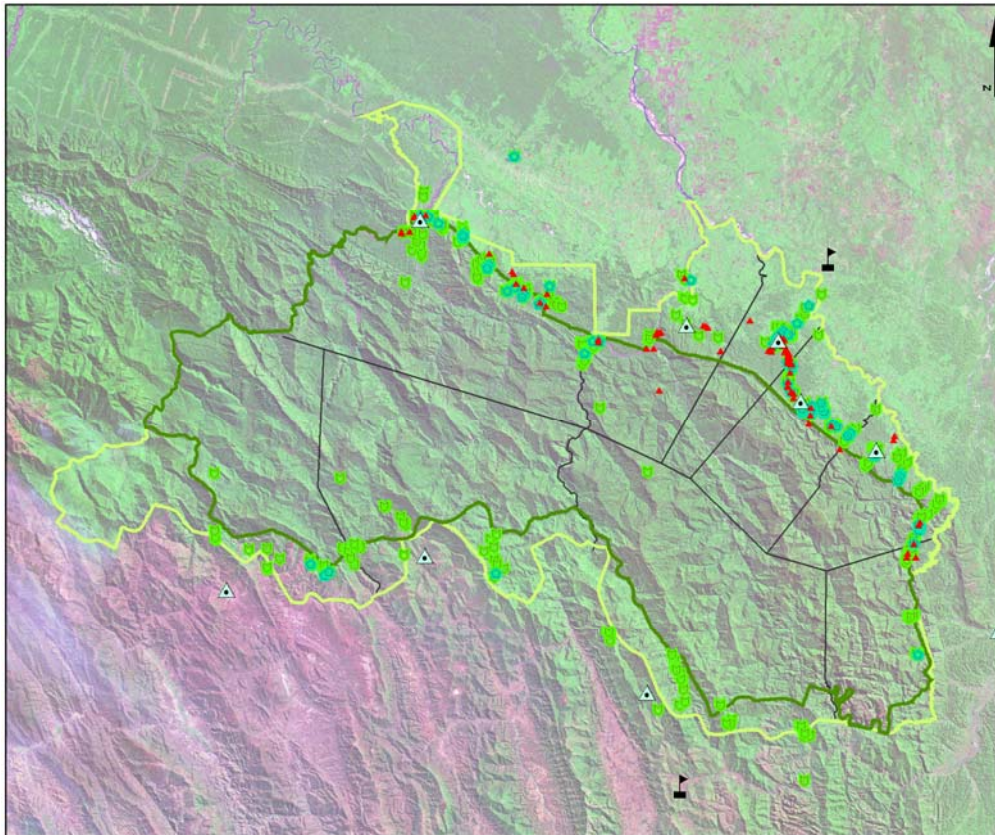




Implementación del Programa de Monitoreo del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Amboró



Servicio Nacional de Áreas Protegidas - Área Protegida Amboró –
The Nature Conservancy – Museo de Historia Natural Noel Kempff M.

Noviembre 2005

Índice

1. Antecedentes	1
1.1. Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Amboró	1
2. Objetivos	1
2.1. Objetivo general	1
2.2. Objetivos específicos	2
3. Materiales y Métodos	2
3.1. Área de estudio	2
3.2 Cartografía base	3
3.2.1 Límites políticos	3
3.2.2 Topografía	3
3.2.3 Hidrografía	3
3.2.4 Información demográfica	3
3.2.5 Infraestructura vial y de comunicaciones	4
3.3. Monitoreo remoto del avance de la Deforestación (Imágenes satelitales)	4
3.4. Monitoreo Satelital de Focos de calor	4
3.5. Información de campo de las Planillas para Monitoreo de Valores Naturales y Amenazas para la conservación	4
3.6. Base de datos para la información de las planillas de Monitoreo	5
3.7. Integración de la base de datos y la información geográfica en un Sistema de Información Geográfica	5
4. Resultados	5
4.1. Valores de Conservación	5
4.1.1. Monitoreo de flora y fauna	5
4.1.2. Monitoreo de Ecosistemas	8
4.1.3. Monitoreo de Cabeceras de cuenca	11
4.2. Amenazas	12
4.2.1. Monitoreo de cacería	12
4.2.2. Monitoreo de pesca	13
4.2.3. Monitoreo de actividad forestal	13
4.2.4. Monitoreo de áridos	14
4.2.5. Monitoreo de asentamientos	15
4.2.6. Monitoreo satelital de fuegos (Focos de calor)	15
5. Conclusiones y Recomendaciones	16
6. Referencias bibliográficas	17
7. Anexos	18
7.1. Anexo 1: Secuencia metodológica para el procesamiento y análisis de las imágenes satelitales	18
7.2. Anexo 2: Planillas de Monitoreo	22
7.3. Anexo 3: Base de datos para la información de las planillas de Monitoreo e Integración con un Sistema de Información Geográfica	34

Lista de Figuras

Fig. 1. Área de estudio	2
Fig. 2. Presencia de jukumari en el APA, en base a Planillas de Monitoreo	6
Fig. 3. Presencia de pava copete de piedra en el APA, en base a Planillas de Monitoreo.	6
Fig. 4. Presencia de huaso en el APA, en base a Planillas de Monitoreo	7
Fig. 5. Presencia de tigre en el APA, en base a Planillas de Monitoreo	7
Fig. 6. Presencia de mara en el APA, en base a Planillas de Monitoreo	8
Fig. 7. Unidades de Vegetación del APA, según Navarro	9
Fig. 8. Avance de la deforestación en el APA, en base a imágenes satelitales	9
Fig. 9. Análisis de número de fragmentos de bosque en el APA, en base a imágenes satelitales	10
Fig. 10. Análisis del tamaño de fragmentos de bosque en el APA, en base a imágenes satelitales	11
Fig. 11. Estado de conservación en cabeceras de cuenca del APA, en base a imágenes satelitales	11
Fig. 12. Principales sitios de presión por caza en el APA	12
Fig. 13. Principales sitios de presión por pesca en el APA	13
Fig. 14. Localización de extracción selectiva de madera en el APA	14
Fig. 15. Extracción de áridos en el APA	14
Fig. 16. Focos de calor detectados satelitalmente, para el período 2001-2005	15

Lista de Cuadros

Cuadro 1. Municipios e información demográfica	3
Cuadro 2. Lista de formularios utilizados en el Sistema de Monitoreo	4
Cuadro 3. Pérdida de Bosque en el APA por unidades de Vegetación (Navarro), entre 1986 y 2005	10
Cuadro 4. Determinación de deforestación en cabeceras de cuenca, en base a imágenes de satélite	12
Cuadro 5. Ocurrencia de focos de calor por distritos del APA	15

Resumen

Este informe describe la metodología, resultados y recomendaciones del trabajo realizado para la "Implementación del Programa de Monitoreo del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Amboró", trabajo que se enmarca en la línea de Monitoreo de Recursos Naturales y Amenazas para la Conservación establecidos por el Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP). Ha sido llevado a cabo a través de una alianza de trabajo, compuesta por el ente rector Servicio Nacional de Áreas Protegidas y la Dirección de Monitoreo Ambiental (SERNAP-DMA), el área de implementación el Área Protegida Amboró (APA), una entidad técnico financiera The Nature Conservancy (TNC) y una entidad técnico ejecutora el Dpto. de Geografía e Informática del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado (MHNNKM).

El objetivo general de este trabajo es la Implementación del Programa de Monitoreo de Recursos Naturales y Amenazas para la Conservación en el APA, diseñado por la Dirección de Monitoreo Ambiental del SERNAP para mejorar la gestión y garantizar el cumplimiento de los objetivos de creación del Área Protegida.

Este Programa de monitoreo se concentra en sistematizar y analizar la información, a partir de datos tomados en el campo mediante Planillas de Monitoreo y productos de Teledetección. Las Planillas de campo registran información para el Monitoreo de recursos Naturales (flora y fauna), y Amenazas para la Conservación (caza, pesca, actividad forestal, asentamientos nuevos, extracción de áridos). Se utilizaron productos de Teledetección para realizar análisis de cambio de usos del suelo por unidades de vegetación, y para monitoreo de focos de calor.

Es importante resaltar que este es un proceso en el que varias instituciones se unen para avanzar en la construcción de herramientas para mejorar la gestión en las Áreas Protegidas a través del Monitoreo Ambiental. Los resultados generados conllevarán a realizar actividades de monitoreo y gestión cada vez más precisos para las Áreas Protegidas del SNAP, e invitamos a que personas e instituciones se incorporen a esta tarea.

1. Antecedentes

Desde el año 2002 el Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP) a través de la Dirección de Monitoreo Ambiental (DMA) ha venido trabajando en el diseño de un Programa de Monitoreo Ambiental de las Áreas Protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP). Los primeros resultados fueron presentados en el 2003 y corresponden a un Programa de Monitoreo biológico y de presiones ambientales para las Áreas Protegidas del SNAP, a ser implementado inicialmente en 3 áreas piloto (Estación Biológica del Beni, Reserva Eduardo Avaroa y el Parque Nacional-Área Natural de Manejo Integrado Amboró); en cada área piloto se escogieron los indicadores que mejor representan las prioridades de monitoreo de cada una, sobre un análisis de la información de línea de base de los principales objetos de conservación, sus principales amenazas e integrando ambas temáticas, sus principales conflictos.

En el 2004 se firmó un Convenio entre el SERNAP, el APA y el MHNNKM conformando un grupo de trabajo en apoyo a la gestión del Área Protegida Amboró para la Implementación del Programa de Monitoreo Ambiental. En Octubre del 2005 The Nature Conservancy brinda apoyo técnico y financiero para llevar a cabo este trabajo.

1.1. Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Amboró

El Parque Nacional y ANMI Amboró fue creado el 16 de agosto de 1984. La superficie actual es de 637.000 ha, de las cuales 442.500 corresponden a la categoría de Parque Nacional y 195.100 a la categoría de ANMI.

Los objetivos en el Área de Parque Nacional corresponden fundamentalmente a protección de los ecosistemas y especies, contribuir al desarrollo local y regional a través de actividades de ecoturismo, promover la investigación científica y el monitoreo de procesos ecológicos. En el Área Natural de Manejo Integrado Amboró se tienen como objetivos el aprovechamiento en forma racional y sostenible de los recursos naturales por parte de las poblaciones que habitan el mismo, con miras a obtener mejoras en la calidad de vida mediante los beneficios derivados de la conservación y manejo del Área.

El Área Protegida Amboró cuenta con un Plan de Manejo aprobado en 1998, y cuyos objetivos se refieren principalmente a la protección, investigación y monitoreo.

De las áreas que integran el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), el Área Protegida Amboró es uno de los pocos que ha venido registrando datos para llevar a cabo un Monitoreo Ambiental, actividad paralela a las tareas de Protección, que consisten básicamente en el control y vigilancia, llevado a cabo por el Cuerpo de Guardaparques.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Implementar el Programa de Monitoreo Ambiental del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Amboró, para mejorar la gestión y garantizar el cumplimiento de los objetivos de creación del Área Protegida.

3.2. Cartografía base

3.2.1. Límites políticos

El Área de estudio comprende cuatro provincias del Departamento de Santa Cruz. Los nueve municipios que tienen jurisdicción territorial en el Área son: Yapacaní, San Carlos, Buena Vista, Porongo, El Torno, Samaipata, Mairana, Pampa Grande, y Comarapa. La base cartográfica de Provincias y Municipios fue obtenida de la Dirección de Ordenamiento Territorial, a la cual se adicionó los datos del INE de los censos de población realizados en 1992 y 2001, información útil para apoyar análisis como cambios de uso de la tierra (Fig. 1).

Cuadro 1. Municipios e información demográfica.

Municipio	Provincia	Superficie (km ²)	Población 1992	Población 2001
Yapacaní (San Juan)	Ichilo	9.813,2	20.353	31.538
San Carlos	Ichilo	2.767,6	18.347	25.633
Buena Vista	Ichilo	2.724,5	10.784	13.273
Comarapa	Manuel María Caballero	3.273,8	1.258	14.660
Pampa Grande	Florida	1.049,3	5.761	7.933
Mairana	Florida	668,2	6.340	7.747
Samaipata	Florida	1.941,4	9.142	9.739
Ayacucho (Porongo)	Andrés Ibáñez	941,8	8.272	11.085
El Torno	Andrés Ibáñez	956,1	23.320	37.961

3.2.2. Topografía (Modelo de elevación digital)

Para tener una idea de la configuración general del territorio se utilizó un modelo de elevación digital (DEM) con una resolución de 90 m (NASA) y modificado por el CIAT, en el cual se pueden apreciar los rangos altitudinales del área de estudio.

3.2.3. Hidrografía

La información hidrográfica empleada en este estudio proviene de la digitalización de las cartas del IGM (1:100.000), las cuencas más importantes corresponden a los ríos Ichoa, Ichilo, Yapacaní, Surutú y San Mateo, que drenan hacia el Mamoré, tributario de la cuenca del Amazonas (Fig. 1).

3.2.4. Información demográfica

Centros poblados

Los principales centros poblados que circundan el APA son: al Norte, Yapacaní, San Carlos y Buena Vista; al Sur, Comarapa, Pampa Grande, Mairana y Samaipata; y al Este, El Torno y Porongo. La cobertura de Centros Poblados fue generada por el PLUS Santa Cruz (Fig. 1).

Comunidades y Sindicatos

De acuerdo a la información proporcionada por el APA, en el área de estudio se presentan 74 comunidades (Fig. 1).

3.2.5. Infraestructura vial y de comunicaciones.

Se encuentra limitado al Sur y al Norte por las carreteras que unen Santa Cruz y Cochabamba (Fig. 1).

3.3. Monitoreo remoto del Avance de la Deforestación (Imágenes satelitales)

Para el monitoreo de los cambios en la cobertura del suelo, se realizó un análisis multitemporal de imágenes Landsat, el cual indica la variación existente en las unidades de vegetación y en cabeceras de cuenca. Se trabajó un periodo de tiempo de 20 años, teniendo como año inicial 1986 y como año base el 2005. La escena utilizada para la interpretación que abarca la zona de estudio es la 231 072 (Anexo 1).

3.4. Monitoreo Satelital de Focos de calor

Para el monitoreo de Focos de calor provenientes de Incendios forestales y chaqueos, se utilizó la información diaria proveniente del satélite NOAA 12 (información disponible en la página web del INPE, <http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/focos2proj.html>), generando coberturas por año y analizando la ocurrencia de focos de calor.

3.5. Información de campo de las Planillas para Monitoreo de Biodiversidad y Amenazas para la Conservación

La información contenida en las planillas de Monitoreo corresponde a las rutas de patrullaje determinadas para el APA, donde los guardaparques registran datos georeferenciados (Anexo 2).

Cuadro 2. Lista de formularios utilizados en el Sistema de Monitoreo.

Formulario	Sub	Línea	Responsable de llenado de la información
Formulario A		Valores de conservación	Encargado de monitoreo
	A1	Fauna, flora y ecosistemas	Guardaparques
	A2	Especies endémicas	Biólogos
	A3	Verificación de Ecosistemas	DMA-Guardaparques-Encargado monitoreo
	A4	Cabeceras de cuencas	DMA-Guardaparques-Encargado monitoreo
Formulario B		Amenazas	Encargado de monitoreo
	B1	Frontera agrícola	DMA-Guardaparques-Encargado monitoreo
	B2	Actividades agropecuarias	Guardaparques
	B3	Caza y Pesca	Guardaparques

	B5	Turismo – Ambiental	Guardaparques
	B6	Turismo - Servicios	Guardaparques
	B7	Turismo - Manejo	Guardaparques
	B8	Turismo - Percepción	Guardaparques
	B9	Forestal	Guardaparques
	B10	Extracción de áridos	Guardaparques
	B11	Asentamientos	Guardaparques
Formulario C		Socio Cultural	Encargado de Monitoreo
	C1	Necesidades básicas	Encargado de Monitoreo

3.6. Base de datos para la información de las planillas de Monitoreo

Se desarrolló una Base de datos y se incorporó la información de las Planillas de Monitoreo del APA. Se utilizó PostgreSQL como servidor de bases de datos y Microsoft Access como cliente para acceder a los datos.

Se crearon los formularios en base a las planillas de Monitoreo, para que el uso de los formularios sea idéntico al de las planillas; también se prepararon reportes de acuerdo a las necesidades del área protegida, estos reportes pueden ser filtrados por: Distrito, un rango de fechas, especie e indicios para obtener datos más precisos (Anexo 3).

3.7. Integración de la base de datos y la información geográfica en un Sistema de Información Geográfica

Se trabajó con el programa ArcView 3.2 en la Implementación de un Sistema de Información Geográfica para integrar la información de campo proveniente de la Base de datos y la información geográfica y productos de Teledetección, y donde se puedan realizar consultas y reportes con la información existente (Anexo 3).

4. Resultados

Siguiendo el diseño propuesto en el Programa de Monitoreo del Área Protegida Amboró (SERNAP-DMA), y analizando la información de las planillas de monitoreo e información geográfica del área de estudio, se presentan los siguientes resultados.

4.1. Valores de Conservación

4.1.1. Monitoreo de flora y fauna

Los datos analizados provienen de las Planillas de Monitoreo correspondientes al Formulario A1 – Flora y Fauna (Anexo 2).

