

# Aspectos del Diagnóstico Ambiental del Complejo Cenagoso Paredes – Chorro

*Recibido para evaluación: 02 de Mayo de 2003  
Aceptación: 26 de Junio de 2003  
Recibido versión final: 23 de Julio de 2003*

Jairo Herrera Arango<sup>1</sup>  
Laura Patricia Sepúlveda López<sup>2</sup>

## RESUMEN

Se presentan algunas observaciones hechas durante la realización del diagnóstico ambiental del municipio de Sabana de Torres, Santander. Esta zona, cuya intervención antrópica abarca desde la extracción de la quina a mediados del siglo XIX hasta la explotación petrolera actual, presenta como principales amenazas la erosión laminar y concentrada generalizada con los consecuentes procesos de colmatación de las ciénagas y los canales aluviales, períodos de más de 120 días sin precipitación, el manejo inadecuado de la infraestructura petrolera causando vertimientos de hidrocarburos a la red de drenaje, la ausencia de planes de manejo y abandono en la minería del oro y la arena silíceas, la reducción de población, la cacería indiscriminada y una avanzada sabanización asociada con la deforestación.

**PALABRAS CLAVE:** Diagnóstico ambiental, complejo cenagoso, colmatación.

## ABSTRACT

Some observations done during the execution of the environmental diagnostic of the basins of Sabana de Torres, Santander, are presented. This zone whose antropic intervention involves from the exploitation of the quinine in XIX century to the current petroleum exploitation, presents as main threats the erosion generalized with the consequent processes of colmatation of the swamps and the alluvial channels, periods of more than 120 days without rainfall, the inadequate management of the petroleum infrastructure that has given as a result the hydrocarbons in the drainage network, the absence of the management plans in the mining industry of the gold and the siliceous sand, reduction of human population, indiscriminate animal hunting and an advanced process of sabanization associated with the deforestation.

**KEY WORDS:** Environmental diagnostic, swampy complex, colmatation,

*1. Ingeniero Geólogo  
Magíster en Aprovechamiento de  
los Recursos Hídricos  
jairo.herrera@geologist.com*

*2. Estudiante de Ingeniería  
Geológica  
Universidad Nacional de Colombia,  
Sede Medellín*

## 1. INTRODUCCIÓN

El complejo cenagoso Paredes – Los Chorros, localizado entre los municipios de Sabana de Torres y Puerto Wilches, Santander, se encuentra amenazado por procesos naturales y antrópicos que atentan contra lo que debería ser un santuario de flora y fauna en virtud de la biodiversidad existente. Allí coexisten especies en vía de extinción como manatí, caimán, babilla, galápaga, icotea, chigüiro, micos titi y capuchino, guagua, oso hormiguero, zorro, zaino, flamenco, lechuza y toche entre otros (Ministerio del Medio Ambiente, 2001).

## 2. LOCALIZACIÓN

El complejo cenagoso, ubicado en la parte occidental de Sabana de Torres y oriental de Puerto Wilches (Figura 1), pertenece a la cuenca del río Lebrija al que vierte sus aguas frente al corregimiento de San José de Los Chorros en el municipio de Rionegro, Santander.

El complejo, localizado a 50 msnm, ocupa un área aproximada de 1660 km<sup>2</sup>, incluyendo sus tributarios, de los cuales el 72% pertenecen a Sabana de Torres y el 18% restante a Puerto Wilches. Está compuesto por las ciénagas de Paredes, Santa Elena, Colorado, Luna, Las Lajas, Achioté, Chorros, Paríri, Higo Amarillo, Ron Blanco, Chocóa, Suán, La Tigra, Enmedio, Cogollo, El Jobo y Morrocuya, las cuales están alineadas con dirección sur – norte y se comunican a través de caños, siendo los principales Paturia, Achioté, Negro, Pariricito, Chingalé y Peruétano. Además, se encuentra circundado por cerros pequeños y aislados donde casi ha desaparecido la cubierta vegetal del bosque húmedo tropical facilitando la erosión del suelo franco arenoso y el consecuente suministro de sedimentos a las ciénagas. Las principales poblaciones asentadas en sus orillas son El Cerrito, corregimiento de Sabana de Torres, y Campo Duro, corregimiento de Puerto Wilches.

