupantes del área, (Plan de Manejo del RNVSCN de 1995). Es de suma importancia pues, mejorar estas vías de comunicación, así como los muelles o embarcaderos, oficinas de información

turística, señalización y rótulos adecuados en la ruta para favorecer el desarrollo turístico y económico del refugio.

Para el mejoramiento de servicios dentro del área y ante la falta de presupuesto, se deben priorizar sus escasos recursos enfocándose al aprovechamiento turístico con el fin de generar recursos económicos que se utilicen para apoyar el financiamiento de programas de protección y control. Algunos de estos programas son:

- a) Levantamiento de cuestionarios de encuesta sobre la satisfacción del visitante dentro de las áreas silvestres protegidas en coordinación con el Instituto Costarricense de Turismo (ICT)
- b) Plasmar grandes ideas interpretativas sobre los principales atractivos turísticos naturales existentes en el Área Silvestre
- c) Generar la sistematización de atención al visitante con el fin de cumplir sus expectativas y lograr transmitir el mensaje del turismo sostenible
- d) Estructurar un programa paralelo de atención al turista financiado por grandes contribuyentes a la conservación, los cuales se identifican de una serie de parámetros tales como: hoteles galardonados con el certificado de sostenibilidad turística y grupos participantes en la bandera azul ecológica.
- e) Capacitar al personal de atención al turista en técnicas de venta y de interpretación-educación ambiental con el fin de que se conozca y se pueda cumplir la expectativa del perfil promedio de visitantes.
- f) Especializar a su personal en lo que mejor sabe hacer (protección y control) y considerar la alternativa de la concesión de servicios no esenciales a las comunidades adyacentes, en aquellos casos en donde las limitantes del personal superan la capacidad del área silvestre de ofrecer una alta calidad de experiencia en cuanto a manejo de visitantes.

(SIRZEE, Proyectos de acción prioritaria)

- Turismo

En los últimos 10 años el turismo ha pasado a contribuir como una fuente de ingresos importante en la municipalidad de Caño Negro. De todas maneras, esta actividad

presenta fuertes deficiencias entre ellas el fraude que emplean los tours operadores que trabajan en la zona. Es decir, gran parte de los turistas (nacionales e internacionales) que visitan el Refugio Nacional de Vida Silvestre son engañados en los recorridos turísticos. Los turistas son llevados o bien a la población de Los Chiles o a orillas del río frío en la localidad de Playuelas. Allí incluso se les ha llegado a cobrar una entrada al Parque, hecho totalmente fuera de la ley, y son conducidos por el río Frío hasta llegar a los canales de Caño negro, en ocasiones ni si quiera se entra al parque, simplemente se hace un tour por la zona circundante.

Ante este hecho los pobladores dedicados a la actividad turística que regentan desde hoteles hasta botes dentro del humedal, en el municipio de Caño negro, se quejan ya que están molestos y esto perjudica gravemente su empleo debido a las perdidas que supone para ellos este fraude.

- Educación

El problema más importante en cuanto a la educación es la deserción escolar, tal y como se ha comentado la región se caracteriza por un alto grado de analfabetismo provocado por esta deserción escolar. Esto es debido a la poca densidad de población en Caño Negro, las malas condiciones de acceso a los centros de educación, la falta de mano de obra y el desconocimiento de la importancia de la educación que tiene los familiares.

Así pues, para una mejora en general se debe de empezar por mejorar la educación primaria tanto en infraestructura como académica. Obtener para la comunidad un liceo técnico de enseñanza para los estudiantes aventajados para que cursen estudios superiores y el desarrollo de algunos programas de educación superior en la zona, como por ejemplo la Universidad Estatal a Distancia (UNED), (Declaratoria mediante decreto ejecutivo N° 15120-MAG del 04 de enero de 1984).

Una problemática ligada a la educación es la falta de sensibilización y conocimiento de los pobladores cercanos de la importancia ecológica del humedal y las implicaciones sociales de su pérdida. Sería una solución impartir campañas de sensibilización a los ciudadanos de la comunidad e introducir este tema en las escuelas para la educación infantil.

- Salud y Vivienda

Según un estudio realizado por Rodríguez y Castillo en 1993, los poblados de alrededores de Caño Negro no cuentan con servicios de agua intradomiciliaria, se abastecen de un pozo comunal o bien de los ríos, lluvia, etc., tampoco cuentan con unas letrinas en buen estado ni una recolección de basura adecuada. A su vez eso contribuye a la propagación de enfermedades y problemas de salud. Por lo tanto la principal problemática se centra en la infraestructura de la vivienda.

Es importante pues centrar el mejoramiento en la infraestructura de la vivienda y sus servicios básicos, como por ejemplo el subministro de agua. Para un buen subministro, el Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillados de sus Asociaciones de Acueductos Rurales (ASADA), deben de supervisar la región con el fin de garantizar el suministro de agua potable.

El sistema de salud se puede mejorar con una clínica de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) abierta permanentemente, (Declaratoria mediante decreto ejecutivo N° 15120-MAG del 04 de enero de 1984).

- Tenencia de la tierra

El distrito de Caño Negro tiene la modalidad de refugio mixto donde existe propiedad estatal y propiedad privada, así pues uno de los problemas que enfrenta la Administración del Refugio en la actualidad son los asentamientos campesinos ubicados alrededor del área que están ejerciendo una enorme presión en contra de los recursos naturales de la zona. Sin embargo, la mayoría de estas tierras que el Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) otorga a los campesinos no son aptas para las actividades agropecuarias, lo que les ocasionan bajos rendimientos en la producción impidiéndoles obtener los ingresos necesarios para sobrevivir y causando además problemas de drenaje en las tierras como medida de mejora del suelo. Como resultado los campesinos son motivados a vender sus parcelas a precios muy bajos trasladándose a otros lugares donde nuevamente invaden otras tierras originando nuevos problemas socio-económicos al Estado y a las comunidades locales. Todo esto es debido a las malas políticas sectoriales e inapropiadas de otorgamiento de tierras.