Determinación de presencia y distribución de “especies paraguas” en el Parque Nacional y en el ANMI Amboró.

El monitoreo se hará anualmente durante la época seca. Los siguientes son ejemplos, mostrando la información de algunas especies como: jukumari, huaso, pava, tigre y mara, datos registrados por observación o indicios (Fig.2 – 6).

Fig. 2. Presencia de jukumari en el APA, en base a Planillas de Monitoreo.

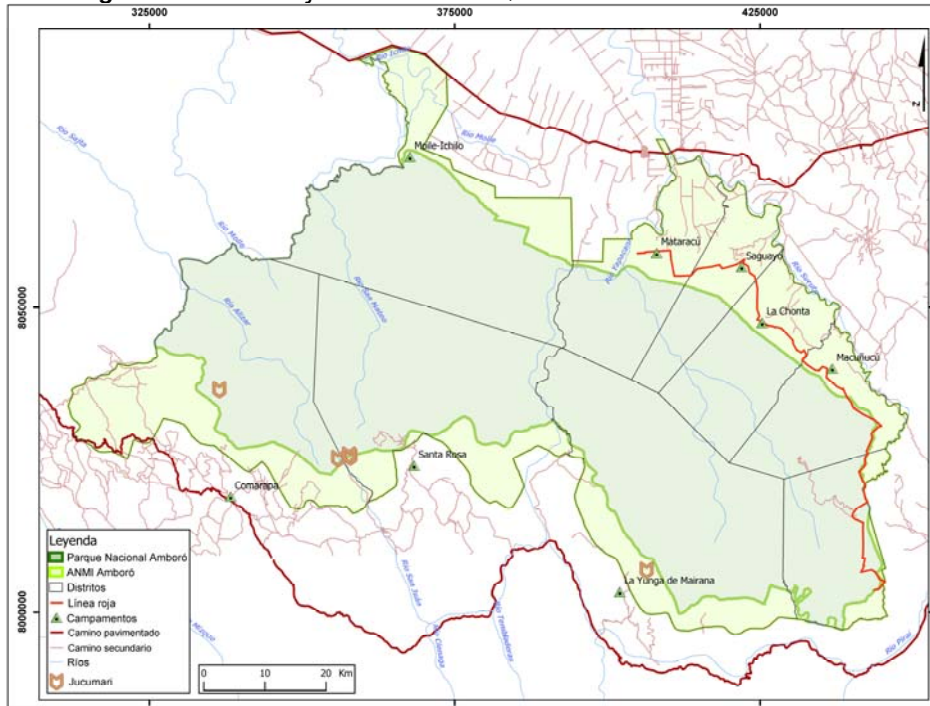


Fig. 3. Presencia de pava copete de piedra en el APA, en base a Planillas de Monitoreo.

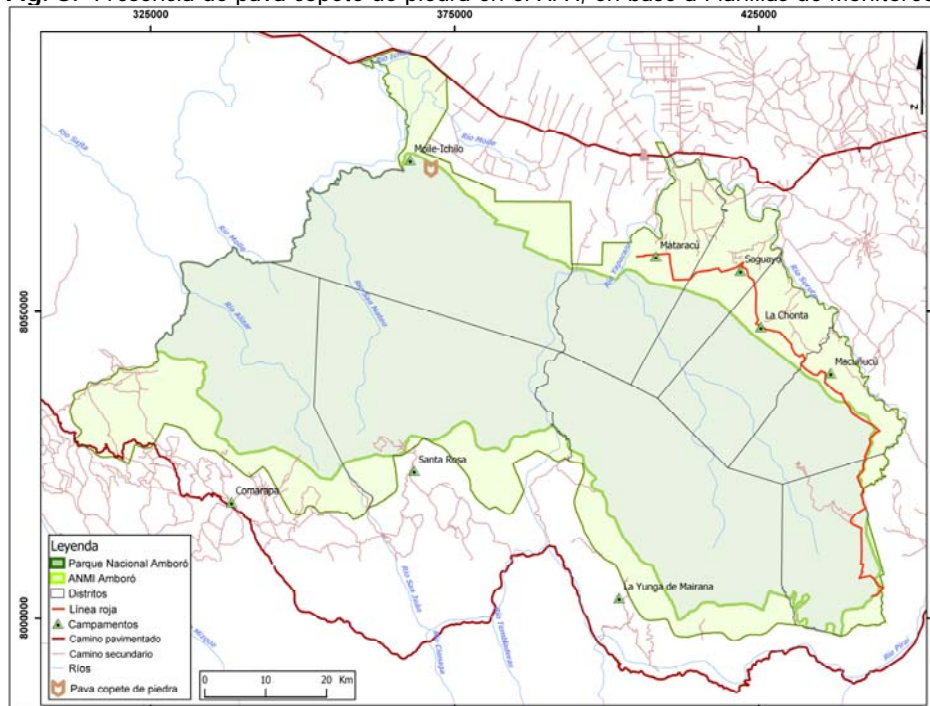


Fig. 4. Presencia de huaso en el APA, en base a Planillas de Monitoreo.

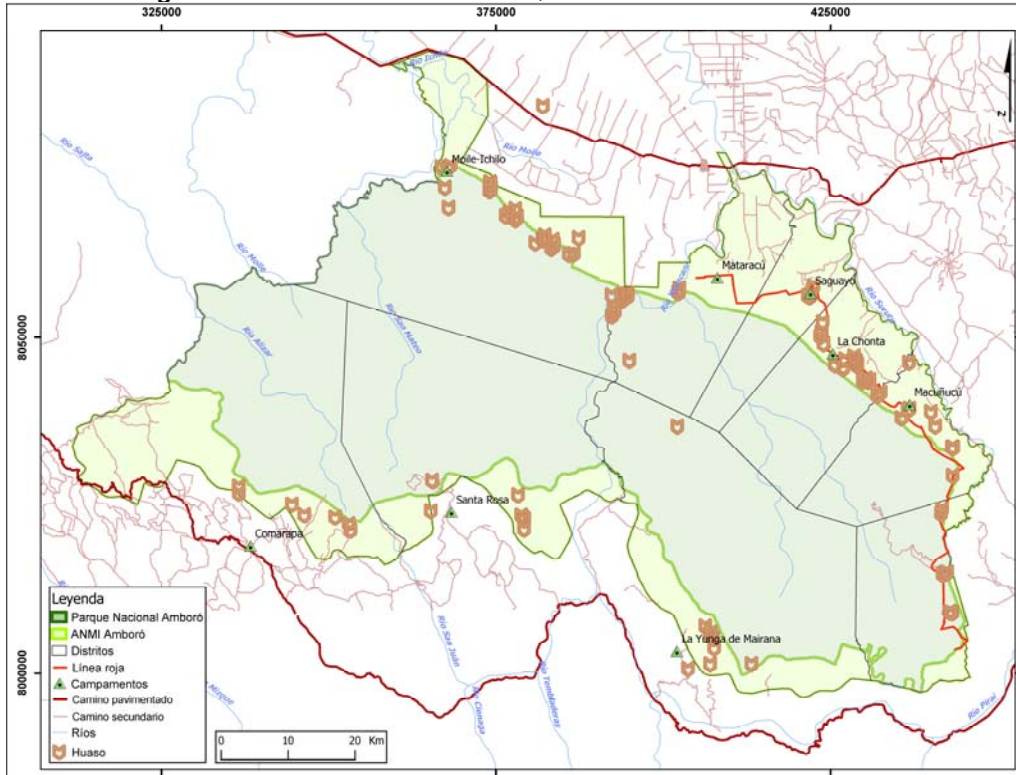


Fig. 5. Presencia de tigre en el APA, en base a Planillas de Monitoreo.

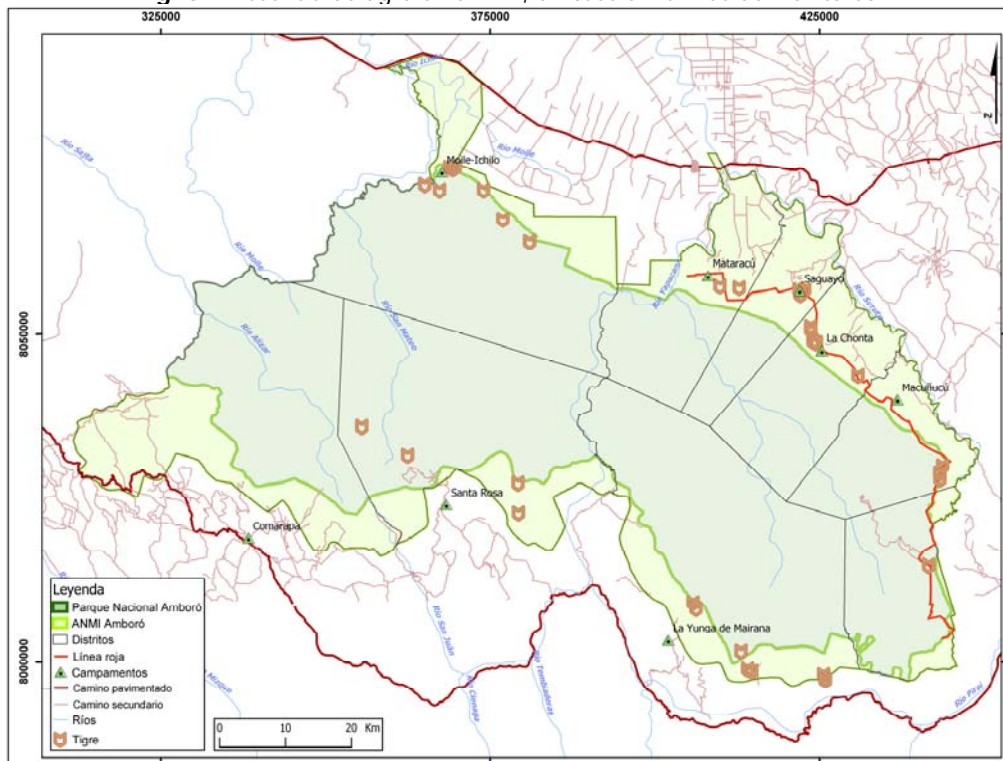
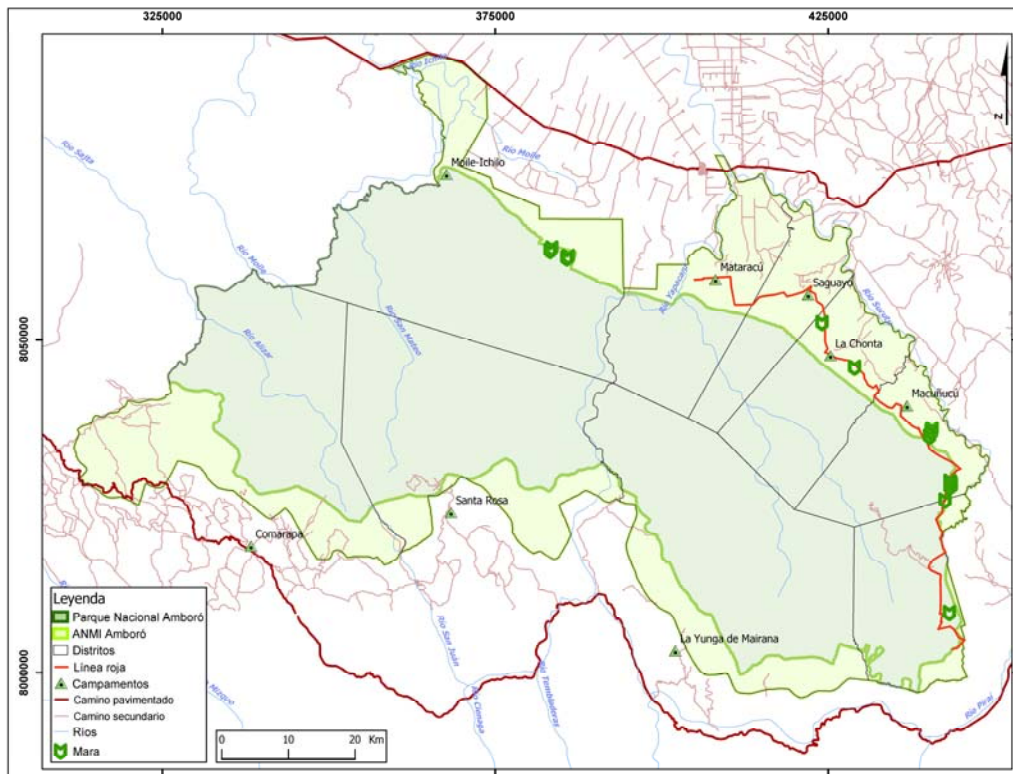


Fig. 6. Presencia de mara en el APA, en base a Planillas de Monitoreo.



La información generada hasta el momento no permite realizar mayores análisis que el mencionado; sin embargo, el Diseño planteado por la DMA-SERNAP contempla la determinación de áreas de distribución geográfica de cada una de las especies en el área Protegida, conforme se vaya generando mayor información, tema que precisa ser más desarrollado para su aplicación.

Obtención del mapa de valoración conservativa cuantitativa

Este Mapa de Valoración Conservativa se obtiene realizando una sumatoria de los valores conservativos específicos, basado en los mapas de distribución de las especies en cada uno de los hábitats.

4.1.2. Monitoreo de Ecosistemas

Estado de Conservación de los ecosistemas en el APA.

Las causas para la pérdida de Cobertura vegetal natural existente en el APA (Fig. 7 y Cuadro 3), se deben al avance de la frontera agropecuaria, chaqueos y nuevos asentamientos. Los principales problemas de deforestación se presentan en la zona Norte del APA (Fig. 8).

Se pretende realizar un monitoreo anual sobre Cobertura vegetal natural, y áreas deforestadas, mediante un estudio multitemporal de imágenes satelitales para determinar el avance de la frontera agrícola (Anexo 1).

Fig. 7. Unidades de Vegetación del APA, según Navarro.

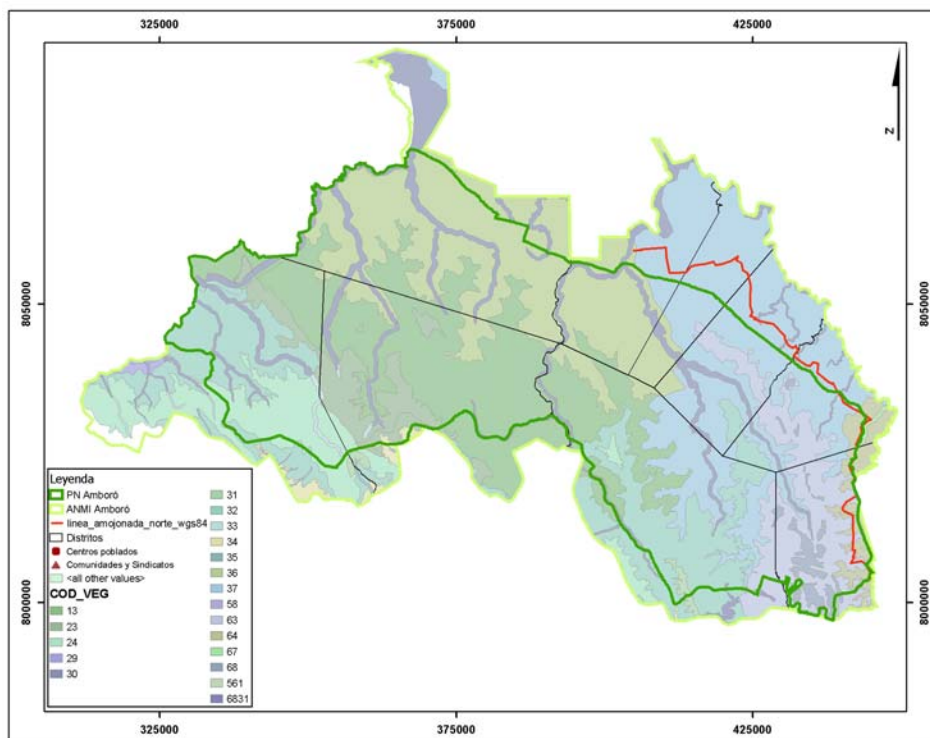
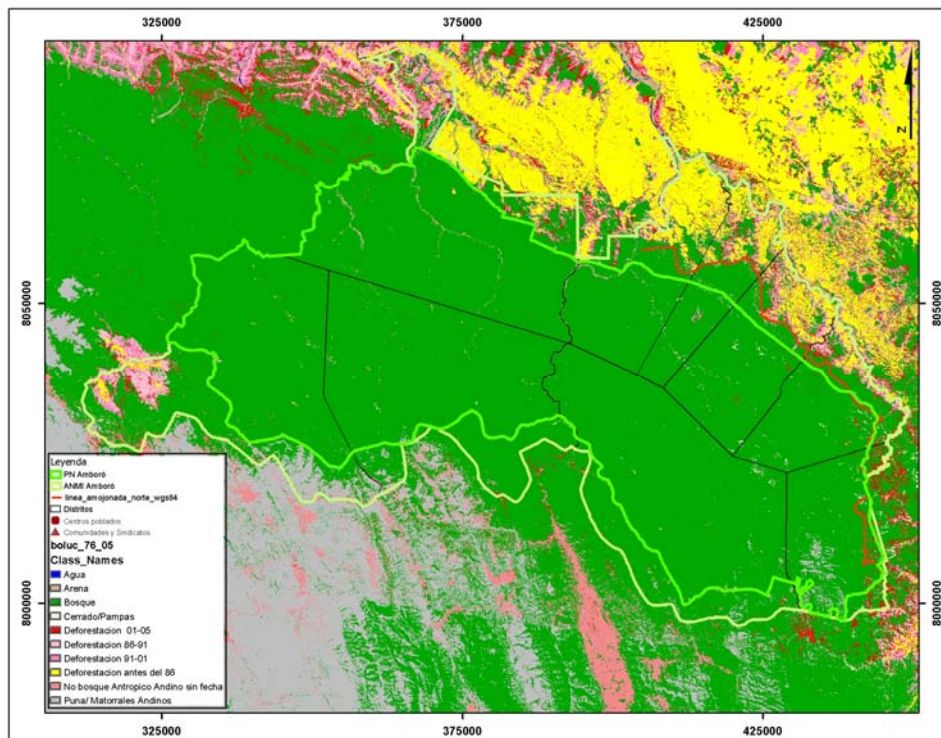


Fig. 8. Avance de la deforestación en el APA, en base imágenes satelitales.