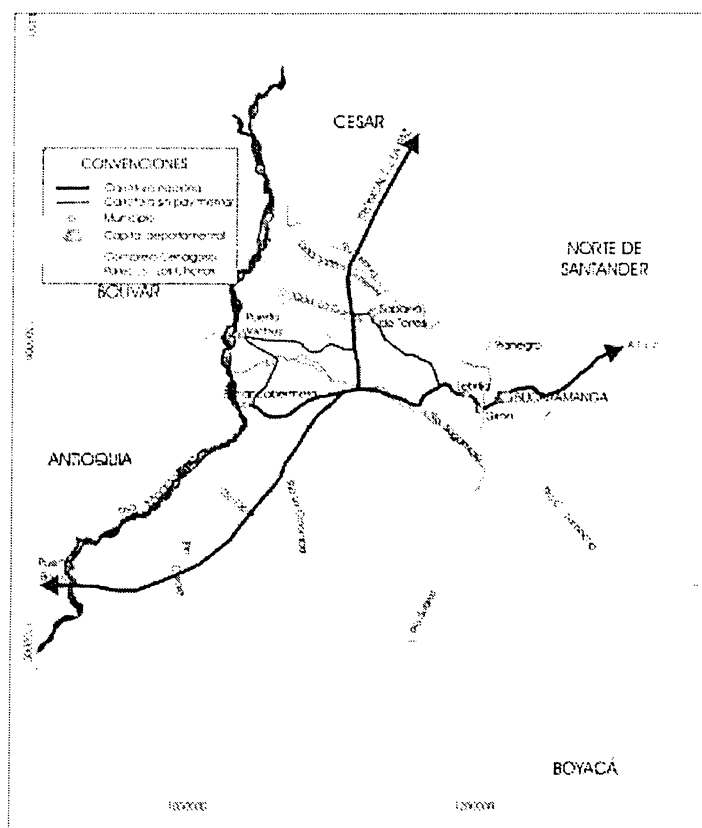


Figura 1.  
Esquema de localización

### 3. ASPECTOS GENERALES

#### 3.1 Litología

La zona se sitúa sobre rocas sedimentarias terciarias de origen fluvial, representadas en este sector por el Grupo Mesa (Ecopetrol, 2000) y depósitos aluviales recientes sin consolidar. Las rocas predominantes en las partes medias y altas de las subcuencas tributarias son areniscas friables, limolitas y conglomerados débilmente consolidados con cantos compuestos por rocas silíceas, volcánicas y metamórficas coincidiendo con la descripción de Ward y otros (1973) para la parte superior del Grupo Mesa. Su parte inferior es considerada Plioceno inferior según las asociaciones palinológicas (Dueñas y Castro, 1981) y la superior se supone del Pleistoceno.

La poca consolidación de las areniscas conglomeráticas representa una gran susceptibilidad a la erosión laminar y concentrada que ha permitido el desarrollo de cárcavas de gran magnitud. Al igual que la erosión en surcos, el cárcavamiento se favorece en los sitios donde se practicó la minería de arena silícea.

#### 3.2 Hidrología

Se analizaron los registros de nueve estaciones pluviométricas con series de datos de precipitación para el periodo 1975 – 1999 (Tabla 1). La precipitación media anual es de 2621.9 mm, con un régimen de distribución bimodal (Figura 2).

Los principales problemas climáticos están referidos a las características de la precipitación que se concentra en dos periodos de tres meses cada uno; los meses más secos van desde diciembre hasta marzo. En consecuencia, la etapa de crecimiento vegetal se reduce a seis meses al año, impidiéndose un buen desarrollo de su biomasa.