Por otra parte, el sectorialismo administrativo ha traído como consecuencia que algunas instituciones otorguen tierras o concesiones dentro del Refugio, ocasionando problemas administrativos innecesarios, (Plan de manejo del RNVSCN de 1995).

6.1.2.2 Económica

- Déficit de empleo

Con las grandes extensiones de cultivos una de las problemáticas es la temporalidad del trabajo que trae como consecuencia la utilización de mano de obra inmigrante concretamente nicaragüense, la cual viene temporalmente a trabajar i se vuelve a Nicaragua.

Además, al ser grandes empresas extranjeras provoca que el afán para abaratar costos deje de un lado los pobladores de la zona y hagan contrataciones a empleados inmigrantes con sueldos muy inferiores a los que se harían en esta zona. I todos los pobladores de la zona que trabajan en estas plantaciones se ven con sueldos mucho inferiores de lo habitual y también por consiguiente se ven obligados a adaptar-se a la temporalidad que provoca una irregularidad en la fuente de ingresos.

Otra punto a considerar des del punto de vista de empleo es el hecho de que el comercio existente no es una fuente de empleo local absorbente, es decir, utiliza mano de obra familiar, por lo tanto no genera nuevas fuentes de empleo.

El ingreso económico de los peones agrícolas, ganaderos, campesinos sin tierra y pequeños agricultores se ha venido deteriorando en los últimos años, principalmente por las condiciones de producción y comercialización que predominan en esta zona, igual que se indicaba en el Plan de Manejo del RNVSCN de 1995.

Si en el 1995 se indicaba que a esto había que agregar la escasez de tierra, mano de obra ocasional barata, poca incorporación tecnológica que provocaba bajos rendimientos, la baja de precios en los productos agrícolas y ganaderos y los mercados restringidos que traía como resultado de ello que el ingreso promedio familiar mensual de la región se encontrara muy por debajo del promedio nacional. Hoy en día se puede afirmar que en vez de estar delante de una situación mejor el problema sigue presente i las causas en vez de desaparecer siguen aumentado, ya que aunque a nivel de exportación y comercialización han mejorado las condiciones, estas solo están en manos de unos pocos que en muchos casos incluso no

pertenecen ni a empresas nacionales con lo cual se empobrece el pequeño agricultor de la zona.

Otros factores importantes de señalar como el acaparamiento de tierras en manos de pocas personas, el cambio de uso de la tierra a áreas de pastos y monocultivos como los cítricos, son actividades que no requieren mucha mano de obra.

Por tal motivo la estructura productiva de la región no tiene la capacidad de brindarle alternativas de fuentes de trabajo a la joven población económicamente activa, lo que los obliga a desplazarse a otros lugares como Los Chiles, Guatuso, Upala, Guanacaste o al Valle Central en busca de mejores condiciones económicas, especialmente para las mujeres jóvenes que logran encontrar empleo como empleadas domésticas, en casas, fábricas etc., (Plan de manejo del RNVSCN de 1995).

6.1.3 Administrativo-institucional

Las principales problemáticas en la gestión del RNVSCN por parte del MINAET son:

6.1.3.1 Falta de presupuesto

Caño Negro y en general toda la zona de Huetar Norte ha estado siempre muy aislada del centro costarricense así como de sus políticas. Con el primer Gobierno Liberal se intentó iniciar un proceso de integración de la zona. Caño Negro apareció como un área protegida mixta y posteriormente fue reconocido mundialmente como humedal RAMSAR, aún así las iniciativas de gestión contaban y actualmente siguen teniendo un presupuesto muy limitado para poder llevar a cabo diferentes actividades que permitan un buen desarrollo de la zona.

6.1.3.2 Mala comunicación con la comunidad

La zona de Caño Negro es una zona transfronteriza, los primeros asentamientos fueron por parte de nicaragüenses. Cuando se quisieron imponer los sistemas de gestión los funcionarios se veían como aquellos que habían venido a alterar y poner barreras a las diferentes actividades que hacia años se llevaban a cabo en la zona. Las primeras actividades e iniciativas de gestión se realizaban sin tener en cuenta a la comunidad y sin que esta fuera informada. Actualmente se esta intentado poner fin a esta gran falta de comunicación entre instituciones gubernamentales y organizaciones

comunitarias ya que se ha visto la gran importancia de este factor. La comunidad es una de los componentes mas importantes en el refugio y el que presenta una mayor capacidad para alterar la zona, por lo tanto es muy importante que ellos conozcan y valoren la zona en la que viven y que entiendan y participen en todas aquellas actividades que se realicen con la finalidad de proteger y desarrollar el humedal.

6.1.3.3 Falta de personal

Anteriormente los puestos del MINAET presentaban un gran número de funcionarios especializados en materia ambiental, se realizaban cursos de preparación. Hace algunos años que el número de funcionarios se vio fuertemente reducido ya que estos aspiraban a otros puestos de mayor salario, las diferentes estaciones pasaron a tener un número muy reducido de funcionarios que en muchos casos correspondía a la mitad de los que habían presentado en periodos anteriores. Además se suprimieron los cursos de formación por falta de presupuesto y los requisitos para ser funcionario pasaron a ser de menor calibre. No existen fondos para ofrecer un mejor salario y la falta de personal es un problema que actualmente afecta a casi todos los puestos del MINAET, (Monitoreo Caño Negro-Lunes día 27/10/08).

Todas esta problemáticas se vieron reflejadas en el monitoreo al que asistimos el día 27 de octubre del 2008 en la zona de Caño Negro. Este monitoreo tenia como principal función la evaluación por parte de la comunidad sobre el trabajo del MINAET.