Cuadro 3. Pérdida de Bosques en el APA por unidades de Vegetación(Navarro), entre 1986 y 2005.

Unidades de Vegetación	Deforestación (Has)			
	Antes de 86	86-91	91-2001	2001-2005
24 Bosques pluviestacionales montanos de los Yungas del Amboró: Serie de Podocarpus parlatoresi-Prumnopitys exigua	234	785	585	428
32 Bosque pluviestacional h-medio subandino: Serie de Tabebuia lapacho-Juglans boliviana	172	2266	572	611
30 Bosques y arbustadas ribereños sucesionales del Chapare-Amboró subandino y preandino	3335	2504	2502	1424
29 Bosques pluviestacionales subandinos de los Yungas del Amboró: Serie de Luehea tomentella-Zeyheria tuberculata	279	563	220	145
23 Bosques pluviales basimontanos de los Yungas del Amboró: Serie provisional de Podocarpus rusbyi-Prumnopitys exigua	0	25	1	0
13 Palmares y bosques pluviales subandinos superiores de los Yungas: Macroserie de Nectandra laurel-Dyctiocaryum lamarckianu	0	99	24	32
36 Selvas amazónicas pluviales de tierra firme del Chapare y Amboró: Macroserie de Talauma boliviana-Eschweilera coriacea	2161	985	889	1025
35 Bosque ribereño y freatófilo interandino	0	1	0	1
63 Bosque semidecídúo, subandino central superior del Cerrado: Serie provisional de Pachystroma longifolium-Cariniana estrellensis	0	133	49	375
34 Bosque seco,semiárido interandino de Shynopsis haenkeana	0	12	1	12
64 Bosque semidecídúo, subandino central inferior del Cerrado: Serie de Acanthosyris sipapote-Astronium urundeuva	44	303	131	1348
Complejo 6831	0	30	10	11
68 Complejo de Bosques bajos de filos pedregosos, praderas saxícolas y/o antropogénicas (NAVARRO et al 1996)	0	4	0	14
67 Bosques ribereños del sureste del Amboró: Vitex cymosa, Licaria triandra (NAVARRO et al 1996)	0	29	39	58
31 Bosque pluviestacional h-medio montano de mirtáceas: Myrcianthes callicoma	0	0	5	6
37 Selvas amazónicas pluviestacionales del Chapare-Yapacani: Macroserie de Swietenia macrophylla-Terminalia oblonga	16648	5011	5052	3340
33 Bosque ripario Yuguense mesotropical: Alnus acuminata, Vallea stipularis	0	18	27	23
561 Bosques de vřrzea de las semialturas del Chapare: Serie de Eschweilera coriacea-Dypterix odorata	101	0	13	3
58 Bosques de vřrzea de los bajřos de aguas estacionales del Beni: Macroserie de Calycophyllum spruceanum-Hura crepitans	115	47	40	66

Estudio de Fragmentación en el APA

El análisis sobre el número y tamaño de fragmentos (Fig. 9 y 10), permite analizar el estado de conservación de los ecosistemas.

Fig. 9. Análisis de número de fragmentos de bosque en el APA, en base a imágenes satelitales.

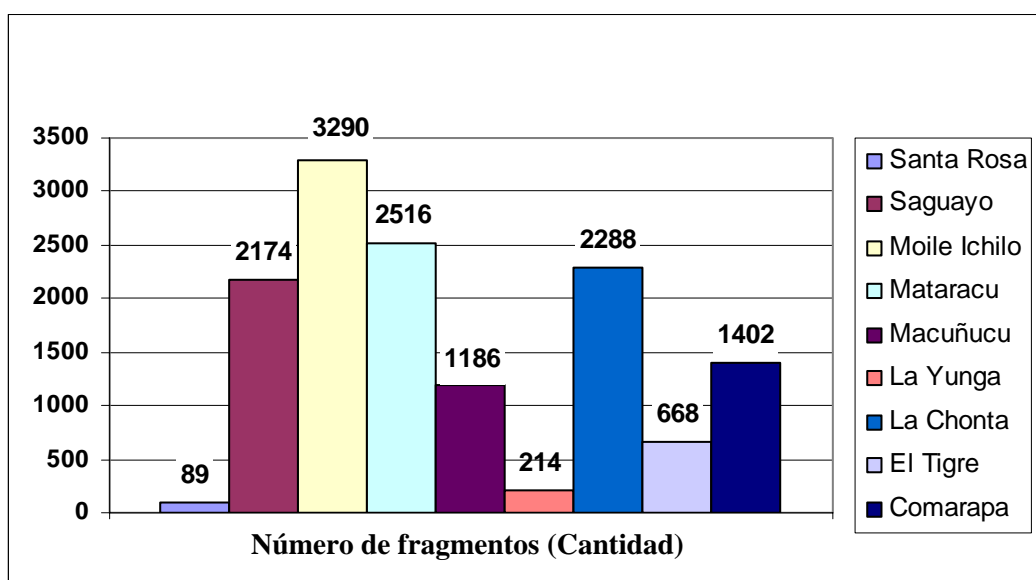
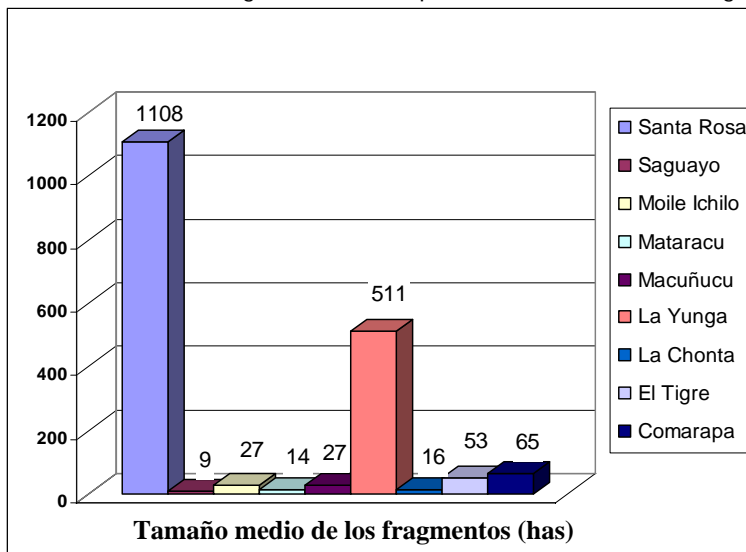


Fig. 10. Análisis del tamaño de fragmentos de bosque en el APA, en base a imágenes satelitales.



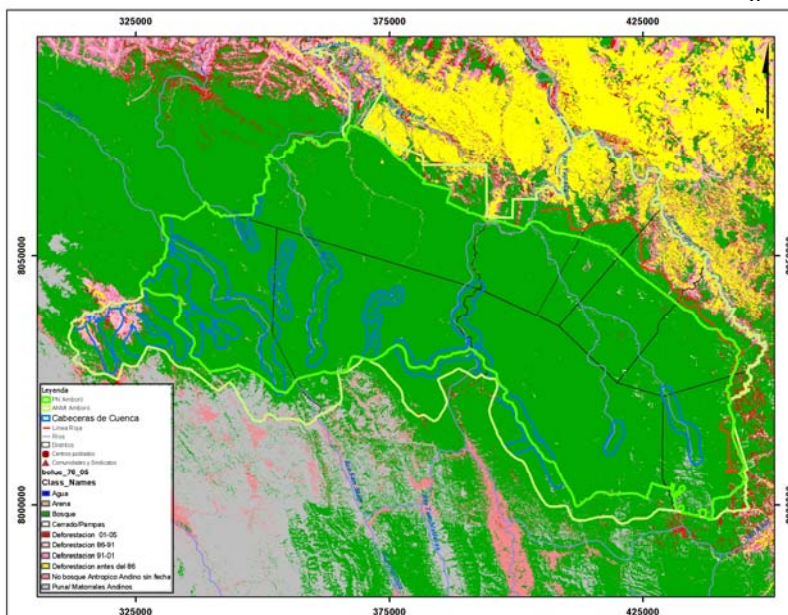
Es preciso realizar mayores análisis, principalmente en cuanto a variaciones en diferentes fechas, y estimaciones de Índices de Fragmentación.

4.1.3. Monitoreo de Cabeceras de Cuenca

Las Cabeceras de cuenca constituyen un objeto de conservación muy importante, considerando que de su buen estado dependen el clima de la región, la regulación del resto de la cuenca, los ecosistemas y la actividad económica de las partes bajas.

Determinar el estado de conservación, el grado de deterioro o recuperación de las cabeceras de cuenca que se encuentran en el PN y en el ANMI.

Fig. 11. Estado de Conservación en cabeceras de cuenca del APA, en base a imágenes satelitales.



Cuadro 4. Determinación de deforestación en cabeceras de cuenca, en base a imágenes de satélite.

Cabeceras de cuenca	Deforestación (Has)				No bosque Antrópico Andino
	Antes de 86	86-91	91-2001	2001-2005	
	548	2594	1047	857	146

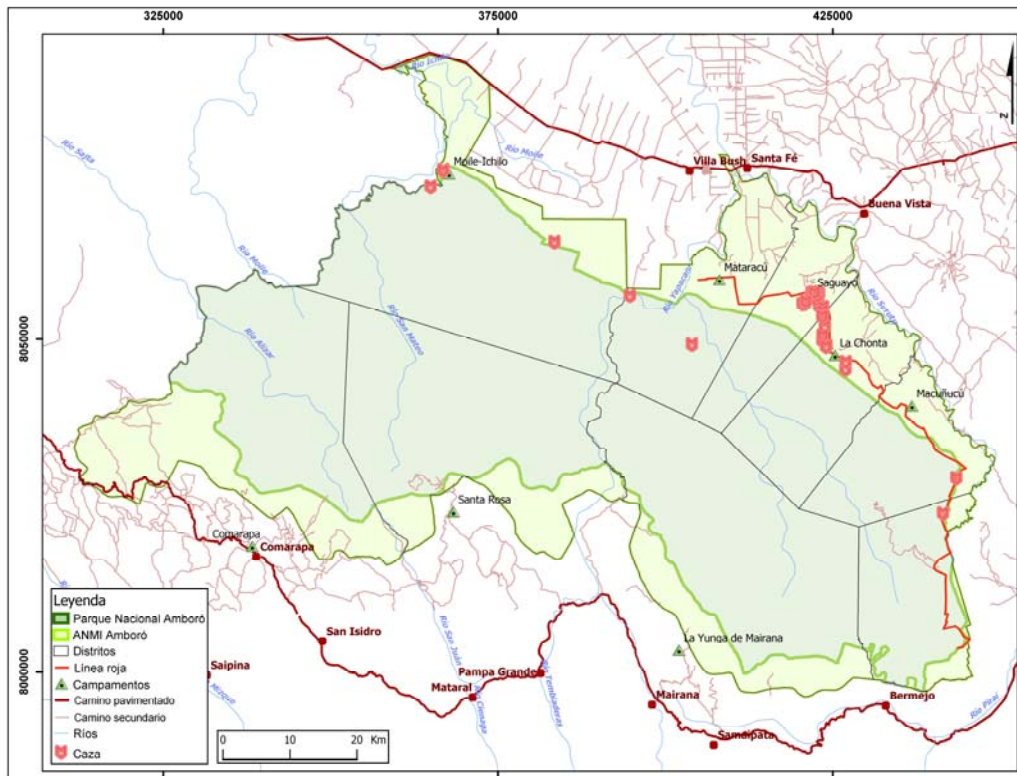
4.2. Amenazas

A continuación se analiza la información registrada a través de planillas de monitoreo y análisis de Teledetección sobre las presiones de los recursos naturales sobre el Área Protegida Amboró (caza, pesca, actividad forestal, aridos, asentamientos, fuegos), que constituyen una amenaza para la Conservación.

4.2.1. Monitoreo de Cacería

La actividad de caza en el Amboró es permanente e ilegal al existir una norma expresa de veda general e indefinida. Mucha de esa caza se realiza para complementar la dieta de los vivientes del ANMI y como control de los cultivos. Otro tipo de actividad de caza se realiza en el interior del Parque Nacional, donde los cazadores se introducen y buscan presas de manera furtiva, además que en algunos casos los cazadores son foráneos del APA. Las registros en las planillas corresponden principalmente a anta, huaso, jochi, tatú.

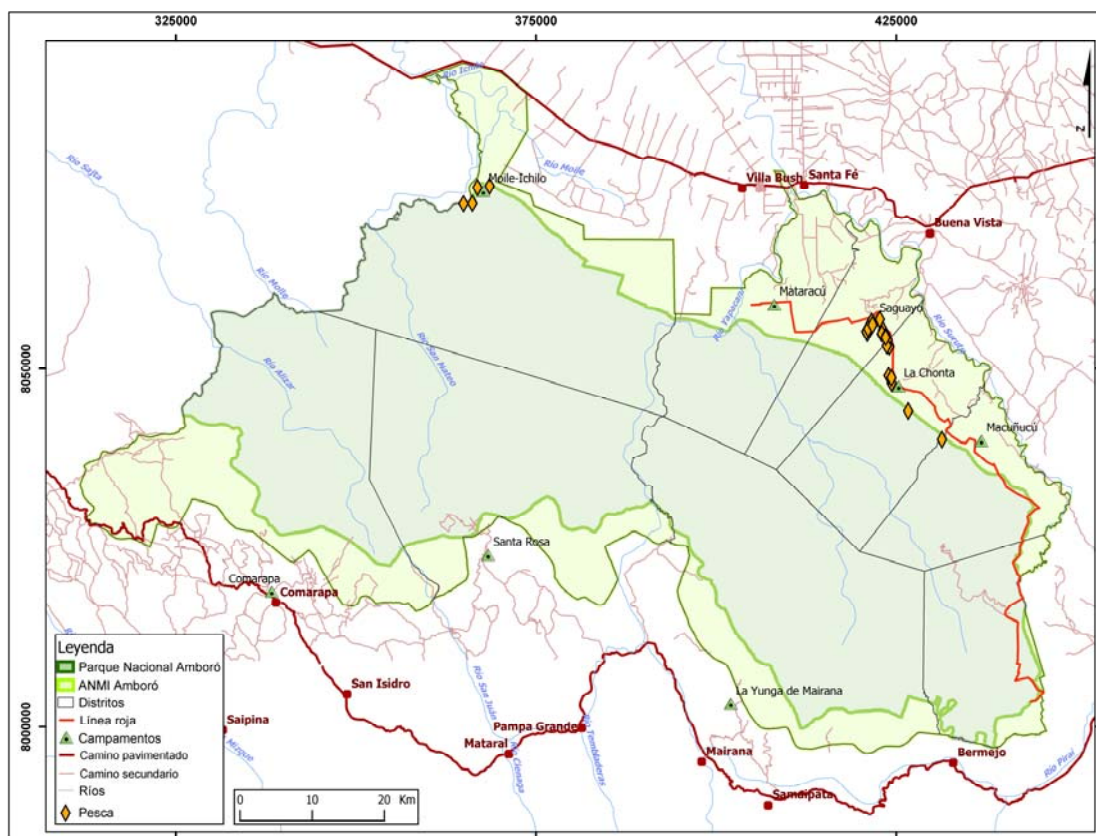
Fig. 12. Principales sitios de presión por caza en el APA.



4.2.2. Monitoreo de pesca

El monitoreo de pesca se realizará en los ríos donde existe mayor actividad, es decir, en el Yapacaní y el Ichilo en la Zona Norte del APA, y las especies más usadas son Sábalo y Ventón.