#### 3.3 Hidrografía

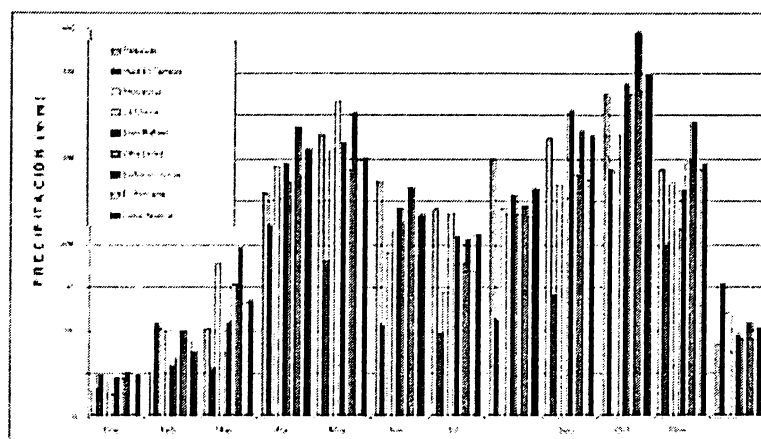
El río Lebrija, que nace al sur del casco urbano del municipio de Piedecuesta (Santander), se dirige hacia el río Magdalena después de recibir grandes afluentes, como el río Cachira del Sur, que drenan el flanco occidental del Páramo de Santurbán.

En la zona de estudio este río sirve de límite entre los municipios de Rionegro y Sabana de Torres y es allí donde se encuentra el distrito de riego Lebrija con cerca de 92.8 km<sup>2</sup> de extensión (INAT, 2001) donde mediante canales artificiales se transfiere agua y sedimentos del río Lebrija a la subcuenca Santos Gutiérrez, segundo afluente del complejo cenagoso. Las cuatro subcuencas (Figura 3) que alimentan dicho complejo son:

| ESTACIÓN    | CÓDIGO  | CUENCA       | COORDENADAS GEOGRÁFICAS | COORDENADAS PLANAS    | MSNM |
|-------------|---------|--------------|-------------------------|-----------------------|------|
| Papaya      | 2319046 | Lebrija      | 7° 38' N; -73° 38' E    | 1049390 m.E.; 1333740 | 100  |
| Had El      | 2319057 | Lebrija      | 7° 15' N; -73° 15' E    | 1091759 m.E.; 1298777 | 550  |
| Provincia   | 2319517 | Lebrija      | 7° 26' N; -73° 26' E    | 1071494 m.E.; 1311647 | 172  |
| La Llana    | 2319514 | San Alberto  | 7° 44' N; -73° 32' E    | 1606409 m.E.; 1346656 | 120  |
| San Rafael  | 2319056 | Lebrija      | 7° 35' N; -73° 34' E    | 1056752 m.E.; 1330060 | 96   |
| Villa Leiva | 2319501 | Q. Santos G. | 7° 27' N; -73° 33' E    | 1058609 m.E.; 1315316 | 328  |
| Sabana      | 2318007 | Q. Santos G. | 7° 24' N; -73° 36' E    | 1053095 m.E.; 1309780 | 176  |
| El Porvenir | 2318004 | Q. Santos G. | 7° 27' N; -73° 29' E    | 1065967 m.E.; 1315326 | 154  |
| Casa Nueva  | 2318003 | Q. Santos G. | 7° 32' N; -73° 29' E    | 1065956 m.E.; 1324542 | 136  |