Estas reuniones son anuales e intentan mejorar la comunicación entre la institución y las organizaciones comunales y también poder ver cuales son las principales protestas para poder buscar soluciones que ayuden a mejorar la situación.

Fueron invitadas, por parte del MINAET, 11 instituciones de la zona y tan solo asistieron 7. Este hecho refleja la gran falta de interés por parte de la comunidad de Caño Negro (Tabla 6.2)

Tabla 6.2: Instituciones invitada y asistencia del monitoreo de octubre de 2008

Instituciones	Citadas	Asistieron
Fuerza pública	X	X
Municipalidad de los Chiles	X	X
Fundación Caño Negro	X	X

Asociación de desarrollo integral de Caño Negro		
Asociación de mujeres de San Antonio		
Asociación de mujeres de Caño Negro		
FUFUMRAMA: Asociación de mujeres/mariposario	X	
Asociación de pesqueros artesanales de Caño Negro	X	
Asociación de tortugeros Ulima	X	
Asociación de boteros "The real tours"	X	
Hotel Natural Lodge	X	X
Comisión de Fiestas Caño Negro revive	X	X
Escuela Leonidas Sequeira Duarte	X	

Fuente: Elaboración propia

La mayoría de las organizaciones que asistieron al monitoreo presentaron una opinión favorable respecto a las actuaciones del MINAET, esto no significa que la mayoría de las organizaciones de Caño Negro estén a favor de la institución, ya que especialmente las que presentan mas problemáticas con ella fueron las que no asistieron.

Aun así las organizaciones presenten criticaron ciertos aspectos como:

- Falta de recursos de la institución tanto de personal como económico. No existen patrullas nocturnas, horario en el que se producen la mayoría de los delitos y eso se debe a que ni tan solo presentan licencia para poder hacer uso de los coches oficiales en la noche. El consumo de combustible también se encuentra muy limitado

- La falta de personal dificulta mucho las diferentes labores, son muy pocos los funcionarios que trabajan en el puesto y resulta muy complicado poder realizar todas las tareas que se tienen pendientes, tanto a nivel de acciones como patrullajes como a nivel reglamentario, como la redacción y realización de los diferentes planes, así como el plan de educación. Según Cristina, una de las funcionarias, serían necesarios unos 20 funcionarios para poder realizar bien el trabajo y tan solo cuentan con 5 porque en gobierno no quiere abrir más plazas
- También criticaron el problema de comunicación de la institución con el pueblo sobre la falta de información acerca de las diferentes actividades que realiza el MINAET y sus objetivos. Antiguamente existía una pequeña relación entre MINAET y comunidad, pero esta se perdió prácticamente por completo y las diferentes organizaciones pasaron a criticar la institución y ponerse en su contra. Actualmente se está intentando modificar la situación y poder volver a una situación de consenso donde las diferentes organizaciones e instituciones trabajen de forma conjunta por el bien del humedal. Pero actualmente existió un gran desinterés por parte de muchas organizaciones y eso dificulta mucho la tarea
- En el monitoreo se pudo ver que el MINAET de Caño Negro es una institución en vías de desarrollo ya que presenta muchos de sus documentos en forma de borrador que aún no han sido revisados, así como el plan de educación ambiental, el plan de voluntariado, y otros planes que debería presentar que ni si quiera han podido ser redactados así como el plan de educación o el plan de sistema de gestión del turismo

También las diferentes instituciones u organizaciones presentes en la zona del refugio presentan sus fortalezas y debilidades. Tan solo se hará referencia a aquellas de mayor envergadura.

- ASOMUCAN (Asociación de mujeres de Caño Negro)

Debilidades

Por falta de incumplimiento de principio “igual trabajo igual pago” actualmente cada uno de los integrantes trabaja por separado lo cual a hecho que se descuide el mariposario principal.

Esta organización además no tiene el apoyo de otros grupos como la Asociación de Desarrollo de Caño Negro ya que en su momento reclamaron un porcentaje de ganancias. No obstante ASOMUCAN posee célula jurídica propia de modo que no se encuentra subordinada a la Asociación de Desarrollo.

Fortalezas

Presentan proyección nacional e internacional. Ha aparecido nacionalmente en diferentes medios de comunicación como prensa o televisión y su producto es comercializado en el mercado internacional, lo cual le brinda grandes oportunidades.

Presenta apoyo financiero para sus actividades proveniente de diferentes fundaciones, lo cual podría motivar a donaciones futuras por parte de otras fundaciones si estas se sienten satisfechas con el trabajo realizado.

Sus integrantes por iniciativas propias han creado diferentes pequeños negocios como una panadería y unas cabinas, lo cual manifiesta el espíritu de superación que caracteriza a este grupo. La visión futura es positiva ya que los aportes económicos han ido creciendo y se espera que continúe así.

- Asociación ULIMA

Las tortugas son un tipo de animales muy apreciados en la zona, la opinión sobre esta organización suele ser muy favorable ya que sigue una campaña para remediar la extinción de la tortuga verde. Las tortugas son animales que han cobrado mucha importancia tanto nacional como internacionalmente como mascotas, lo que ha fomentado la aparición de criaderos destinados a la comercialización.

Tan solo pequeños grupos de ciudadanos de la zona se han manifestado en contra de la asociación lo cual les ha obligado a tener a alguien cuidando el centro.

- ASOPA (Asociación de Pesca Artesanal)

Su situación económica no es muy buena y además sus actividades se ven desfavorecidas por los permisos de pesca extendidos por funcionarios del MINAET y por la protección de algunas especies como el gaspar, cuyo número de ejemplares pescados se encuentra limitado.

Los principales problemas aparecen con la pesca ilegal, en periodos no permitidos, en cantidades mayores a las reglamentadas o bien usando métodos perjudiciales para el medio, como las redes de arrastre. Estos grupos ilegales representan una importante competencia o para esta asociación ya que le suponen una competencia ventajista y desleal.