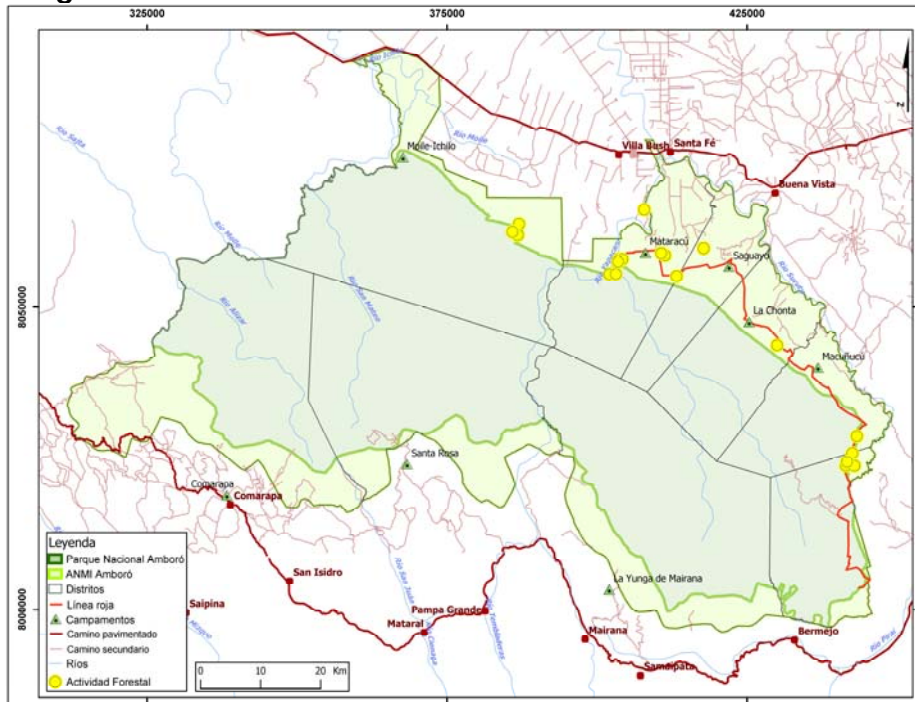
Fig. 13. Principales sitios de presión por pesca en el APA.



4.2.3. Monitoreo de Actividad Forestal (Extracción selectiva de madera)

Se precisa conocer y sistematizar la información sobre la actividad forestal legal e ilegal en el APA, en términos de áreas afectadas, especies más utilizadas, volúmenes de madera, cumplimiento de normativa y sostenibilidad de la actividad en los casos de manejo forestal. Los datos provienen de las planillas del Formulario B9 y corresponden a extracción de mader, y principalmente en el ANMI.

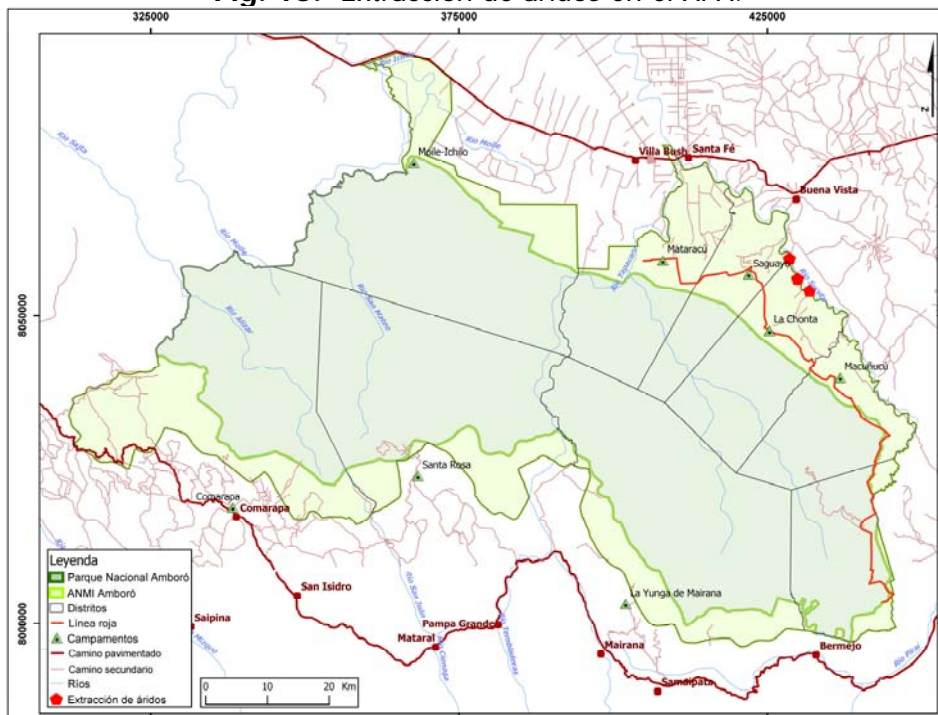
Fig. 14. Localización de Extracción selectiva de madera en el APA.



4.2.4. Monitoreo de áridos

La extracción de áridos en los ríos Surutú y Yapacaní, es una actividad ilegal desarrollada en el límite del ANMI, que ha provocado modificaciones físicas en el río como impactos sobre su ecología.

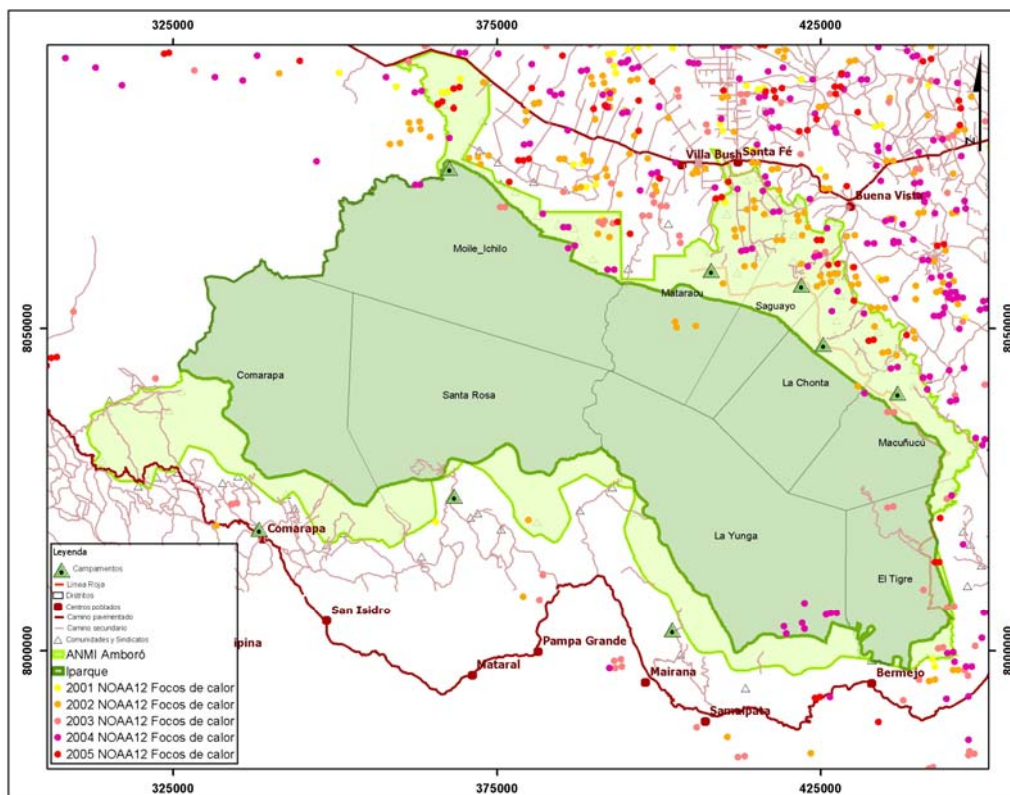
Fig. 15. Extracción de áridos en el APA.



4.2.5. Monitoreo Satelital de Fuegos (Focos de calor)

Los Focos de calor detectados satelitalmente en el APA, por el satélite NOAA 12, provienen principalmente de los chaqueos, generando coberturas por año y analizando la ocurrencia de focos de calor.

Fig. 16. Focos de calor detectados satelitalmente, para el periodo 2001-2005.



Cuadro 5. Ocurrencia de focos de calor por distritos del APA.

Distrito	Número de focos de calor				
	2001	2002	2003	2004	2005
Comarapa	0	0	0	0	0
El Tigre	0	0	7	2	2
La Chonta	0	4	0	3	3
La Yunga	0	0	0	8	0
Macuñucú	0	1	2	4	0
Mataracú	1	14	0	7	1
Moile Ichilo	4	3	7	9	6
Saguyayo	0	14	2	4	4
Santa Rosa	0	1	0	0	0

5. Conclusiones y Recomendaciones

Para fines de este informe se han desarrollado sólo algunos de los resultados que se pueden obtener de la información generada en el Área Protegida Amboró, en los diferentes componentes del Sistema de Monitoreo, ya que sería difícil poder mostrar todo lo que se podría analizar; es una tarea para el Área Protegida aprovechar según sus necesidades las consultas más útiles para llevar a cabo una cada vez más eficiente gestión del área protegida, identificando las prioridades para el manejo y protección.

Es preciso valorar la aplicación de productos de teledetección (imágenes satelitales), por la reducción significativa de costos que implica el monitoreo remoto, lo que hace de esta herramienta una excelente opción para el seguimiento de parámetros ambientales como la cobertura vegetal, dinámica de los cursos de los ríos, procesos sucesionales, siempre con el apoyo de mediciones de campo.

En cuanto al monitoreo realizado a través de inspecciones de campo, se considera que existen algunas limitaciones en cuanto a la información generada, lo cual se espera que en adelante pueda tener mayor consistencia en cuanto al esfuerzo que requiere la toma de los datos, para que puedan garantizar una exitosa implementación del Programa de Monitoreo.

Pasos posteriores consistirán en mapeo de sitios críticos o de mayor conflicto en el Área Protegida, para lo cual es necesario establecer un marco metodológico que incorpore componentes que incluyan modelos predictivos que vayan más allá de la descripción y archivo de determinados estados de la realidad. Estos mapas junto con los reportes, constituyen la síntesis del monitoreo, ya que reflejan, en un solo vistazo, el estado de situación de todos los indicadores que se están monitoreando, dirigiendo así la toma de decisiones en la gestión del Área Protegida.

6. Referencias Bibliográficas

- Aguilar, L. 1996. **Programación Orientada a Objetos: Conceptos, modelado, diseño y codificación en C++**. McGrawHill. España. 658 págs.
- Chuvienco, E. 2002. **Teledetección Ambiental. La observación de la Tierra desde el espacio**. Ariel Ciencia. Barcelona. 586 págs.
- Dinerstein, Olson, Graham, Webster, Primm, Bookbinder, Ledec. 1995. **Una Evaluación del Estado de Conservación de las Eco-regiones Terrestres de América Latina y el Caribe**. Banco Mundial - WWF. Washington. 135 págs.
- ESRI. 1996. Using Avenue, Customization and Application Development For ArcView®. USA. 260 págs.
- Jennings, R. 2000. **Microsoft Access 2000**. Prentice Hall. Madrid. 776 págs.
- Miranda, C., Oetting I.. 2000. **Experiencias de Monitoreo Socio – Ambiental en Reservas de la Biósfera y otras Areas Protegidas en la Amazonía**. La Paz. 432 págs.
- Razavi, A. 1995. **ArcView® Developer's Guide**. Onword Press. USA. 274 págs.
- SERNAP, 1999. **Plan de Manejo Parque Nacional y Area Natural de Manejo Integrado Amboró**. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación. La Paz.
- SERNAP-DMA. 2004. **Programa de Monitoreo de la Conservación. Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Amboró**. La Paz, Bolivia.

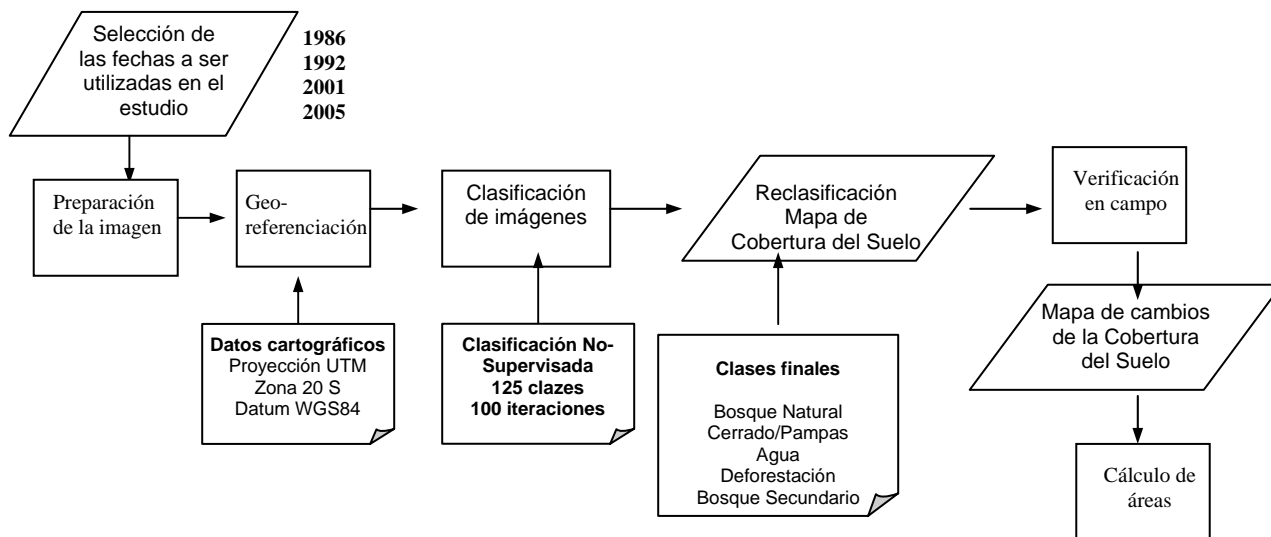
7. Anexos

7.1. Anexo 1: Secuencia metodológica para el procesamiento y análisis de las imágenes satelitales

Las imágenes de satélite permiten la observación periódica de los fenómenos sobre la superficie de la corteza terrestre. Todos los elementos de la corteza terrestre (como las rocas, suelos, vegetación, agua, así como los objetos que la recubren), absorben, reflejan o emiten una cantidad de energía que depende de la longitud de onda, de la intensidad y tipo de radiación incidente, así como también de las características de absorción de los objetos y de la orientación de estos respecto al sol o la fuente de iluminación (Chuvienco, 2002).

Los sensores del programa espacial Landsat registran lo reflejado o emitido por estos elementos, es decir, captan la energía electromagnética procedente de la cubierta terrestre ya sea reflejada de los rayos solares o emitida debido a su propia temperatura y estos valores son almacenados en las imágenes satelitales (Chuvienco, 2002); las cuales son la herramienta principal para el Análisis de cambio de uso del suelo en el presente trabajo (Fig. 1).

Fig. 1. Metodología para el procesamiento y análisis de imágenes satelitales



1. Preparación de la imagen

a) Importación de las imágenes

La mayoría de los distribuidores de los diversos sensores proveen las imágenes en formato Generic Binary, el cual puede ser importado a los distintos programas para análisis de imágenes. La importación de una imagen, consiste en la transformación de los datos binarios que se encuentran en un formato (A) a un formato (B). Las imágenes que se utilizaron para este análisis, se encontraban en formato Generic Binary, de modo que se procedió a la importación al formato de ERDAS IMAGINE para su posterior tratamiento y análisis, utilizando el módulo IMPORT.

b) Unión de bandas

Una imagen de satélite en formato digital, está conformada por varias bandas espectrales, las cuales presentan características especiales (Cuadro 1). La unión de estas bandas en una sola imagen, permitirá juntar las características de cada una de ellas, facilitando de este modo la interpretación de los componentes del paisaje. El programa ERDAS IMAGINE permite este procedimiento mediante el módulo INTERPRETER y la opción UTILITIES/LAYER STACK.

Cuadro 1. Características de bandas espectrales y aplicación potencial

Banda Espectral	Longitud de Onda	Descripción de las Bandas en el sensor LANDSAT TM
1	0.45 – 0.52 (Azul)	Máxima penetración en el agua, útil en la elaboración de mapas de batimetría, para distinguir suelos de vegetación y vegetación decidua de coníferas. No recomendable su uso aislado debido a su bajo contraste y a la sensibilidad a la nubosidad.
2	0.52 – 0.60 (Verde)	Máxima reflectancia del verde en la vegetación, el cual sirve para evaluar el vigor de la vegetación. No recomendable su uso aislado debido a su bajo contraste y a la sensibilidad a las nubes.
3	0.63 – 0.69 (Rojo)	Banda que absorbe la clorofila la cual es importante para diferenciar los tipos de vegetación. Mejor forma de mostrar vegetación no arbórea en el bosque. Menos efectiva para mostrar áreas quemadas, contrastes entre agua y vegetación decidua de coníferas.
4	0.76 – 0.90 (Infrarojo Cercano)	Usado para determinar el contenido de biomasa y para el mapeo de líneas costeras. Mejor forma para el contraste de vegetación decidua de coníferas, cuerpos de agua, áreas quemadas. Menos efectivas que la banda TM3 para caminos, o tres tipos de vegetación no arbórea.
5	1.55 – 1.75 (Infrarojo Medio)	Indica el contenido de humedad del suelo y la vegetación. Esta banda muestra sobretodo caminos, claros, áreas quemadas, agua y presenta un buen contraste en la vegetación decidua de coníferas. Excelente penetración de la nubosidad. Sin embargo, es menos efectiva que la banda 3 para caminos y claros.
6	10.4 – 12.5 (Termal)	Resolución : 120 m Esta región espectral responde a la radiación termal (calor) emitida por el terreno. Las imágenes nocturnas son prácticas para mapeos térmicos y para estimaciones de la humedad del suelo.
7	2.08 – 2.35 (Infrarojo Lejano)	Útil para discriminar los minerales, los tipos de roca y el contenido de humedad de la vegetación. Esta banda esta presente en la parte visible del espectro electromagnético pero tiene una mayor habilidad para la penetración de la nubosidad que la banda 5. Es útil en combinación con la banda 4 para resaltar áreas quemadas.