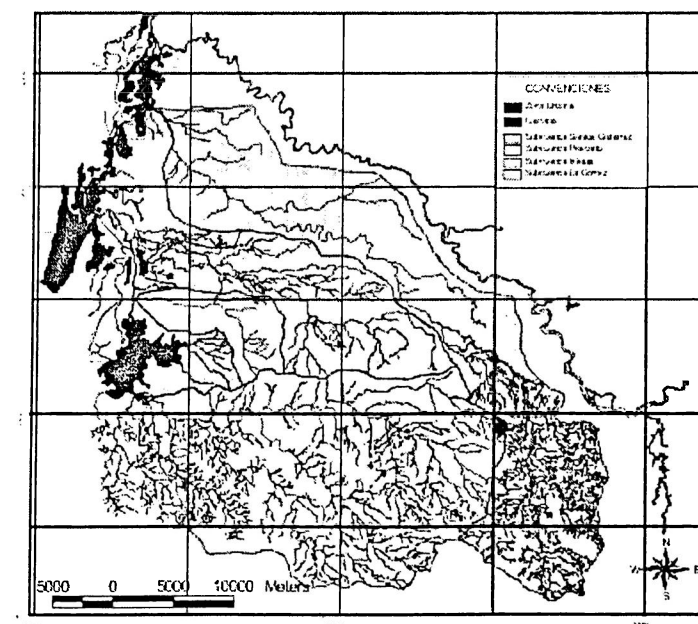
Tabla. 1.  
Estaciones hidroclimáticas  
analizadas

Figura 2.  
Precipitación media multianual  
de las estaciones analizadas



Subcuenca La Gómez. El principal afluente del complejo cenagoso es la quebrada La Gómez que drena el sector centro occidental del municipio y surte el acueducto municipal a través de la quebrada San Isidro. Hasta hace 10 años la deforestación en la cabecera de ésta última era causa del desabastecimiento de agua en la cabecera municipal durante periodos de estio (diciembre – marzo). Actualmente y gracias a un proceso de reforestación se tiene una zona de protección conocida como El Reposo.

Figura 3.  
Red hidrográfica



La apropiación actual del territorio de esta subcuenca ha generado fuertes conflictos medio ambientales así; minería de arena silicea y oro sin planes de abandono que mitiguen los procesos erosivos asociados y prácticas agrícolas como la tala y la quema de bosque para la siembra de cultivos considerados económicamente más productivos, lo que sumado a la litología presente, ha motivado la producción de sedimento mediante erosión laminar y concentrada cuyo destino final es el complejo cenagoso de Paredes – Los Chorros.

El área total de esta subcuenca es de 417.9 km<sup>2</sup> de los cuales el 73.7% (308.2 km<sup>2</sup>) corresponden a Sabana de Torres y el restante 26.3% (109.7 km<sup>2</sup>) a Puerto Wilches. La longitud del canal principal es de 42 km, la longitud total de canales es de 700.5 km y su densidad de drenaje es 1.68 km/km<sup>2</sup>. Existe una corriente de orden cinco, cinco de orden cuatro, 29 de orden tres, 140 de orden dos y 492 de orden uno.

La utilización actual de la quebrada La Gómez puede dividirse en: (1) fuente de agua potable en un primer tramo, (2) aprovechamiento turístico informal en el tramo medio y (3) disposición final de aguas servidas a través de la quebrada La Puyana.

Durante los largos periodos de estío, que pueden alcanzar hasta cuatro meses sin registrar precipitación, los caudales de la quebrada La Gómez se reducen de forma tal que la población urbana debe ser sometida a racionamiento en el servicio de acueducto.

Subcuenca Santos Gutiérrez. Esta es la segunda subcuenca más grande después de La Gómez y la de mayor longitud con 57.4 km. En la parte alta hay un sistema de lagunas pequeñas que muestran contaminación por la actividad petrolera del campo de explotación de Provincia, afectándose el acuífero que surte de agua a los pobladores rurales.

A partir de la cota 75 msnm y hasta la cabecera (cota 250 msnm) se presenta una alta susceptibilidad a la erosión laminar y a la concentrada, favorecida por el alto grado de deforestación. Los productos de dicha erosión son fácilmente observables en las quebradas y caños afluentes en cuyos lechos se presentan barras de arena y grava.