- Asociación de Desarrollo

Existe una falta de interés por parte de los miembros de la junta directiva ya que tan solo una pequeña parte de los integrantes son los que trabajan.

La principal protesta es la falta de financiamiento y de atención por parte de la municipalidad de Los Chiles, que dice que “para Caño Negro no hay plata”. Hay quejas sobre un síndico poco movilizad con las necesidades de la comunidad. Además las gestiones ante la municipalidad por parte de organizaciones de la comunidad generalmente obtienen resultados infructuosos.

- Hotel Natural Lodge Caño Negro

Es un hotel que cumple con sus requerimientos ambientales y que ofrece un buen servicio y buenas instalaciones. Sin embargo es muy limitada la presencia de visitantes y no tiene una estrategia de proyectar su imagen a nivel nacional ni internacional. Además no presenta un vínculo estrecho con la comunidad. Esta problemática esta estrechamente ligada con la situación del turismo en la zona.

6.2 Análisis de oportunidades

6.2.1 Función de los humedales

Las funciones de estos sistemas son múltiples y han sido citadas anteriormente de forma más específica. A grandes rasgos podemos decir que los humedales proporcionan a la humanidad combustible, alimentos, trabajo, salvaguardan una gran variedad de flora y fauna, regulan las inundaciones, mejoran la calidad de las aguas que pasan por ellos. Todas estas funciones tanto a nivel comercial como ecológico hacen de los humedales unos ecosistemas muy importantes que deben preservarse y cuidarse.

6.2.2 Biodiversidad

Caño Negro alberga gran biodiversidad tanto de flora como de fauna. Se trata de un sistema que presenta un gran número de hábitats diferentes lo cual proporciona una riqueza biológica muy elevada.

Se estima que la avifauna aquí presente sobrepasa las 300 especies, encontramos mamíferos, reptiles varios, peces (algunos como el gaspar muy representativos), vegetación típica de humedales como marillales y yorillales. Resulta muy importante poder conservar y cuidar el humedal ya que este proporciona refugio, comida y protección a un gran número de especies.

6.2.3 Sitio RAMSAR

Los sitios RAMSAR han sido declarados así a partir de la convención firmada en la ciudad homónima de Irán en 1971 donde se reconoció la necesidad de dar una protección efectiva a los hábitats de aves acuáticas migratorias y no migratorias, ya que estos hábitats presentan todo un conjunto de características muy especiales únicas para la conservación de la biodiversidad en el mundo.

Este convenio fue ratificado en CR en 1991 y resalta la importancia del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro. Entre los aspectos más importantes de la

convención se encuentra la cooperación internacional para la conservación de hábitats acuáticos que buscan evitar la pérdida de los humedales y asegurar su preservación.

6.2.4 Valor paisajístico

Caño negro además de poseer un gran valor ambiental que incluso obtuvo un importantísimo reconocimiento como es RAMSAR, posee un grandísimo valor paisajístico.

Los espejos de agua que se pueden observa en la época lluviosa crean una maravillosa visión del humedal, donde se pueden ver reflejados las impresionantes puestas de sol. También en esta época la gran biodiversidad de la zona tanto de flora como de fauna hace del humedal un magnifico observatorio de toda clase de especies diferentes i representativas del país. En la época seca, la llegada de gran numero de aves migratorias hace que el humedal se pueda observa como una gran explosión de vida.

6.2.5 Turismo

La región de Caño Negro presenta un gran potencial turístico y ecológico con una gran experiencia educativa para todo el mundo ya que es el primer refugio nacional que enfatiza el manejo de las actividades turísticas con los recursos biológicos para individuos y familias. Es uno de los nuevos sitios contemplados por el ICT en la unidad de planeamiento de las Llanuras del Norte, con gran potencial de desarrollo.

Durante la época seca se puede llegar por tierra, sin embargo, debido a que tiende a inundarse cuando llueve se puede acceder en bote o lancha por el río. Para el turismo hay múltiples actividades, se puede dar un paseo en bote y observar muchas variedades de aves, peces, caimanes, tortugas, monos, entre otros. Se pueden practicar actividades como el ciclismo, deportes, giras, tours (al río Celeste, por los humedales,...), paseos, caminatas e incluso la pesca deportiva.

6.3 Estrategias de mejora

En la tabla 6.3 encontramos un listado de las principales amenazas que afectan la zona, así como posibles estrategias de mejora y los actores que se encuentran implicados.

Tabla 6.3: Principales amenazas y estrategias de mejora en el RNVSCN

Amenaza	Estrategias de mejora	Posibles actores implicados
Drenaje	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer las leyes que afectan a los humedales, para la regulación o prohibición de los drenajes o bien la imposición de una sanción a esta actividad - Concienciar a la población y empresas agricultoras y ganaderas de la importancia y consecuencias de los drenajes 	<ul style="list-style-type: none"> - MINAET - Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) - Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) - Funcionarios del RNVSCN - Empresas agricultoras y ganaderas responsables del drenaje
Sedimentación	<ul style="list-style-type: none"> - Creación de leyes y políticas para la protección de las laderas de los ríos - Controlar las actividades realizadas cerca del río, estableciendo límites de protección en función de los usos - Realización de una propuesta de restauración en el ámbito de la gestión ambiental - Concienciar a la población de la importancia del humedal y las consecuencias de la sedimentación - Mejorar la comunicación entre los actores implicados en el humedal y la cuenca del río Frío 	<ul style="list-style-type: none"> - MINAET - Funcionarios del RNVSCN - Empresas de agricultura y ganadería