Fuente: Lillesand y Kiefer, 1994.

c) Despliegue de la imagen

Una vez realizada la unión de bandas, se procede al despliegue de la imagen en formato digital, que es la visualización de dicha imagen bajo ciertos parámetros específicos como

combinación de bandas, características geográficas, etc. El despliegue preliminar de una imagen permite determinar si la imagen requiere algún tratamiento posterior y facilitar la mejor comprensión y análisis de los componentes del paisaje.

2. Geo-referenciación (Corrección geométrica)

Una buena rectificación de las imágenes de satélite es crucial para lograr la mayor precisión geométrica para realizar análisis multitemporales, como en este caso para detección de cambios en el uso del suelo.

La corrección geométrica consiste en realizar cambios en la posición que ocupan los píxeles de la imagen, es decir, se le asigna a la imagen un sistema de proyección (Chuvienco, 2002). En este caso se realizaron Correcciones no paramétricas (también llamadas correcciones de escena), las cuales tienen en cuenta errores no sistemáticos en la trayectoria de vuelo o la influencia del relieve que se pueden corregir con la ayuda de puntos de control.

Estas correcciones geométricas fueron ejecutadas con ayuda del programa para análisis de imágenes ERDAS IMAGINE, para lo cual se utilizaron como referencia imágenes orthorectificadas. Tanto la imagen de referencia como las imágenes a ser georeferenciadas fueron trabajadas con la proyección UTM, zona 20 Sur, Datum WGS84, teniendo como unidad de medida al metro. Para la geo-referenciación se utilizó la opción RASTER/GEOMETRIC CORRECTION, seleccionando el modelo POLYNOMIAL.

La selección de los puntos de control debió cumplir con las siguientes características: ser visible, fácilmente localizables, perdurables en el tiempo, no modificado por acciones antrópicas.

3. Análisis visual de las imágenes de satélite.

Se basa en las técnicas de Foto-interpretación e involucra la identificación de los objetos en la imagen con el fin de extraer información de utilidad (Fig.2).

Fig. 2. Criterios de interpretación visual



Fuente: Chuvienco, 2002.

4. Clasificación digital

Como fruto de la clasificación digital es que se obtienen los mapas temáticos con las categorías objeto de estudio; en este caso el resultado es el Mapa de Cobertura del Suelo.

La Clasificación digital es un proceso que consiste en la agrupación automática de los píxeles de una imagen multi-espectral, generalmente sobre la base de similitudes entre los valores numéricos que las definen (reflectancia), en distintas categorías (leyenda), ya sean predefinidas por el usuario (clasificación supervisada) o por el sistema de clasificación utilizado (clasificación no supervisada); de este proceso resulta un archivo de una sola banda raster temático, con diferentes categorías, cuyos valores representan categorías temáticas conocidas o por definir (Chuvieco,2002).

El Mapa de Cobertura del Suelo fue producido con la metodología de clasificación no supervisada que utiliza el algoritmo Isodata del software para procesamiento de imágenes ERDAS IMAGINE; esto debido a que no se contaba con la información suficiente para poder determinar las diferentes áreas de entrenamiento e identificar los diversos componentes del paisaje. Se utilizó el módulo CLASSIFIER/ UNSUPERVISED CLASSIFICATION, se definió un número de 125 clases en la combinación de bandas 4,5,3 en los canales RGB con 100 iteraciones; estos parámetros dieron una clasificación muy similar a la imagen original. Se utilizó imágenes LANDSAT, la escena 231-72 para 1986, 1992, 2001 y 2004.

De las 125 clases resultantes fueron agrupadas, haciendo un análisis espacial y espectral, en 5 clases de cobertura y uso del suelo que fueron observados en la imagen sin clasificar (Bosque, Cerrado/Pampas, Agua, Deforestación y Bosque secundario), para esta reclasificación se utilizó el módulo INTERPRETER /GIS ANALYSIS/RECODE; en aquellas zonas donde se tuvo dificultad para separar las diversas clases identificadas en la clasificación no supervisada se utilizó la técnica REGION GROW para agrupar las clases manualmente..

5. Detección de cambios (Cambios en el uso del suelo)

Los estudios de detección de cambios tienen por objeto analizar qué rasgos presentes en un determinado territorio se han modificado entre dos o más fechas (Chuvieco, 2002).

Para mapear los cambios de uso del suelo, se utilizó el método de comparación de mapas de épocas diferentes o clasificación cruzada, que consiste en la comparación de datos digitales de mapas de épocas diferentes (imágenes clasificadas), de características matriciales; se realiza una comparación píxel a píxel que origina un nuevo archivo con diversas combinaciones que indican el tipo de cambio ocurrido.

6. Verificación de la clasificación

Finalmente para la verificación de la clasificación es preciso realizar inspecciones en campo y sobreponer esta información a las imágenes clasificadas y eliminar o adicionar áreas que fueron omitidas en la clasificación.

Deterioro de sendero									
Deterioro de puentes									
Areas de camping									
Baños									
Basureros									
Sistema de drenaje									

Total									
-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

LEGAL	Tiene	To tiene	Observaciones
Ficha Ambiental		X	
EEIA		X	
PPM		X	
PASA		X	
Licencia Ambiental		X	
Tenencia Legal del terreno	X		Falta jurídicamente

B6 – Turismo - Servicios



MINISTERIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE
SERVICIO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS
 Direccion de monitoreo Ambiental
 Formulario B - Actividades productivas
 Subformulario B6 - Turismo- Servicios
 Datos de campo

AREA PROTEGIDA AMBORO

Comunidad
 Nombre proyecto
 Distrito
 Fuente

SERVICIOS	Existe	No existe	Media	Alta	Otros	Observaciones
Informacion						
Comunicación						
Baños						
Servicios de alimentacion						
Servicio de hospedaje						
Servicio de transporte						
Servicio de guias						
Servicios de mecanica						
Servicios de informacion						
Servicios de salud						

B7 – Turismo - Manejo



MINISTERIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE
SERVICIO NACIONAL DE AREAS
PROTEGIDAS
Direccion de Monitoreo Ambiental
Formulario B - Actividades Productivas
Sub formulario B7- Turismo Manejo
Datos de campo

AREA PROTEGIDA AMBORO

Fuente

MANEJO	No exi.	Baja	Media	Alta	Otros	Observacion
Seguridad al visitante						
Rescate						
Informacio						
Control						

B8 – Turismo - Percepción



MINISTERIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE
SERVICIO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS
 Direccion de Monitoreo Ambiental
 Formulario B - Actividades Productivas
 Sub formulario B8- Turismo Manejo
 Datos de campo

AREA PROTEGIDA AMBORO

Fuente Fecha

Sexo

Edad

Lo mas importante

Senderos de interpretacion	
Camping	
Informacion	
Baños	
Comida	
Estacionamiento	
Buena Atencion	
Seguridad	
Transporte	
Precios	
Otros	

Lo que no me gusto

	Observaciones
Senderos de interpretacion	
Camping	
Informacion	
Baños	
Comida	
Estacionamiento	
Buena Atencion	
Seguridad	
Transporte	
Precios	
Otros	

B11 - Asentamientos



MINISTERIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE
SERVICIO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS
Dirección de Monitoreo Ambiental
Formulario B - Actividades productivas
Subformulario B11 - Asentamientos

Area Protegida
 Guardaparque :
 Fecha de entrega
 :
 Distrito:

Código	Fecha	Ubicación geográfica		Tipo de actividad	No de personas	Forma de adquisición	Obs.
		Latitud (X)	Longitud (Y)				

7.3. Anexo 3: Base de datos para la información de las planillas de Monitoreo e Integración con un Sistema de Información Geográfica

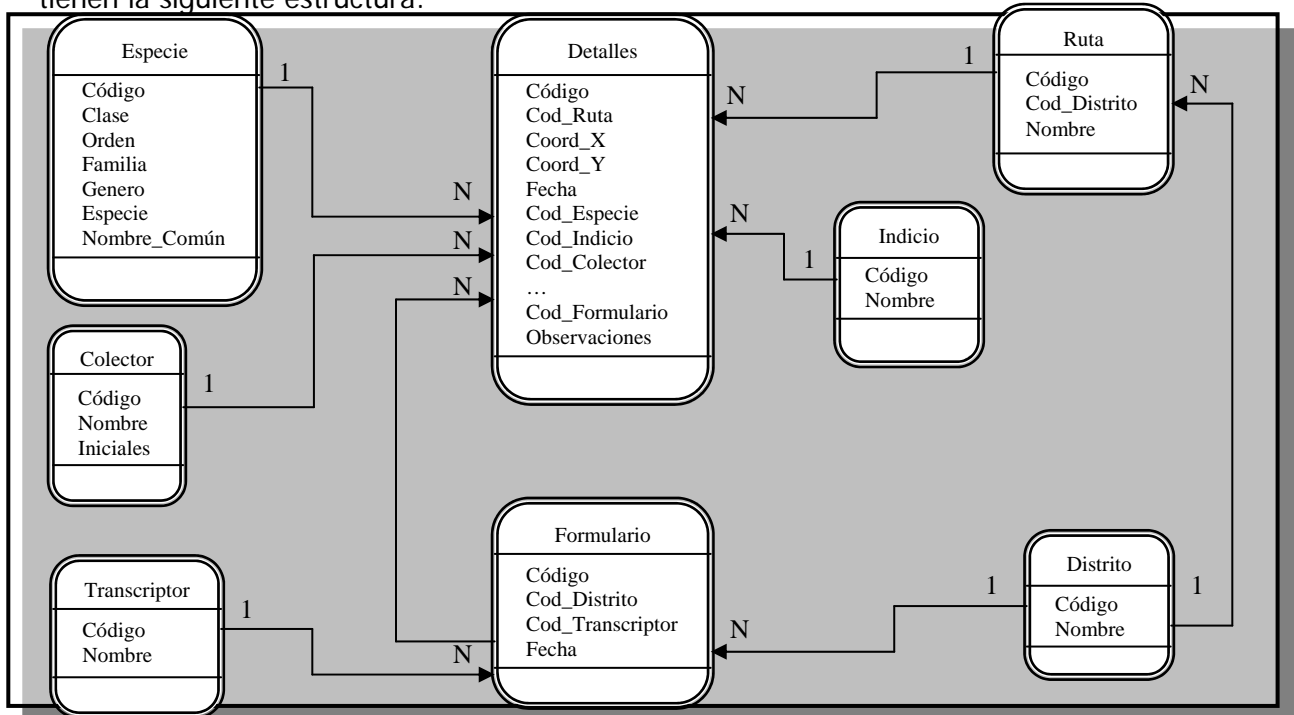
Base de Datos Amboró

La base de datos "Amboró" fue diseñada en base a las planillas de datos que se utilizan en el Área Protegida Amboró (APA). Se crearon los formularios para la entrada de datos, de tal forma que se parezcan lo más posible a las planillas, para que de esta manera su uso no sea tan desconocido para la persona que ingrese los datos.

Software. Se utilizó el siguiente software para la implementación del sistema:

- ☞ **PostgreSQL 8.0.4**, es un servidor de bases de datos gratuito, es el soporte donde se almacenan los datos y permite a la base de datos crecer hasta ocupar todo el disco duro, es decir, que el límite de tamaño de la base de datos es el tamaño del disco duro.
- ☞ **Microsoft Access**, se lo utilizó como un cliente para acceder a los datos, es decir, es el intermediario entre el usuario y la base de datos para mostrar o almacenar los datos.
- ☞ **ArcViewGIS 3.2**, se utilizó para mostrar los resultados obtenidos en el proyecto y para sacar de la base de datos los puntos donde se presentó algún evento (caza, pesca, etc.). También se crearon los filtros de datos para poder obtener información más específica.

Estructura de las planillas en la base de datos. Las planillas en la base de datos tienen la siguiente estructura:



Las siguientes tablas, son listas generales que se usan en casi todos los formularios, se crearon con el fin de introducir un dato una sola vez y luego ser utilizado donde sea necesario con simplemente seleccionarlo de una lista, con esto se evitan los errores de escritura y el trabajo de tener que escribir varias veces un mismo dato:

- ☞ **Especie**, contiene la lista de las especies que se encuentran en el APA.
- ☞ **Indicio**, contiene la lista de indicios observados por los guardaparques.
- ☞ **Colector**, se agregó este dato a los formularios con el fin de saber quien proporcionó esa información (colector de información), es la persona que registra el evento.
- ☞ **Transcriptor**, es la persona encargada de pasar los datos o eventos a las planillas
- ☞ **Ruta**, contiene las diferentes rutas de patrullaje del APA.
- ☞ **Distrito**, contiene los diferentes distritos que tiene el APA, esta tabla tiene una relación de 1 a N con la tabla Ruta, es decir, que un (1) distrito puede tener varias (N) Rutas.

La tabla Detalles, contiene los eventos que se registran en las planillas, cada evento tiene la fecha en que ocurrió, las coordenadas X,Y en UTM, en que ruta sucedió el evento, y si es aplicable la especie y el indicio observados. Se agregó el campo colector para saber quien proporcionó esa información y las observaciones que hace el colector

La tabla Formulario contiene la fecha en que se transcribieron los datos (fecha), a que distrito pertenecen los datos (Cod_Distrito), quien transcribió los datos (Cod_Transcriptor) y el código del formulario (Codigo). La tabla formulario tiene una relación de 1 a N con la tabla Detalles, es decir, que un (1) registro de la tabla formulario se relaciona con uno o varios (N) registros de la tabla Detalles. Cabe mencionar que cada formulario corresponde a una planilla.

Los formularios que cumplen esta estructura son:

☞ **Formulario A1 – Fauna y Flora**

Ruta	Cant.	Fecha	Coord. X	Coord. Y	Especie	Indicio	Hora	Observaciones	Lugar	Colector
FH 1	1	06/01/2005	387057	8062536	Jochi pintado	Huella		a orilla del río		
FH 2	2	06/01/2005	387045	8062503	Zorrino	Huella		a orilla del río		
FH 3	3	06/01/2005	386983	8062374	Tortuga	Huella		crucio el río		
FH 4	4	06/01/2005	386659	8062493	Huaso	Huella		crucio el río		
FH 5	5	06/01/2005	386659	8062493	Anta	Huella		crucio el río		
FH 7	7	06/01/2005	386245	8062619	Anta	Huella		crucio el río		
FH 8	8	06/01/2005	385893	8062407	Huaso	Huella		a orilla del río		
FH 9	9	06/01/2005	385974	8062390	Mara	Huella		cortado con motosierra		
FH 10	10	06/01/2005	385745	8062173	Mara	Turnbado		a orilla del río		
FH 6	6	06/01/2005	386455	8062538	Taitetú	Parado		crucio el río		
*										

👉 **Formulario B3 – Caza y Pesca**

Formulario B3 - Actividades productivas caza y pesca

Código:

Distrito:

Transcriptor:

Fecha:

Actividades productivas caza y pesca

Ruta	Cant.	Fecha	Coord. X	Coord. Y	Especie	Indicio	Decomiso / Nro. Informe / Nro. Acta	Tipo de arma o aparejode pesca
▶ CA	1	08/01/2005	423455	8053369	?	Infractores	si	Armadilla escopeta 16
CA	1-2	19/01/2005	423517	8053770	Huaso	Heces	si	Escopeta
CA	2	08/01/2005	423493	8050488	Anta	Restos		
*								

Registro: de 3

Registro: de 41

👉 **Formulario B9 – Forestal**

Formulario B9 - Actividades productivas Forestal

Código:

Distrito:

Transcriptor:

Fecha:

Actividades Productivas - Forestal

Ruta	Cant.	Coord. X	Coord. Y	Fecha	Volumen	Unidad	Indicio	Especie	Autorizacion	Decomiso / Nro. Informe / Nro. Acta
▶ FH		386803	8061867	05/02/2005			Corte	Mara	No	
FH		387014	8063723	05/02/2005	1,988	pt	Cuartones	Mara	No	Si
*										

Registro: de 2

Registro: de 11

Los siguientes formularios no tienen información de especies e indicios, por lo tanto tienen la misma estructura mostrada anteriormente, sólo que no participan las tablas de Especies e Indicios:

👉 Formulario A3 – Verificación de ecosistemas

Formulario A3 - Verificación Ecosistemas

Código:

Distrito:

Transcriptor:

Fecha:

Datos


Ruta	Fecha	X Asig.	Y Asig.	X Veri.	Y Veri.	Medio ambiente observado
FB	12/11/2004	379962	8076267	383223	8065200	Regeneracion Natural despues del Chaqueo
FB	12/11/2004	379962	8076267	383202	8065027	Problemas de erosiones observado a orillas del Río motivo chaqueo
FB	12/11/2004	379962	8076267	382790	8065877	Ecosistema bastante intervenido por el hombre
FB	12/11/2004	379962	8076267	382730	8065929	Bosque en proceso de regeneración natural, a orillas del río después del chaqueo
*						

Registro: 1 de 4

Registro: 1 de 1

👉 Formulario B1 – Frontera Agrícola

Formulario B1 - Frontera Agrícola



Código:

Distrito:

Transcriptor:

Fecha:

FronteraAgricola

Ruta	Cant.	Fecha	Coord. Asig. X	Coord. Asig. Y	Coord. Veri. X	Coord. Veri. Y	Detección
FG	2	12/11/2004	379962	8076267	381665	8067062	chaqueo, avance de la frontera agrícola 3 ha aprox b
FG	1	12/11/2004	379962	8076267	381908	8066745	chaqueo, avance de la frontera agrícola 1,5 ha aprox
*							

Registro: 1 de 2

Registro: 1 de 8

👉 **Formulario B10 – Extracción de áridos**

Formulario B10 - Extracción de Áridos

Código:

Distrito:

Transcriptor:

Fecha:

Extraccion de Aridos

Ruta	Fecha	X Veri.	Y Veri.	Rio	Equipo	Empresa	Prod. Extraido	Observaciones
CA	30/11/2004	428603	8059358	Surutú	Draga, Máquina	Orlando Carballo	Arenilla, piedras	
CA	30/11/2004	429941	8056020	Surutú	Clasificadora(Criba)	Orlando Carballo	Arena, Ripio, Piedra y Piedril	
CA	30/11/2004	431887	8054034	Surutú	Tractor	Prefectura sc	Sub Base	
CA	30/11/2004	431887	8054034	Surutú	Chancadora	Ing. Jorge P.	Ripio 3/4, Arenilla 1/2	
*								

Registro: de 4

Registro: de 1

👉 **Formulario B11 – Asentamiento**

Formulario B11 - Asentamiento

Código:

Distrito:

Transcriptor:

Fecha:

Asentamiento

Ruta	Fecha	X	Y	Tipo de Actividad	Nro. de personas	Empresa	Forma de adquisición	Observaciones
CB	22/07/2004	427163	8046938	Chaqueo				Un chaco de aproximadamente 1
CB	22/07/2004	427161	8046851	Senda Nueva				Se descubrio una senda nueva p
CB	22/07/2004	427106	8046805	Mojon Nuevo				Mojon nuevo al final de la senda
CB	22/07/2004	426898	8045445	Senda y Mojon				Se descubrio otra senda a unos
*								

Registro: de 4

Registro: de 6

Los siguientes formularios fueron modificados en su aspecto original de la planilla, debido a que estaban representados como una matriz.