Sumada a la alta susceptibilidad a la erosión laminar y concentrada de la cuenca, está la erosión subsuperficial generada por la alta permeabilidad del terreno. Este tipo de erosión, conocida como tubificación, es una de las principales fuentes de sedimento en la subcuenca.

En el campo de explotación La Cristalina se han realizado perforaciones en la zona de retiro obligatorio de las ciénagas como el pozo de exploración Las Lajas localizado en el dique natural que separa las ciénagas Suán y La Tigra. Además, se observan vertimientos de hidrocarburos en los pozos extractores contaminando las aguas subterráneas.

Subcuencas La Pescado e Isletas. Estas dos subcuencas tienen un paisaje ondulado desarrollado sobre antiguas terrazas con una fuerte tendencia a la tubificación y con contaminación por la actividad petrolera del campo La Cristalina.

La subcuenca La Pescado, con un área de 159.6 km<sup>2</sup>, es de orden 4 y sus 199.7 km de canales aluviales se distribuyen así; una corriente de orden cuatro de 21.7 km de longitud, cuatro corrientes de orden tres con 55.9 km, 19 corrientes de orden dos con 61.8 km y 77 corrientes de orden uno con 93.3 km.

La subcuenca isletas, con 51.8 km<sup>2</sup>, es de orden tres y sus corrientes se distribuyen así; una de orden tres con 19.8 km, cinco de orden dos con 62.5 km y 14 de orden uno con 13.1 km.

#### 4. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

Los 1660 km<sup>2</sup> que conforman el complejo sostienen una considerable biodiversidad de flora y fauna que se está viendo amenazada por las acciones antrópicas.

Quema y tala. En la zona son comunes los incendios forestales ocasionados para expandir las fronteras ganaderas afectando la vegetación ribereña en los humedales y causando la muerte de babillas, iguanas, tortugas morrocoy y galápaga, zorro, conejo, chigüiro o ponche, ñeques, ardillas, armadillos, micos colorado, tití y capuchino e innumerables especies de aves que habitan estos humedales entre otros.



A los incendios forestales se suma la tala de los reductos de bosque. Por medio de estas dos prácticas se han interrumpido los corredores biológicos que permitían el desplazamiento de los animales entre las cabeceras y la zona de humedales en épocas de estío. Durante el trabajo de campo se observaron manadas de mico capuchino restringidas a las estrechas zonas de retiro obligatorio con sólo 15 m a lado y lado del corredor de la quebrada La Gómez en su curso medio y que se encuentran aisladas de la zona de humedales por las quemas en la ronda de las ciénagas.

A medida que se suceden los episodios de incendio y regeneración, aparecen cada vez más especies colonizadoras que no aparecían originalmente, principalmente gramíneas. A causa de la proliferación de estas últimas se origina un fenómeno denominado sabanización. Cuando este proceso es acompañado por nuevos fuegos repetidos y lluvias torrenciales, como ocurre en el área de interés, se incrementa la erosión limitando la capacidad de recolonización de las plantas autóctonas.

Reducción de población. Con base en los censos realizados por el DANE en 1985 y 1993 se efectuaron proyecciones mediante diferentes métodos para determinar la población urbana y rural en el año 2020. Los resultados muestran un decrecimiento en el número de habitantes coincidiendo con lo observado por la Administración Municipal y cuyas causas se atribuyen a la situación de orden público y a la falta de oportunidades laborales. En veredas como La Puyana las personas entre los 15 y los 55 años han emigrado a otros municipios, dejando las labores del campo en manos de niños y ancianos.

Actividad minera. En la parte media de la subcuenca La Gómez, principal afluente del complejo cenagoso, se encuentran las mayores cicatrices de la extracción de arena silicea por parte de la industria del vidrio hasta finales de los años 80 cuando debido al orden público abandonaron la explotación. Actualmente son áreas totalmente infértiles, grandes productoras de los sedimentos que están colmatando las ciénagas Santa Elena y Paredes, cuya profundidad en los últimos 20 años a pasado de 6 m a 0.4 m en verano (marzo de 2003) obligando a excavar piscinas para la supervivencia del manatí.