Deforestación	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar la eficiencia de las leyes en materia forestal - Augmentar la vigilancia dentro de la zona del refugio, concretamente en zonas de pasto y cultivos - Aplicar sanciones de mayor envergadura - Control exhaustivo de los límites de las propiedades así evitando la tala de árboles para aumentar el terreno 	<ul style="list-style-type: none"> - MINAET - FONAFIFO - Asociación de Productores Agroindustriales y Forestales (APAIFO) - Comisión de Desarrollo Forestal en Huetar Norte (CODEFORSA) - Funcionarios del RNVSCN
Ganadería	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de un estudio de los suelos utilizados para la actividad ganadera - Control y seguimiento de la calidad de los suelos en los pastos para evitar la contaminación por nitratos - Fomentar la actividad ganadera menos intensiva 	<ul style="list-style-type: none"> - MINAET - Asociación de Productores Agroindustriales y Forestales (APAIFO) - Asociación de Desarrollo Integral de Caño Negro
Incendios	<ul style="list-style-type: none"> - Aumentar el número de brigadas de vigilancia de incendios forestales - Reforestar los bosques de marillales y yorillales - Controlar y cerrar los canales de drenaje - Construcción de torres de vigilancia - Monitoreo de las áreas quemadas 	<ul style="list-style-type: none"> - MINAET - Funcionarios del RNVSCN - Habitantes de la comunidad de Caño Negro - Cuerpo policial de la comunidad de Caño Negro
Caza y pesca	<ul style="list-style-type: none"> - Endurecer la Ley de Conservación de Vida Silvestre y otras leyes de protección de especies - Estudiar las especies 	<ul style="list-style-type: none"> - MINAET - Funcionarios del RNVSCN - Asociaciones de caza y

	<p>pobladoras del humedal y reconocer las especies más sensibles</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estudiar las épocas de caza y pesca de menor impacto sobre las poblaciones animales para así establecer períodos de veda - Informar a toda la población de los resultados de los estudios para sensibilizar a la comunidad - Establecer programas de educación ambiental - Reforzar la vigilancia 	<p>pesca presentes en la comunidad: Fishing Club, ASOPA y Comité de pesca y subsistencia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuerpo policial de la comunidad de Caño Negro
Piña	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar estudios sobre los impactos en el suelo causados por los agroquímicos - Realización de un mapa de zonificación de las piñeras - Realizar estudios hidrológicos de la zona cultivada - Análisis periódicos de aguas - Elaboración de un plan de emergencia en caso de contaminación acuífera - Creación de la legislación para responsabilizar a las empresas piñeras en caso de accidente 	<ul style="list-style-type: none"> - MINAET - Funcionarios del RNVSCN - Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) - Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) - Consejo Nacional de Producción - Empresas piñeras
Déficit de empleo	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer a los pequeños agricultores y negocios familiares, con la creación de leyes y ayudas para las plantaciones y comercialización de las cosechas - Buscar o reforzar nuevas fuentes de empleo sostenibles con el entorno, como por ejemplo el ecoturismo - Apoyar las nuevas iniciativas de nuevos negocios y fuentes de empleo 	<ul style="list-style-type: none"> - Dirección Nacional de Desarrollo Comunal (DINADECO) - Fundación para el Desarrollo de la Familia Campesina (FUNDECA) - Asociación de Desarrollo Integral de Caño Negro (ADI) - Asociación de Mujeres de Caño Negro (ASOMUCAN)

Infraestructuras	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar las vías de comunicación de carreteras y su señalización - Mejorar el embarcadero - Aprovechar los recursos económicos generados por el turismo para las mejoras 	<ul style="list-style-type: none"> - Ministerio de Obras Públicas y Transportes - Municipalidades de los cantones implicados
Turismo	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar un estudio de capacidad de carga del humedal - Información de Caño Negro como lugar de interés ecoturístico - Regular la entrada al parque y el horario - Control de las actividades turísticas ilegales que se realizan en el cantón de Los Chiles - Promover la formación de guía naturalista entre los guías turísticos de la zona - Control de los servicios turísticos que se ofrecen, así como hoteles, adecuándolos al entorno - Promover un mayor número de actividades turísticas 	<ul style="list-style-type: none"> - MINAET - Asociación de boteros "The Real Tours" - Hotel Natural Lodge - Hotel Fishing Club - Cabinas "del español"
Educación	<ul style="list-style-type: none"> - Promover proyectos de educación ambiental - Desarrollo de programas de educación superior 	<ul style="list-style-type: none"> - Ministerio de Educación Pública de la República de Costa Rica - Municipalidad de Caño Negro - Junta de educación de Caño Negro - Patronato escolar de Caño Negro
Salud	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar servicios básicos de alcantarillado en las viviendas 	<ul style="list-style-type: none"> - Ministerio de Sanidad y Consumo
Vivienda	<ul style="list-style-type: none"> - Creación de una clínica de Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) 	<ul style="list-style-type: none"> - ASADA - CCSS

Tenencia de la tierra	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio de tenencia de la tierra del distrito de Caño Negro en formato accesible para sus habitantes - Revisión y regulación de los permisos de propiedad donados por el IDA 	<ul style="list-style-type: none"> - Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) - Instituto de Desarrollo Agrario (IDA)
Falta de presupuesto	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar un informe de las diferentes actividades necesarias para el refugio y presupuesto de ellas para hacer visible la falta de recursos económicos y las consecuencias de ello - Revisar por parte del Gobierno los aportes económicos destinados al RNVSCN 	<ul style="list-style-type: none"> - MINAET - Funcionarios del RNVSCN
Mala comunicación	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de reuniones periódicas - Información a la población de la diferentes actividades que se realicen y sus objetivos - Fomentar la participación de la comunidad teniendo en cuenta sus opiniones - Participación activa de las diferentes organizaciones, por tal de que estas se sientan identificadas con el humedal 	<ul style="list-style-type: none"> - MINAET - Municipalidad de Los Chiles - Organizaciones y asociaciones de Caño Negro - Habitantes de Caño Negro
Falta de personal	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de un informe detallado sobre la necesidad de más funcionarios para la realización de las actividades - Revisar por parte del Gobierno el número de plazas abiertas para funcionarios en el RNVSCN 	<ul style="list-style-type: none"> - MINAET - Funcionarios del RNVSCN

Fuente: Elaboración propia.