👉 Formulario B5 – Turismo ambiental

The screenshot shows a software window titled "Formulario B5 - Turismo Ambiental". At the top, there are input fields for "Código", "Colector", "Comunidad", and "Proyecto", each with a dropdown arrow. To the right, there are fields for "Fuente", "Sitio", and "Fecha", also with dropdown arrows. Below this is a horizontal tab bar with the following tabs: "Suelos", "Atmosfera", "Hidrología contaminación", "Flora y Fauna", "Paisaje 1", "Paisaje 2", "Infraestructura 1", "Infraestructura 2", and "Legal". The "Suelos" tab is selected. Underneath, there are three main sections: "Compactación", "Erosion", and "Contaminación". Each section contains a dropdown for "Impacto" (set to "Sin impacto"), a dropdown for "Manejo", two input fields labeled "X" and "Y", and a text area for "Observaciones". At the bottom left, there is a status bar that reads "Registro: 1 de 1" with navigation icons.

👉 Formulario B6 – Servicios

The screenshot shows a software window titled "Formulario B6 - Actividades Productivas Servicios". It features input fields for "Código", "Comunidad", "Proyecto", "Fuente", "Sitio", "Colector", and "Fecha", all with dropdown arrows. To the right, under the heading "Ubicación Geográfica", there are two input fields labeled "X" and "Y". Below these is a horizontal tab bar with tabs: "Información", "Comunicación", "Baños", "Alimentación", and "Hospedaje". The "Información" tab is selected. This section contains a dropdown for "Existe" (set to "No"), a dropdown for "Nivel", and a text area for "Observaciones". At the bottom left, the status bar reads "Registro: 1 de 1" with navigation icons.

👉 **Formulario B7 – Turismo manejo**

Formulario B7 - Turismo Manejo

Código:

Colector:

Sitio:

Fuente:

Fecha:

Ubicación Geográfica

X:

Y:

Seguridad

Existe?:

Observaciones:

Rescate

Existe?:

Observaciones:

Información

Existe?:

Observaciones:

Control


Existe?:

Observaciones:

Registro: de 1

👉 **Formulario C1 – Necesidades básicas**

Formulario C1 - Necesidades Básicas



Código:

Distrito:

Transcriptor:

Fecha:

Subformulario Necesidades Basicas

	Actividad económica	Comunidad	X	Y	Centro de Salud	Medico	Curandero	Medicamentos	Terapeutico Local	Nro. c
▶	Agropecuaria	San Isidro	374855	8075602	No	No	Si	No	No	
*					No	No	No	No	No	

Registro: de 1

Registro: de 6

Para completar la información en estos formularios se crearon otras tablas que también actúan como listas:

The diagram shows eight data entry forms arranged in a 2x4 grid. Each form is a rounded rectangle with a title at the top and two input fields below, labeled 'Código' and 'Nombre'.

- Row 1:
 - Comunidad
 - Empresa
 - Equipo
 - Fuente
- Row 2:
 - Producto Extraído
 - Proyecto
 - Rio
 - Sitio

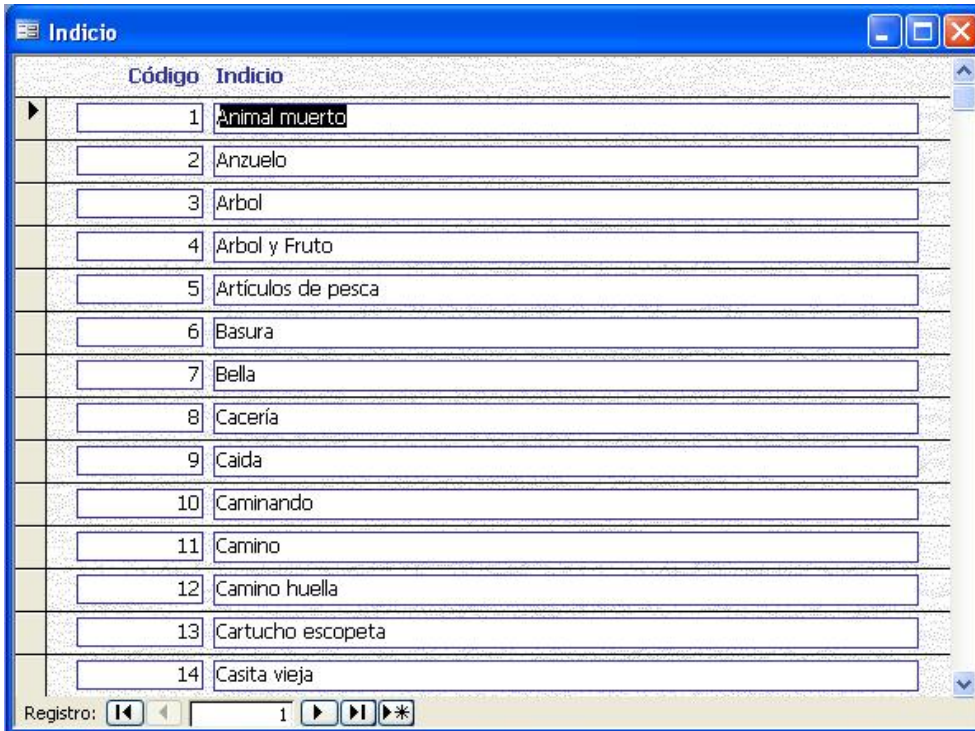
Datos Generales. A continuación se muestran los formularios que actúan como datos generales.

☞ **Especie:**

Código	Reino	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Nombre Común
145							?
24	Animal	Mamíferos	Primates	Cebidae	Callicebus	moloch	?
149							Aguila real
85	Vegetal						Almendrillo
68	Vegetal						Ambaiba
15	Animal	Mamíferos	Perissodactyla	Tapiridae	Tapirus	terrestris	Anta
168							Ardilla
95	Animal						Ardilla
53	Animal						Armadillo
42	Vegetal	Magnoliopsida	Malvales	Bombacaceae	Ochroma	pyramidale	Balsa
67	Vegetal						Bibosi
117	Vegetal						Bibosi Higuierón
118	Vegetal						Bibosi palomo
106	Vegetal						Caña Hueca
133	Animal						Cabeza de mono
38	Animal	Reptiles	Crocodylia	Alligatoridae	Melanosuchus	niger	Caimán negro
66	Animal						Calucha
12	Animal	Mamíferos	Rodentia	Hydrochaeridae	Hydrochoeris	hydrochaeris	Capibara

Registro: 1

☞ **Indicio:**

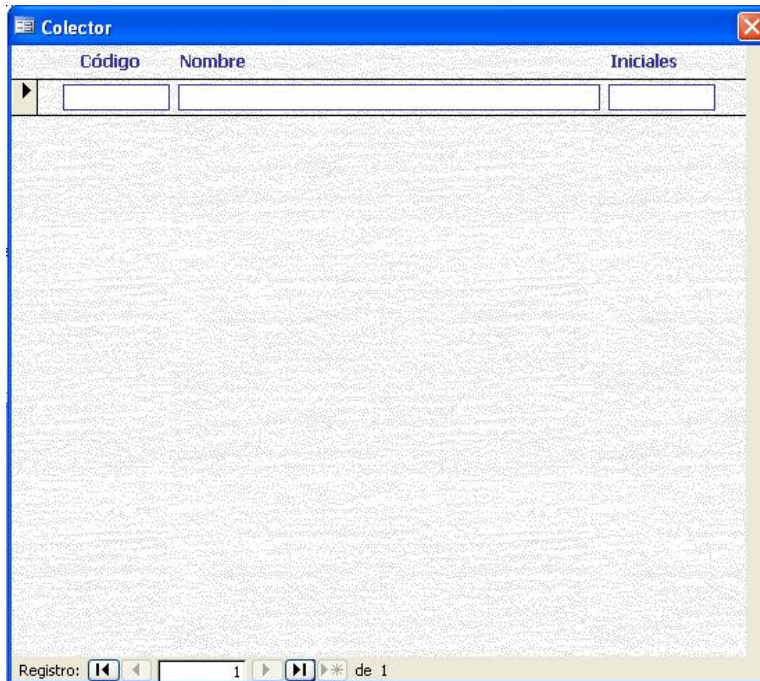


The screenshot shows a window titled "Indicio" with a table containing 14 rows. The first row is selected. The table has two columns: "Código" and "Indicio".

Código	Indicio
1	Animal muerto
2	Anzuelo
3	Arbol
4	Arbol y Fruto
5	Artículos de pesca
6	Basura
7	Bella
8	Cacería
9	Caida
10	Caminando
11	Camino
12	Camino huella
13	Cartucho escopeta
14	Casita vieja

At the bottom of the window, there is a "Registro:" label followed by navigation icons and the number "1".

☞ **Colector:**



The screenshot shows a window titled "Colector" with a table that is currently empty. The table has three columns: "Código", "Nombre", and "Iniciales".

Código	Nombre	Iniciales
--------	--------	-----------

At the bottom of the window, there is a "Registro:" label followed by navigation icons and the text "1 de 1".

👉 **Transcriptor:**

Código	Nombre	Iniciales
1	Diovigilio Ayala	DA
2	Federico Barron	FB
3	Alfredo Villalba	AV
4	Leandro Dávila	LD
5	Ignacio Rosales	IR
6	Samuel Candido	SC
7	Candido	C
8	Veronica Cruz	VC
9	Cándido Espinoza Vargas	CE
10	Alfredo Villalba Leandro	AV
11	Ignacio Andres	IA
12	Ignacio Federico	IF
13	Jesús Fernández	JF
15	Cándido C. Marcos Lara	
16	Wilbar Salvatierra	
17	Andres Rosales	

Registro: 1 de 25

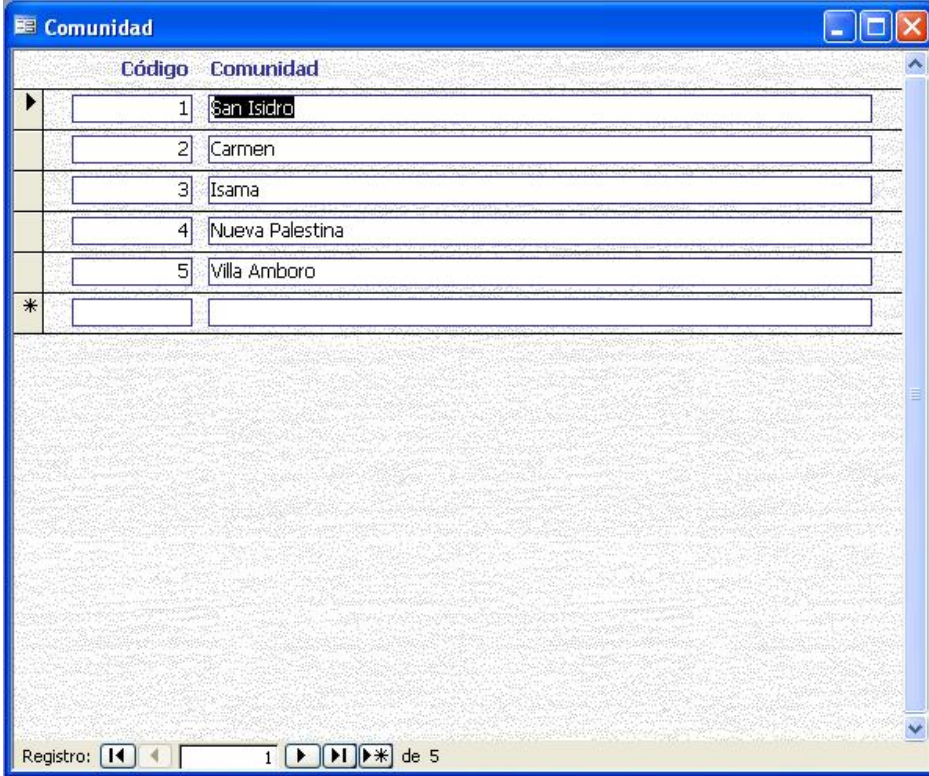
👉 **Distrito:** tiene el listado de las rutas.

Código	Ruta
GA	Río Colorado
GB	Río Blanco
GC	Los Tubos
GD	Monte Verde
GE	Río Leon
GF	Quebrada atajada
GG	Río Botellas
GH	Río Fluira
GI	Sillar
GJ	Surutu palestina
GK	Quebrada petroleo
GL	Linea Jardín
*	

Registro: 1 de 12

Registro: 1 de 9

☞ Comunidad:

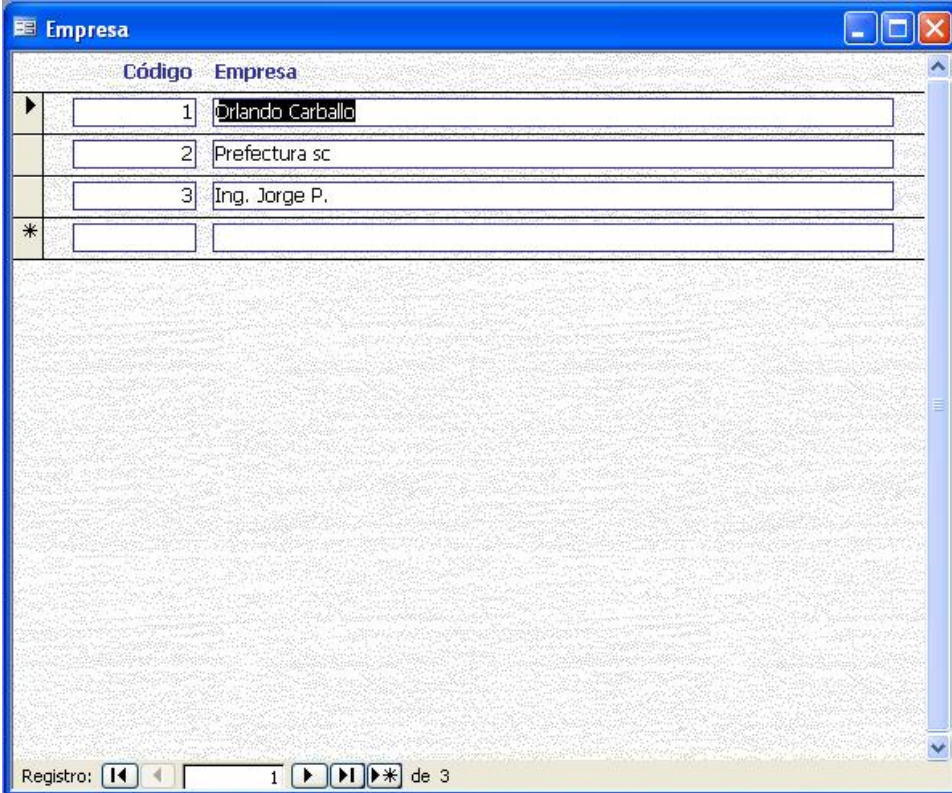


The screenshot shows a window titled 'Comunidad' with a table containing the following data:

	Código	Comunidad
▶	1	San Isidro
	2	Carmen
	3	Isama
	4	Nueva Palestina
	5	Villa Amoro
*		

At the bottom of the window, there is a status bar that reads: 'Registro: 1 de 5' with navigation icons.