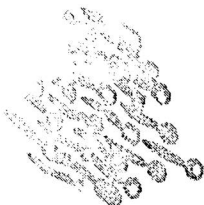
En el sector de Puyana tuvo lugar una fiebre de oro efímera donde mediante chorros a presión desprendían el material. Las huellas dejadas por esta actividad, que según los habitantes de la zona no superó los ocho meses, son bastante claras: carcavamiento, erosión en surcos y colmatación de canales afluentes de la quebrada La Gómez.

Proceso de colmatación. La deforestación y las explotaciones mineras sin planes de abandono, sumadas a la erodabilidad intrínseca de las formaciones geológicas presentes en la región, han permitido que enormes volúmenes de sedimento proveniente de las subcuencas de La Gómez y Santos Gutiérrez lleguen hasta el complejo cenagoso. Los habitantes de El Cerrito y Puerto Duro, quienes derivan su sustento de la pesca, reportan una reducción tal en la lámina de agua que durante las épocas de verano la quebrada La Gómez socava en sus sedimentos formando un canal incisado de hasta 2 m de profundidad y 5 m de ancho.

Este proceso de colmatación de la ciénaga de paredes está representando una doble situación de amenaza; en primer lugar el sustento de la comunidad pescadora del Cerrito y en segundo lugar la inminente desaparición del manatí debido a la continua disminución el área que permite la supervivencia de los 70 individuos que habitan la ciénaga de Paredes. En épocas de verano los pescadores se encargan de alimentarlos puesto que las gramíneas que conforman su dieta quedan retiradas del sitio en el que permanecen confinados por el proceso de agradación.

Ante esta situación los pescadores intentaron construir un dique con bolsas de arena en la entrada de caño peruétano para aumentar los niveles de la ciénaga de Paredes en periodos de estío pero afortunadamente dicha estructura no soportó puesto que si bien es cierto que un represamiento aumentaría el nivel de las aguas, también lo es que la interrupción del flujo favorecería la sedimentación y la eutricación de las aguas contaminadas con los vertimientos urbanos de Sabana de Torres atentando contra las diferentes formas de vida del humedal.

Contaminación con agroquímicos. Los costos de mitigación de acuíferos contaminados son



supremamente elevados y, en general, no puede garantizarse su retorno a la condición de no contaminación. Por tal razón, es más conveniente prevenir la contaminación de aquellos que son explotados para consumo humano o que garantizan el flujo base de las corrientes superficiales y ambas condiciones son cumplidas por los acuíferos en la zona.



Dado que el suelo orgánico está casi ausente a partir de la cota 75 msnm, es necesaria la aplicación de agroquímicos para el desarrollo de pastos y cultivos. No obstante, esta práctica amenaza el complejo cenagoso puesto que las sustancias químicas aplicadas son transportadas hacia los acuíferos superficiales que alimentan las ciénagas.

El nivel mínimo en los pozos que surten los acueductos de El Cerrito y Campo Duro está 5 m bajo la superficie del terreno, es decir, un metro por encima del nivel medio de la ciénaga. Es posible entonces afirmar que durante todo el año existe flujo, de agua y contaminantes, desde el acuífero hacia la ciénaga.

Contaminación con hidrocarburos. Este tipo de contaminación se registra en las partes alta y baja de la subcuenca Santos Gutiérrez en los campos de explotación Provincia y La Cristalina respectivamente. Las fugas en los sistemas de conducción del crudo han causado, en repetidas ocasiones, el vertimiento de hidrocarburos a las ciénagas generando la muerte de los peces. Sin embargo, según reportan las autoridades ambientales del municipio de Sabana de Torres los funcionarios de Ecopetrol no reconocen en esto un problema ambiental que amerite controles estrictos.