7. BIBLIOGRAFÍA	.	.	.	.	.	.	pág. 168
7.1 Libros	.	.	.	.	.	.	pág. 170
7.2 Documentos	.	.	.	.	.	.	pág. 170
7.3 Páginas Web	.	.	.	.	.	.	pág. 171

7.1 Libros

- Álvarez Espinosa, Marta. *Refugio Nacional de Vida Silvestre. Una fecha para recordar, 2 de febrero día Mundial de los Humedales*. INBio Editorial
- Ballesteros, Marcelo; Liscano, Alirio; Vega, Heidy y Yurrica, Stephen. *Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, Manantial de Proyectos Sostenibles. Estudio de Investigación en Desarrollo Comunal Sostenible*. Universidad Nacional de Costa Rica, 2002
- Solano Mata, Francisco Javier. *Degradación y restauración de los humedales en la cuenca baja del Río Frío*. Los Chiles, Costa Rica, UCR, Escuela de Geografía, 2002

7.2 Documentos

- Álvaro, Celso (Área de Conservación Arenal) y Ulatre, Carola (Área de Conservación Huetar Norte). *Corredor Biológico Mesoamericano, Sección de Costa Rica, Ficha Técnica*
- Campos Solano, Yirlanny (Antropóloga Social). *Caño Negro. Entre el encanto natural y la realidad social, una experiencia de vida cotidiana desde la perspectiva de los pobladores*. Amigos de la Tierra España, Asociación Ecologista Costarricense y Amigos de la Tierra Costa Rica. Agosto, 1997
- Castillo Vásquez, Roberto y Rodríguez Herrera, Eduardo. *Taller binacional Caño Negro y los Guatusos. La naturaleza une los pueblos*. Diagnóstico biofísico, socioeconómico y cultural de los llanos de Caño Negro. Asociación Ecologista Costarricense (AECO), San Carlos de Nicaragua, 11-13 Noviembre
- Dr. Jorge A. Jiménez. Fotocopias: *Ecología de Humedales*. Ministerio de Medio Ambiente y Energía y Sistema Nacional de Áreas de Conservación. Convenio sobre los humedales. COP-7 RAMSAR, San José, 1999

- Ministerio del ambiente y energía, Sistema nacional de áreas de conservación, Área de Conservación Arenal Huetar Norte, Programa manejo del fuego. *Problemática de los humedales en Caño Negro*
- Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro. Datos Generales. Declaratoria: Mediante Decreto Ejecutivo N° 15120-MAG de 4 de enero de 1984
- Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, 1999-2004. Resultados del sondeo del estudio de literatura de tortugas
- Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro. *Plan de Manejo, Zoológico ULIMA, Descripción del Área*, 2005

7.3 Páginas Web

- ASOPROCOSARENA. Página:
http://www.ligambiente.com/investiga/ucr_geo/sedimento/cap3_5.html. Otro Humedal en Extinción. Sedimentación
- ASOPROCOSARENA.
Página:<http://cieco.org/docs/Art%C3%ADculo%20EDAIncendios%20oct-2004.pdf>. Incendios en el Refugio de Vida Silvestre Caño Negro
- ASOPROCOSARENA. Página:
http://74.125.113.132/search?q=cache:wtyh61AcQAQJ:www.ligambiente.com/investiga/ucr_geo/sedimento/cap4_2.html+canales+drenaje+rio+frio&hl=es&ct=clnk&cd=1. Investigaciones: Degradación y restauración de los humedales en la cuenca baja del río Frío
- Comisión Nacional de Emergencia. Página:
<http://www.cne.go.cr/Atlas%20de%20Amenazas/GUATUZO.htm>. Amenazas naturales en el cantón de Guatuso
- Diseño y Producción: Imprenta Nacional. Página: www.imprenal.go.cr. Ley de Conservación de la Vida Silvestre de 1983 y los cambios hechos hasta el 1995

- Grupo Nación GN, S. A. Página: http://www.nacion.com/ln_ee/2007/febrero/12/pais992362.html. Lunes 12 de febrero, 2007 San José, Costa Rica. Pésimas carreteras alejan a turistas de Caño Negro
- Grupo Nación GN, S.A. Página: <http://www.nacion.com>. Diario La Nación, 28 de febrero de 2008
- Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede Regional San Carlos. Página: <http://www.sirzee.itcr.ac.cr/docs/PlanNorte/AccionPrioritaria.html>, Proyectos de Acción Prioritaria, Capítulo 5
- Ley de Pesca Deportiva en Costa Rica. Página: <http://www.freewebs.com/leypescacostarica/>. Espacio Informativo y de Opinión con el fin de promover la creación de leyes específicas para la Pesca Deportiva en agua dulce de Costa Rica
- Ministerio de Medio Ambiente y Energía, Centro de Documentación de Recursos Naturales. Página: <http://documentacion.sirefor.go.cr/archivo/CBM/cbcr/fichastecnicas/31.pdf>: Ficha Informativa de los Humedales RAMSAR (1998)
- Periódico Al Día. Página: www.aldia.cr/ad_ee/2007/junio/10/nacionales1126161.html. Domingo 10 de junio, 2007, San José, Costa Rica. Drenajes y caza roban encanto de Caño Negro
- SciELO - Scientific Electronic Library Online. Página: <http://www.scielo.sa.cr/>. Revista de Biología Tropical, junio 2003
- Turismo rural activo de aventura en Costa Rica ofrecido por Hotel de Campo Caño Negro. Página: <http://www.canonegro.com/espanol/fauna.html>, Fauna

8. PALABRAS CLAVE	pág. 174
--------------------------	---	---	---	---	---	----------

Ambiente hidromórfico: Ambientes caracterizados por la presencia de agua, que proporciona un tipo de suelos característicos debido a que se encuentran saturados de agua durante largos periodos de tiempo.