☞ Empresa:



The screenshot shows a window titled 'Empresa' with a table containing the following data:

	Código	Empresa
▶	1	Orlando Carballo
	2	Prefectura sc
	3	Ing. Jorge P.
*		

At the bottom of the window, there is a status bar that reads: 'Registro: 1 de 3' with navigation icons.

☞ **Equipo:**

	Código	Equipo
▶	1	Draga, Máquina
	2	Clasificadora(Criba)
	3	Tractor
	4	Chancadora
*		

Registro: 1 de 4

☞ **Fuente:**

	Código	Nombre
▶		

Registro: 1 de 1

☞ **Producto Extraído:**

	Código	Nombre
▶	1	Arenilla, piedras
	2	Arena, Ripio, Piedra y Piedrilla
	3	Sub Base
	4	Ripio 3/4, Arenilla 1/2
*		

Registro: 1 de 4

☞ **Proyecto:**

	Código	Nombre
▶		

Registro: 1 de 1

👉 Río:

	Código	Nombre
▶	1	Surutú
*		

Registro: 1 de 1

👉 Sitio:

	Código	Nombre
▶		

Registro: 1 de 1

Cómo llenar la información de los formularios. Para poner información en los formularios se siguen los siguientes pasos:

- ☞ Primero se deben rellenar los datos generales para poder seleccionarlos en los formularios.
- ☞ Luego se debe abrir los formularios para poner la información que se tiene en las planillas.

Por ejemplo, en el formulario de especie se tiene el dato del Caimán Negro

Código	Reino	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Nombre Común
145							?
24	Animal	Mamíferos	Primates	Cebidae	Callicebus	moloch	?
149							Agulla real
85	Vegetal						Almendrillo
68	Vegetal						Ambaiba
15	Animal	Mamíferos	Perissodactyla	Tapiridae	Tapirus	terrestris	Anta
168							Ardilla
95	Animal						Ardilla
53	Animal						Armadillo
42	Vegetal	Magnoliopsida	Malvales	Bombacaceae	Ochroma	pyramidale	Balsa
67	Vegetal						Bibosi
117	Vegetal						Bibosi Higuierón
118	Vegetal						Bibosi palomo
106	Vegetal						Caña Hueca
133	Animal						Cabeza de mono
38	Animal	Reptiles	Crocodylia	Alligatoridae	Melanosuchus	niger	Caimán negro
66	Animal						Calucha
12	Animal	Mamíferos	Rodentia	Hydrochaeridae	Hydrochoeris	hydrochaeris	Capibara

Luego en los otros formularios sólo se lo tiene que seleccionar

Formulario A1 Fauna y Flora

Código: 7
 Distrito: Moile
 Transcriptor: Jesús Fernández
 Fecha: 24/01/2005

Ruta	Cant.	Fecha	Coord. X	Coord. Y	Especie	Indicio	Hora	Observaciones	Lugar	Colector
FH	1	06/01/2005	387057	8062536	Jochi pintado	Huella		a orilla del río		
FH	2	06/01/2005	387045	8062503	Zorrino	Huella		a orilla del río		
FH	3	06/01/2005	386983	8062374	Tortuga	Huella		cruzo el río		
FH	4	06/01/2005	386659	8062493	Huaso	Huella		cruzo el río		
FH	5	06/01/2005	386659	8062493	Anta	Huella		cruzo el río		
FH	7	06/01/2005	386245	8062619	Anta	Huella		cruzo el río		
FH	8	06/01/2005	385893	8062407	Huaso	Huella		a orilla del río		
FH	9	06/01/2005	385974	8062390	Mara	Huella		cortado con motosierra		
FH	10	06/01/2005	385745	8062173	Mara	Tumbado		a orilla del río		
FH	6	06/01/2005	386455	8062538	Taitetú	Parado		cruzo el río		

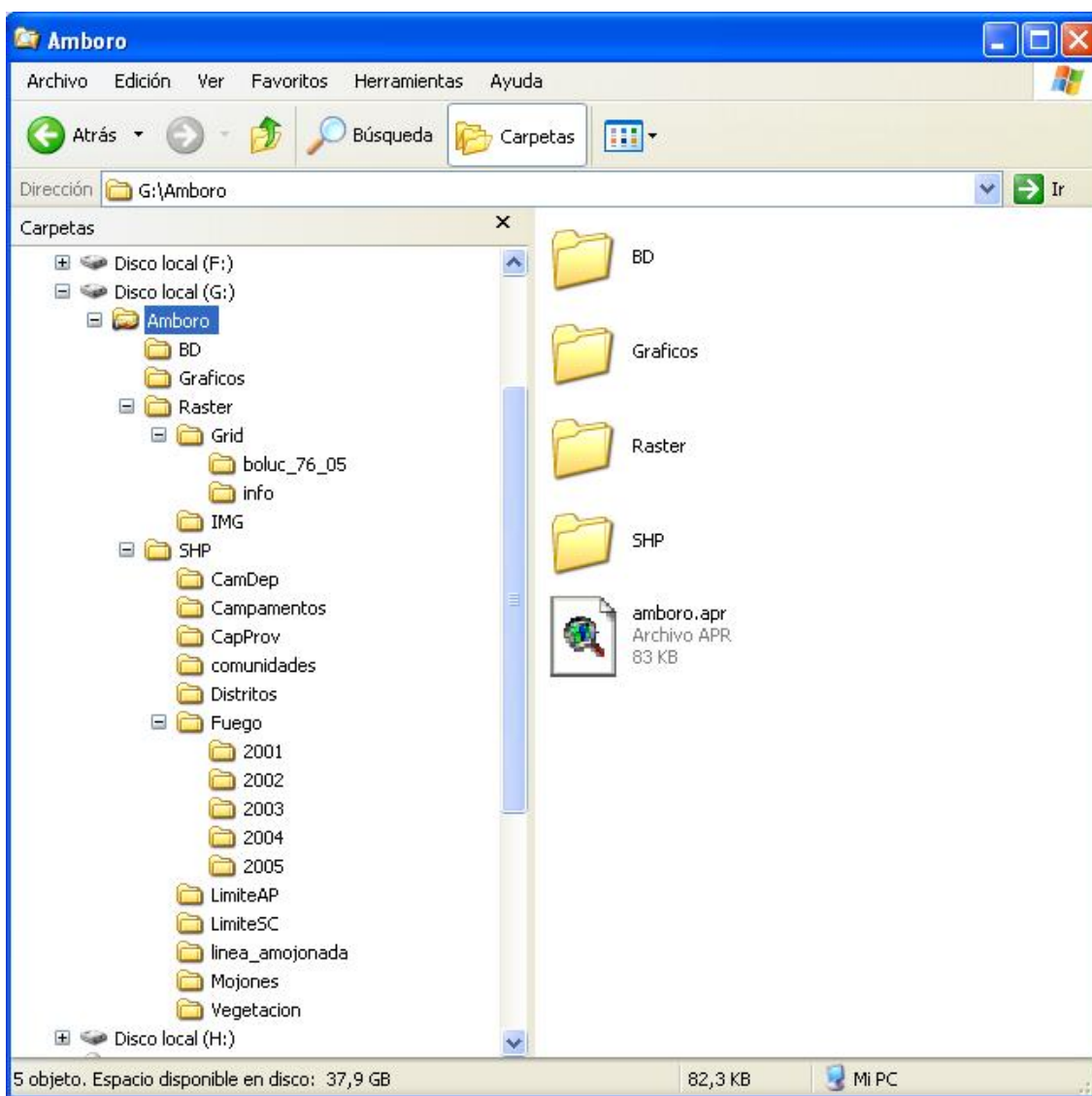
Registro: 11 de 11

Especie dropdown menu items:
 Caña Hueca
 Cabeza de mono
Caimán negro (Melanosuchus niger)
 Calucha
 Capibara
 Carachupa de agua
 Carpintero
 Cedro
 Hydrochoeris hydrochaeris
 Chironectes minimus
 Cedrela sp.

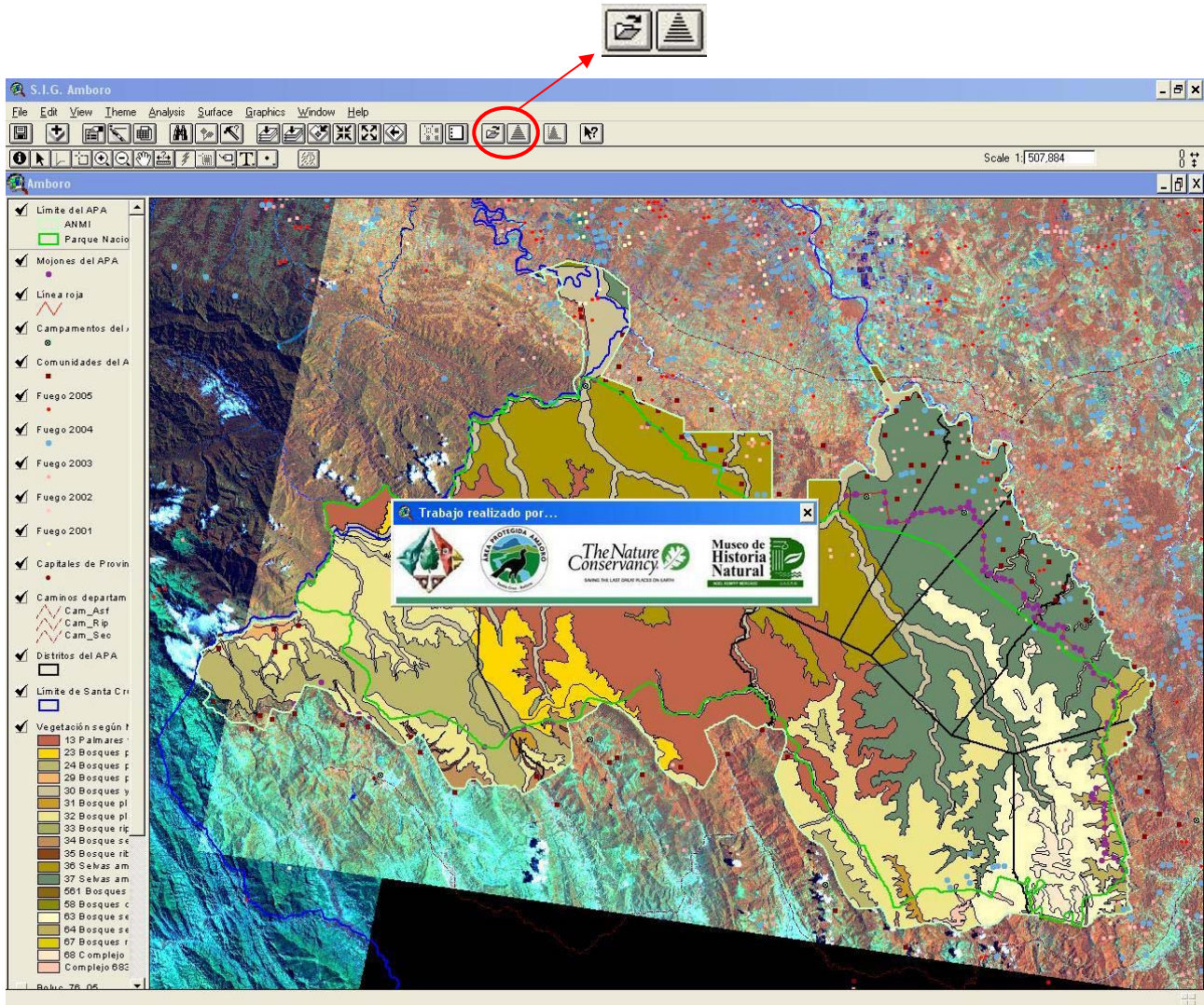
Sistema de Información Geográfico “Amboró”

El Sistema de Información Geográfico (SIG) fue desarrollado en ArcView GIS 3.2, el proyecto tiene un script que carga los datos (shapefiles, imágenes, etc.) al momento de abrir el proyecto, esto le dá al proyecto la capacidad de ejecutarse desde cualquier carpeta y en cualquier unidad de disco duro e incluso puede ejecutarse a través de una red.

Para poder realizar esto, el proyecto se basa en la estructura de carpetas y archivos que tiene, es decir, que lo importante son las carpetas que están junto con el proyecto (.apr); la carpeta principal que contiene el archivo .apr podría tener cualquier nombre y esto no lo afectaría, en este caso la carpeta principal se llama AMBORO y se encuentra compartida en la red.



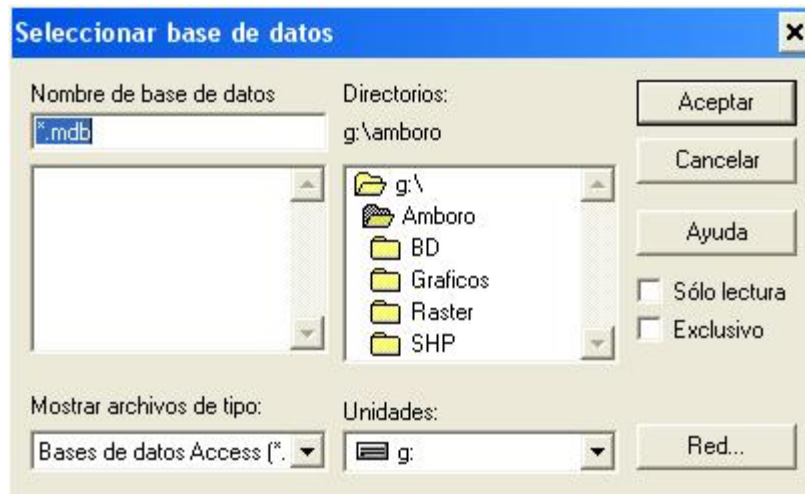
En esta figura se puede observar al sistema iniciándose, donde se puede observar que se carga toda la información que se tiene en la carpeta principal. También se puede ver que se han agregado dos botones que realizan tareas específicas, estos botones son: Conectar a la Base de datos y Filtrar datos.



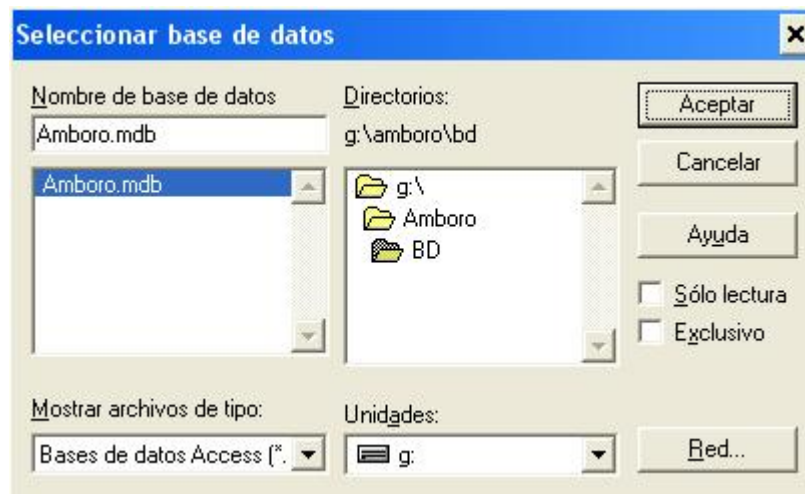
Botón "Conectar a la Base de datos" Este botón nos permite conectarnos a la Base de datos y obtener los datos actualizados de la Base de datos. Al presionar este botón sale el siguiente mensaje, que nos indica donde está la base de datos a la que debemos conectarnos.



Al presionar OK, sale el siguiente cuadro de diálogo para conectarnos a la Base de datos.



Aquí buscamos la Base de datos que nos indicó en el mensaje anterior y presionamos Aceptar.