Como ya se mencionó se han perforado pozos de exploración de petróleo en la ronda de las ciénagas, dentro de las áreas inundables durante el invierno. Según cuentan los moradores de la zona cuando se perforó el pozo Las Lajas, ubicado en el dique natural que separa las ciénagas Suán y La Tigra, el crudo caía directamente en las ciénagas.

En los pozos de extracción de petróleo no se observan coberturas impermeables que garanticen que las fugas en superficie no se filtren hacia el acuífero. El área circundante de Pozo 4 se encuentra cubierta por una mancha de aceite cuya infiltración es fuente segura de contaminación del acuífero que alimenta el acueducto de El Cerrito.

Por último se tienen la perforación del poliducto por parte del "cartel de la gasolina". El volumen de gasolina vertido por esta práctica es bastante alto y dada la configuración del terreno en el área municipal su infiltración hacia el acuífero superficial es un hecho.

Agradación excesiva del lecho. Este es el proceso más común en las corrientes de la zona, presentándose en casi todas: en el canal de irrigación Santos Gutiérrez se realizan obras de dragado con relativa frecuencia, en la quebrada La Moneda cerca de su desembocadura donde se observan grandes depósitos de grava en el lecho y en quebradas como La Chocóa o en la desembocadura de la quebrada La Gómez en la ciénaga de Paredes.

La agradación debida a la excesiva producción de sedimentos por la erosión laminar y concentrada, se constituye en la principal amenaza de Sabana de Torres al afectar sus tres sistemas fundamentales; redes de drenaje, distrito de riego y complejo cenagoso. Si bien es cierto que este proceso tiene sus orígenes en la litología, compuesta por secuencias de depósitos no consolidados y fácilmente erosionables, ha sido la intervención antrópica la causa fundamental de su desarrollo acelerado.

## 5. CONCLUSIONES

El complejo cenagoso Paredes – Los Chorros está compuesto por 17 humedales que deben ser preservados según lo expresa "La Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia" (Ministerio del Medio Ambiente, 2001a) y en cuyas rondas habitan al menos 15 especies animales en peligro de extinción (Ministerio del Medio Ambiente, 2001b); sin embargo, en la zona se practica la cacería indiscriminada, la desecación de humedales para pastoreo, la tala y la quema de bosque

ribereño, además de la contaminación de afluentes con hidrocarburos sin que existan controles ambientales.

El problema de sedimentación en la ciénaga no debe ser visto únicamente como un problema biótico, geológico o hidráulico; la gran mayoría de los habitantes dependen de la ciénaga para la realización normal de sus actividades, por lo que el deterioro de la misma será un problema de índole social y económico. No obstante, el complejo cenagoso es una fuente importante de generación de empleo, pues la riqueza escénica de la zona, la conservación de especies amenazadas y la diversidad ornitológica así lo permitirían.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dueñas, H. y Castro, E., 1981. Asociación palinológica de la Formación Mesa en la región Salán - Tolima. *Geología Norandina*, No. 3, Bogotá. pp 27-36.

ECOPETROL, 2000 <http://www.ecopetrol.com.co/upstream/middle.htm>

INSTITUTO NACIONAL DE ADECUACION DE TIERRAS (INAT). 2001. Informe de auditoría gubernamental con enfoque integral especial.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. 2001 a. [http://web.minambiente.gov.co/biogeno/menu/biodiversidad/especies/florayfauna/lista\\_espe\\_amea\\_col.htm](http://web.minambiente.gov.co/biogeno/menu/biodiversidad/especies/florayfauna/lista_espe_amea_col.htm)

\_\_\_\_\_, 2001 b. Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia. Estrategias para su conservación y uso racional. 52 p. Bogotá.

Ward, D., Goldsmith, R., Cruz, J. y Restrepo, H., 1973. Geología de los cuadrángulos H-12 Bucaramanga y H-13 Pamplona departamento de Santander. *Boletín Geológico*. Vol XXI. N° 1-3. 132 p.