Áreas de conservación: Unidades territoriales, regidas bajo una misma estrategia de desarrollo y administración, donde interactúan tanto actividades privadas como estatales para el manejo y conservación de los recursos naturales, orientadas a la búsqueda del desarrollo sostenible conjuntamente con la sociedad civil.

Biodiversidad: Variabilidad de organismos vivos de cualquier procedencia. Incluye los ecosistemas terrestre, marinos y los sistemas ecológicos a los que pertenecen. Comprende también la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y entre los ecosistemas.

Bosque intervenido: Bosque que ha sido afectado por el ser humano.

Bosque secundario: Bosque en proceso de regeneración natural después de una tala, quema u otra actividad de conversión de la tierra. Su grado de recuperación dependerá mayormente de la duración e intensidad del uso anterior.

Camino lastre: Camino sin pavimentar que se encuentra en muy malas condiciones, donde abundan las piedras de gran tamaño. Se puede transitar con transporte animal o vehículos adaptados para ello.

Camino tierra: Camino sin pavimentar adaptado para transitar con vehículos mixtos.

Cantón: Cada una de las divisiones administrativas del territorio en Costa Rica.

Charral: Se refiere a la regeneración o área regenerada del bosque secundario en tierras en las cuales la vegetación arbórea había sido eliminada casi en su totalidad.

Comunidad: Es el sinónimo de población que se define como el conjunto de personas que habitan en cualquier división geográfica de la Tierra.

Cuenca hidrográfica: Se define como una unidad territorial constituida por el área de aguas superficiales o subterráneas que confluyen en un punto ya sea un río, lago o mar. Los límites de la cuenca se definen por los puntos más altos que encierran un río. A la vez, en ésta área viven seres humanos, animales y plantas todos ellos relacionados.

Desarrollo sostenible: Desarrollo ambiental, social y económico para satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras.

Diagnóstico: Análisis que se realiza para determinar cuál es la situación y las tendencias futuras de un área concreta. Esta determinación se realiza sobre la base de informaciones y datos recogidos y ordenados sistemáticamente para evaluar los problemas.

Evapotranspiración: Es la pérdida de humedad de una superficie por evaporación directa junto con la pérdida de agua por transpiración de la vegetación.

Humedal: Es una zona de tierras generalmente planas en la que la superficie se inunda permanente o intermitentemente y es regulada por factores climáticos. El suelo se satura quedando desprovisto de oxígeno dando lugar a un ecosistema híbrido entre los seres acuáticos y terrestres.

Humedal RAMSAR: Humedal reconocido internacionalmente. La Convención RAMSAR puede y debería desempeñar el papel principal en materia de conservación de la diversidad biológica de los humedales, y que los proyectos relacionados con la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica en los humedales deberían poder contar con las nuevas fuentes de financiamiento previstas para la Convención sobre la Diversidad Biológica.

Laguna: Depósito natural de agua estancada, poco profunda como para permitir que el sol llegue hasta el fondo, por lo común a no más de 4 o 5 m.

Lahar: Deslizamientos de barro resultantes de la mezcla de ceniza volcánica y escombros con agua.

Monitoreo: Herramienta que indica la situación actual de un estudio en desarrollo. Permite medir, calificar y tener una visión más real del área donde se realiza el estudio para planificar futuras acciones. Se trata de una evaluación continua coordinada por los responsables de la acción.

Municipalidad: Ayuntamiento de un municipio.

Plan de Manejo: Instrumento de gestión que permitirá diseñar y gestionar de una manera flexible un territorio. Orienta la gestión de este territorio para alcanzar sus

objetivos de conservación y desarrollo sostenible a largo plazo, a partir de objetivos más específicos de mediano y corto plazo.

Potrerros: Área delimitada, colonizada por plantas o pastos naturales.

Pulpería: Tienda donde se venden artículos de alimentación, limpieza y mercería y otros utensilios necesarios para una vivienda.

Recursos naturales: Conjunto de elementos naturales que se encuentran en la naturaleza de forma no modificada y que son valiosos para las sociedades humanas por contribuir a su bienestar y desarrollo de manera directa o indirecta.

Refugio de Vida Silvestre: Área natural protegida constituida por humedales y la flora y fauna asociada a ellos. Son una reserva natural que permite la anidación y el tránsito de aves migratorias y residentes.

Tenencia de la tierra: Relación entre personas con respeto a la propiedad de la tierra. Existen dos grupos de personas, unos que ponen énfasis en los aspectos de distribución de la tierra entre los distintos actores sociales rurales y las relaciones que se genera entre ellos, y otro grupo que ponen énfasis en las formas y derechos de propiedad, de acceso y uso de los recursos.

9. ACRÓNIMOS pág. 180

A: Textura del suelo del tipo Arenoso

a: Textura del suelo del tipo arcilloso

AC: Áreas de Conservación

ACA-HN: Área de Conservación Arenal Huetar Norte

ADI: Asociación de Desarrollo Integral

AECID: Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo

AECO: Asociación Ecologista Costarricense

APAIFO: Asociación de Productores Agro-Industriales y Forestales:

ASADA: Asociaciones de Acueductos Rurales

ASOMUCAN: Asociación de Mujeres de Caño Negro

ASOPA: Asociación de Pesca Artesanal de Caño Negro

ASOPROCOSARENA: Asociación de Protección, Conservación y Sanidad de Recursos de Caño Negro