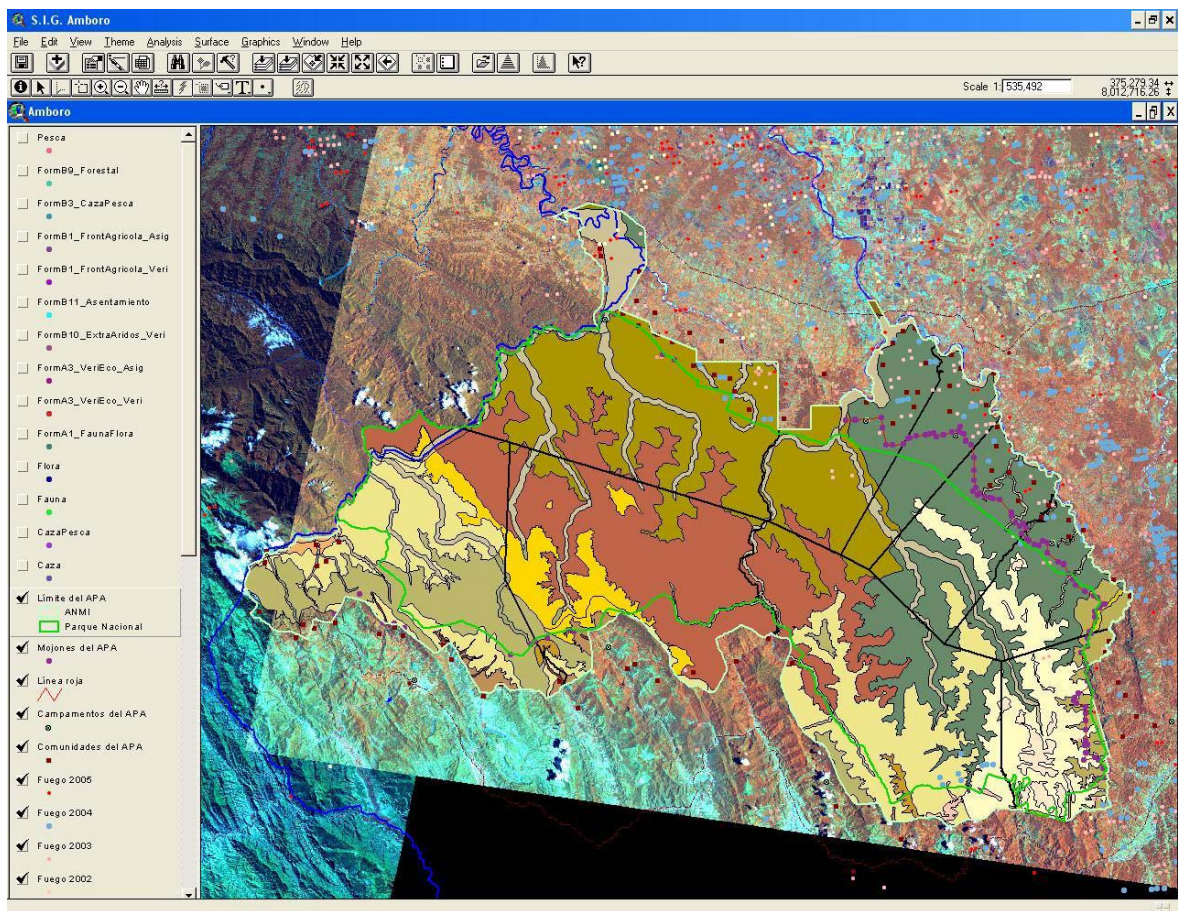



Después de esto, el sistema se conecta a la base de datos y crea los siguientes shapefiles de puntos:

- ☞ Pesca
- ☞ FormB9_Forestal
- ☞ FormB3_CazaPesca
- ☞ FormB1_FrontAgricola_Asig
- ☞ FormB1_FrontAgricola_Veri
- ☞ FormB11_Asentamiento
- ☞ FormB10_ExtraAridos_Veri
- ☞ FormA3_VeriEco_Asig
- ☞ FormA3_VeriEco_Veri

- ☞ FormA1_FaunaFlora
- ☞ Flora
- ☞ Fauna
- ☞ CazaPesca
- ☞ Caza

Aquí se observan los shapefiles creados por el sistema, como se mencionó anteriormente estos shapefiles se crean directamente de la base de datos, esto garantiza que se están observando los últimos datos que se tienen en la base de datos.

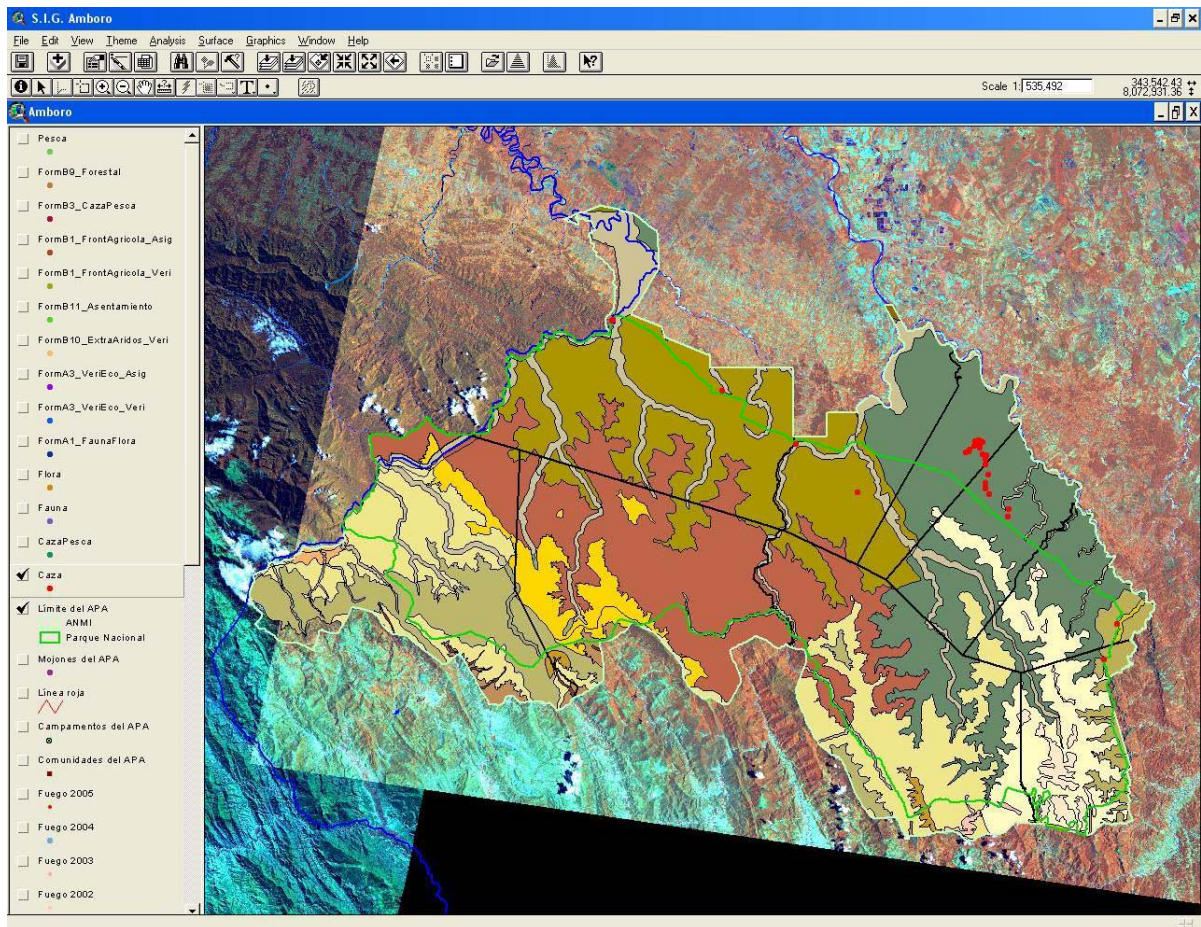


Boton "Filtrar datos".  Este botón nos permite filtrar los datos por ciertos campos específicos y de esta manera obtener la información más precisa y de nuestro interés.

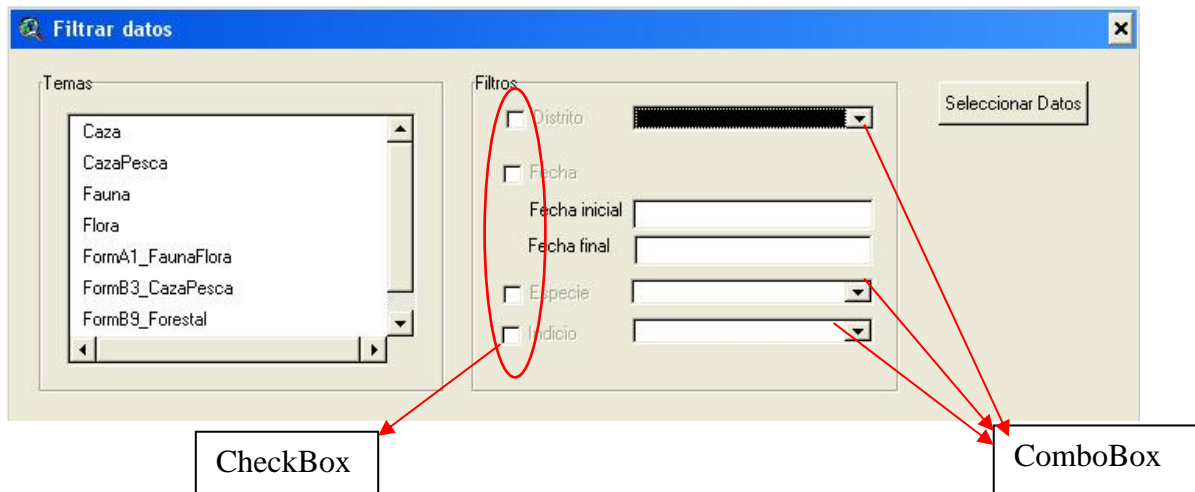
Los filtros que se tienen son:

- ☞ Por Distrito
- ☞ Por Fecha
- ☞ Por Especie
- ☞ Por Indicio

Primero vamos a visualizar un tema, en este caso el tema "Caza"; hemos cambiado el color de los puntos a rojo para visualizar mejor los puntos.



Luego presionamos el botón "Filtrar datos" y se presenta el siguiente formulario:

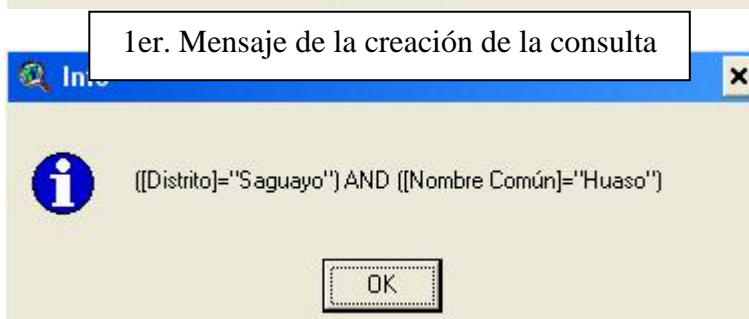


Aquí seleccionamos primero un Tema y se habilitan los CheckBox: Distrito, Fecha, Especie e Indicio.

También se actualizan los datos en los ComboBox para que tengan solamente los datos del tema seleccionado. En este caso se escogieron los filtros de Distrito y Especie.



Al presionar el botón "Seleccionar Datos", el sistema prepara la consulta por cada filtro y nos muestra como se arma la consulta por cada filtro.



Una vez que se termina de crear la consulta, el sistema nos avisa cuantos registros cumplen la condición creada con los filtros.



Los registros que cumplen la(s) condición(es) son resaltados de amarillo en el View y en la tabla que pertenece a ese tema

The screenshot shows a GIS interface with a map of a region and a data table titled "Atributos de Caza". The table contains columns for Shot, Código, Fecha, From Fecha, Outlets, Transporter, Area, Cantidad, D. Fecha, N, Y, Caza, and Clases. Several rows are highlighted in yellow, indicating they meet the selection criteria. A blue circle on the map highlights a specific location, with an arrow pointing to a yellow-highlighted row in the table. Another arrow points from a text box to the same row.

Shot	Código	Fecha	From Fecha	Outlets	Transporter	Area	Cantidad	D. Fecha	N	Y	Caza	Clases
Point	59	17	2004-03-27 00:00:00	Chonta	Alfredo Villaba Leandro	DA	6	2004-03-16 00:00:00	423470	0049812	Mantereros	Artiodactyla
Point	71	19	2004-03-21 00:00:00	Chonta	Ignacio Federico	DC	1	2004-03-21 00:00:00	423559	0048445	Mantereros	Artiodactyla
Point	111	24	2004-09-25 00:00:00	Saguayo	Ignacio Rosales	DA	6	2004-09-25 00:00:00	422456	0054103	Mantereros	Artiodactyla
Point	58	16	2004-03-27 00:00:00	Chonta	Alfredo Villaba Leandro	CA	1	2004-03-16 00:00:00	423629	0051839		
Point	55	16	2004-03-27 00:00:00	Chonta	Alfredo Villaba Leandro	CA	1	2004-03-16 00:00:00	424070	0040099		
Point	56	16	2004-03-27 00:00:00	Chonta	Alfredo Villaba Leandro	CA	4	2004-03-16 00:00:00	407963	0049160		
Point	57	16	2004-03-27 00:00:00	Chonta	Alfredo Villaba Leandro	CA	5	2004-03-16 00:00:00	422492	0049715		
Point	147	27	2004-10-27 00:00:00	Chonta	Andrés Flores	CB	2	2004-10-20 00:00:00	426448	0048532		
Point	175	12	2004-06-15 00:00:00	Mole	Andrés Rosales	DA		2004-06-17 00:00:00	422743	0056777		
Point	153	26	2004-10-26 00:00:00	Mole	Leandro Dávila	FB		2004-09-26 00:00:00	366894	0079373		
Point	154	26	2004-10-26 00:00:00	Mole	Leandro Dávila	FB		2004-09-26 00:00:00	366442	0076263		
Point	104	23	2004-09-26 00:00:00	Mole	Leandro Dávila	FB		2004-09-26 00:00:00	366870	0079393		
Point	160	31	2004-08-20 00:00:00	Mole	Leandro Dávila	FG	2	2004-08-20 00:00:00	303455	0064601	Mantereros	Perissodactyla
Point	48	13	2004-06-04 00:00:00	Mole	Andrés Rosales	FI	2	2004-06-04 00:00:00	394721	0096914		
Point	106	24	2004-09-25 00:00:00	Saguayo	Ignacio Rosales	DA	11	2004-09-25 00:00:00	422426	0057027		
Point	110	24	2004-09-25 00:00:00	Saguayo	Ignacio Rosales	DA	5	2004-09-25 00:00:00	422689	0054795		
Point	91	21	2004-11-25 00:00:00	Saguayo	Ignacio Federico	DA	6	2004-11-23 00:00:00	422656	0059303		
Point	89	21	2004-11-25 00:00:00	Saguayo	Ignacio Federico	DA	4	2004-11-23 00:00:00	422750	0056892		
Point	87	21	2004-11-25 00:00:00	Saguayo	Ignacio Federico	DA	2	2004-11-23 00:00:00	422287	0057023		
Point	90	21	2004-11-25 00:00:00	Saguayo	Ignacio Federico	DA	5	2004-11-23 00:00:00	422881	0056813		
Point	86	21	2004-11-25 00:00:00	Saguayo	Ignacio Federico	DA	1	2004-11-23 00:00:00	422041	0056804		
Point	89	18	2004-07-27 00:00:00	Saguayo	Ignacio Federico	DA	3	2004-07-19 00:00:00	422984	0054809		
Point	26	12	2005-03-26 00:00:00	Saguayo	Ignacio Andrés	DA	5	2005-02-09 00:00:00	424204	0054196		
Point	11	7	2005-09-20 00:00:00	Saguayo	Ignacio Rosales	DA	2	2005-09-03 00:00:00	422957	0048957		
Point	5	3	2005-01-09 00:00:00	Saguayo	Federico Barón	DA		2005-01-08 00:00:00	423455	0053363		
Point	4	3	2005-01-09 00:00:00	Saguayo	Federico Barón	DA		2005-01-08 00:00:00	423455	0053363		
Point	6	3	2005-01-09 00:00:00	Saguayo	Federico Barón	DA		2005-01-08 00:00:00	423453	0056489		
Point	119	24	2004-09-25 00:00:00	Saguayo	Ignacio Rosales	DB	1	2004-09-25 00:00:00	422615	0054488	Mantereros	Perissodactyla
Point	113	24	2004-09-25 00:00:00	Saguayo	Ignacio Rosales	DB	1	2004-09-25 00:00:00	421885	0056889		
Point	101	22	2004-09-25 00:00:00	Saguayo	Ignacio Rosales	DB	5	2004-10-06 00:00:00	420483	0055207		
Point	84	23	2004-11-26 00:00:00	Saguayo	Ignacio Federico	DB	4	2004-11-04 00:00:00	421733	0056207		
Point	83	23	2004-11-26 00:00:00	Saguayo	Ignacio Federico	DB	3	2004-11-04 00:00:00	421000	0055634		
Point	85	23	2004-11-26 00:00:00	Saguayo	Ignacio Federico	DB	5	2004-11-04 00:00:00	420879	0056299		
Point	33	9	2005-03-28 00:00:00	Saguayo	Ignacio Andrés	DB	1	2005-02-28 00:00:00	421922	0056830		
Point	20	7	2005-09-20 00:00:00	Saguayo	Ignacio Rosales	DB	6	2005-09-15 00:00:00	422634	0056501		
Point	9	6	2005-04-20 00:00:00	Tipe	Cándido Espinoza Vargas	DB	1	2005-04-07 00:00:00	443476	0029066		
Point	8	6	2005-04-20 00:00:00	Tipe	Cándido Espinoza Vargas	DB	1	2005-04-20 00:00:00	441473	0023793		

Para utilizar el filtro de fecha se debe de poner la fecha en el cuadro de texto en el siguiente formato "YYYY-MM-DD", por ejemplo, el 1 de junio del 2005 seria de la siguiente manera "2005-06-01". Como se ve en el ejemplo anterior se debe tener dos dígitos en el día, dos dígitos en el mes y 4 dígitos en el año (YYYY-MM-DD).