ASP: Área Silvestre Protegida

BCIE: Banco Centroamericano de Integración Económica

CARE: Cooperativa Americana de Remesas al Exterior

CCAD: Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo

CCSS: Caja Costarricense de Seguro Social

CIECO: Centro de Investigaciones en Ecosistemas

CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

CNP: Consejo Nacional de Producción

CR: Costa Rica

CODEFORSA: Comisión de Desarrollo Forestal de San Carlos

COOPECANE: Cooperativa de Caño Negro

COSEFORMA: Cooperación en los Sectores Forestales y Maderero

DGEC: Dirección General de Empleo y Capacitación

DINADECO: Dirección Nacional de Desarrollo Comunal

EBAIS: Equipos Básicos de Atención Integral de Salud

EIA: Estudio de Impacto Ambiental

FA: Textura del suelo del tipo Franco Arenosa

Faa: Textura del suelo del tipo Franco arenosa-arcillosa

FL: Textura del suelo del tipo Franco Limosa

FLa: Textura del suelo del tipo Franco Limosa-arcillosa

FIDA: Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola

FONAFIFO: Fondo Nacional de Financiamiento Forestal

FUFURAMA: Asociación de mujeres y mariposas de Caño Negro

FUNDECA: Fundación para el Desarrollo de la Familia Campesina

ha: Hectáreas

ICT: Instituto Costarricense de Turismo

IDA: Instituto de Desarrollo Agrario

IDS: Índice de Desarrollo Social

IFAM: Instituto de Fomento y Asesoría Municipal

IGN: Instituto Geográfico Nacional

IICA: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

INBio: Instituto Nacional de Biodiversidad de Costa Rica

INCOPESCA: Instituto Costarricense de Pesca y Agricultura

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censo

kg: Quilogramo

km: Kilómetros

km²: Kilómetros cuadrados

m³: Metros cúbicos

mm: Milímetros

m.s.n.m.: Metros sobre el nivel del mar

MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería

MIDELPLAN: Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica

MINAET: Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones

MIRENEM: Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas

NORAD: North American Aerospace Defense Command

ODM: Objetivos de Desarrollo del Milenio

ppm: Partes por millón

PPZN: Proyecto de Pequeños Productores de la Zona Norte

PRODESA: Fundación para la Promoción y Desarrollo

PROIGE: Programa de Investigaciones Geográficas

RNVSCN: Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro

s: Segundos

SEPSA: Secretaria Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria

SIA-PAZ: Sistema Internacional de Áreas Protegidas para la Paz

SIG: Sistemas de Información Geográfica

SINAC: Sistema Nacional de Áreas de Conservación

SIR-ZEE: Sistema de Información Regional – Zona Económica Especial

ton: toneladas

UAB: Universidad Autónoma de Barcelona

UCR: Universidad de Costa Rica

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

UICN/ORMA: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza / Oficina Regional para Mesoamérica

UNA: Universidad Nacional

UNED: Universidad Estatal a Distancia

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

°C: Grados centígrados

IVF: Cuarta clase de capacidad del uso de la tierra con factor limitante F (fertilidad)

V: Quinta clase de capacidad del uso de la tierra con factor limitante N (drenaje lento o nulo)

10. PRESUPUESTO	pág. 186
------------------------	---	---	---	---	---	----------

Concepto	Importe (euros)
----------	-----------------

Gastos directos	Recursos humanos	Salario	20800
		Dietas	2600
		Desplazamiento	3584
		Giras	Estancia	360
	Transporte		160
	Recursos materiales	Fotocopias	10
		Impresión	36
Encuadernación		10	
	TOTAL		27560
Gastos indirectos			
	TOTAL		4134

Impuestos		
	TOTAL	5071,04

TOTAL PRESUPUESTO	36765,04
--------------------------	-----------------

Concepto (detallado)		Forma de cálculo	Importe (euros)
----------------------	--	------------------	-----------------

Gastos directos	Recursos humanos	Salario	65 días x 8 horas/día x 10 €/hora x 4 personas	20800
		Dietas	65 días x 10 €/día x 4 personas	2600
		Desplazamiento	880 € billete avión + 16 € taxi x 4 personas	3584
		Giras	Estancia	9 días gira x 10 € día x 4 personas	360
	Transporte		2 giras x 20 €/gira x 4 personas	160
	Recursos materiales	Fotocopias	200 fotocopias x 0,05 €/copia	10
		Impresión	360 folios impresos x 0,1 €/impresión	36
Encuadernación		2 encuadernaciones x 5 €/encuadernación	10	
TOTAL			27560	

Gastos indirectos		15 % del total de los gastos directos	
TOTAL			4134

Impuestos		IVA (16%)	
TOTAL			5071,04

TOTAL PRESUPUESTO			36765,04
--------------------------	--	--	-----------------

11. PROGRAMACIÓN	pág. 190
-------------------------	---	---	---	---	---	----------

FASES	MES	Septiembre					Octubre				Noviembre			
	TAREAS/SEMANAS	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Fase Planeamiento del proyecto	Conocimiento del proyecto en la UAB		x											
	Explicación del proyecto en el INBio			x										
	Redacción del índice inicial			x	x									
	Planteamiento de los principales objetivos				x	x								
	Planificación temporal				x									
2. Fase Recopilación de informe	Localización de la zona			x	x	x								
	Búsqueda bibliográfica			x	x		x			x	x	x		
	Trabajo de campo						x					x	x	
3. Fase Redacción del proyecto	Análisis de la información recopilada durante la fase							x	x					
	Redacción de la información río Frío							x	x	x	x			
	Redacción de la información Caño Negro										x	x	x	x
	Revisión del documento con el director del proyecto del INBio												x	x

FASES	MES	Diciembre					Enero					Febrero			
	TAREAS/SEMANA	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4
4. Fase Presentación del proyecto	Revisión documento	x						x	x	x	x				
	Entrega proyecto UAB											x			
	Presentación en el INBio		x												
	Presentación en la UAB												x		