

Propuesta de ordenamiento ambiental de la Cuenca Alta del Río Cauto¹

Proposal for environmental management: Upper Basin River Cauto

MSc. Adonis Maikel Ramón Puebla² Dr. Eduardo Salinas Chávez³

Resumen

Se aborda en el presente trabajo un diagnóstico y una propuesta de ordenamiento ambiental concebida a partir del estudio de las propiedades y características de las unidades de paisaje, usando como soporte teórico-metodológico la Geoecología de los Paisajes y los principios recomendados en la metodología del Ordenamiento Ecológico del Territorio del Instituto de Geografía de la UNAM. Para esto se parte de la identificación, clasificación y cartografía de las unidades de paisaje de la Cuenca alta del río Cauto en la región oriental de Cuba. Se analizan algunas de sus propiedades sistémicas fundamentales y se valora su aptitud para diferentes tipos de usos, así como los conflictos existentes con el uso actual. Con esto se obtiene el nivel de estabilidad de los paisajes y finalmente el diagnóstico geoecológico de los mismos. Como resultado se propone un modelo de ocupación del territorio, las políticas y criterios ambientales que deben regular los límites del aprovechamiento de los recursos naturales y las condiciones especiales que deben cumplirse. Según la política ambiental identificada, se promueven, regulan o restringen las actividades productivas y la gestión de los recursos en cada unidad de paisaje.

Palabras clave: ordenamiento ambiental, manejo de cuencas, Geoecología de los Paisajes.

Abstract

The diagnosis and the proposed environmental management designed from the study of the properties and characteristics of the landscape units are identified in this work, using as theoretical-methodological support of Landscapes and Geoecology recommended principles for land development in the methodology Ecological Territory Institute of Geography of UNAM. For this part of the identification, classification and mapping of the landscape units of high Cauto River Basin in eastern Cuba. We analyze some key systemic properties, assessed for their suitability for different types of uses and existing conflicts with existing uses, which gives the level of stability of the countryside and finally the diagnosis geoecological of there. As a result we propose the model of land occupation, policies and environmental criteria which should govern the limits of natural resource use and the special conditions to be fulfilled and environmental policy as identified, are promoted, regulate or restrict the productive activities and management of resources in each landscape unit.

Keywords: Territorial Planning, environmental ordering, Landscape Ecology

¹ Este trabajo puede considerarse producto de la tesis de maestría del Master Adonis Maikel Ramón Puebla tutorada por el Dr. Eduardo Salinas Chávez.

² Órgano de Montaña Sierra Maestra. Calle Gral Rabí s/n. Rpto. Arévalos, Guisa, Granma. Cuba Universidad de Cuba, facultad de Geografía, La Habana, Cuba. adonis.ramon@yahoo.com

³ Órgano de Montaña Sierra Maestra. Calle Gral Rabí s/n. Rpto. Arévalos, Guisa, Granma. Cuba Universidad de Cuba, facultad de Geografía, La Habana, Cuba. salinas@geo.uh.cu

Introducción

Las condiciones y los recursos naturales presentes en las montañas hacen de éstas algo muy singular dentro del estudio de una cuenca hidrográfica, debido al carácter particular de la zonalidad geográfica que en ellas se establece. Predomina una distribución altitudinal de los componentes y procesos naturales que se corresponde con variantes de uso del suelo diferentes a las de las llanuras.

Entonces, en ellas se lleva a cabo una intervención económica muy especial, clave explicativa de los paisajes de mayor contraste dentro de una cuenca, donde interactúan lo complejo y lo diverso.

En este marco, si se quiere lograr el desarrollo territorial sustentable se requiere de políticas ambientales que logren reducir las agudas presiones que la sociedad impone al medio y posibiliten el aprovechamiento óptimo de los paisajes. Es decir, que procuren compatibilizar las necesidades de la sociedad con las potencialidades naturales de los paisajes que los sustentan.

Si se analizan los principales conflictos y problemas ambientales que se manifiestan en un territorio dado, se pondrá en evidencia la apropiación socioeconómica del mismo, la intensidad del uso que se da a sus recursos y la eficacia de los resultados obtenidos. Un ejemplo de lo anterior lo refleja la cuenca alta de río Cauto, en la ladera norte de la Sierra Maestra cubana. Según los trabajos realizados por el Instituto de Geografía Tropical en el año 2001, por espacio de dos siglos o más esta cuenca ha sido objeto de transformaciones en el uso del *factor tierra*.

Primero los franceses se relacionan con el desarrollo de la actividad cafetalera hasta mediados del siglo XIX, período de paralización y regresión del proceso de asimilación económica de los territorios montañosos, motivado por el abandono del cultivo del café en Cuba y la ruina de los cosecheros.

Posteriormente, en las postrimerías del siglo XX, se reinicia y consolida la actividad cafetalera y un uso diversificado del suelo con cultivos varios y pastos, unido también a la explotación forestal por parte de compañías madereras.

De esta forma, a finales de los años 50 del siglo XX, en estos territorios montañosos altamente utilizados se presenta una paradójica intensidad en el uso del suelo, pero sin

ningún cambio importante en su infraestructura técnica y social, lo que conllevó al desmoronamiento de las potencialidades de sus recursos naturales (Instituto de Geografía Tropical, 2001).

Unido a esto, se produce un intenso proceso de deforestación de las márgenes de los ríos y de la cuenca en general, para incrementar las áreas de cultivos. Este proceso de asimilación y desarrollo de actividades económicas en el territorio objeto de análisis ha sido, en ocasiones, implementado de forma inadecuada por las limitaciones económicas y la falta de interpretación de los procesos naturales que conforman la cuenca alta del río Cauto. En consecuencia se han dado al traste con muchas de las cualidades y potencialidades de estos complejos, generando procesos de degradación, que hacen a estos territorios más vulnerables (Instituto de Geografía Tropical, 1997) y contribuyen al agotamiento de los recursos.

Por esta razón esta región ha sido priorizada en el contexto nacional como área sujeta a planificación ambiental. Como una vía para atenuar los problemas generados por la inadecuada asimilación al territorio e imposición espacial de las actividades humanas y con vistas a corregir estos problemas, el ordenamiento ambiental se convierte en el instrumento de política ambiental mas adecuado para caracterizar, diagnosticar y proponer formas de utilización de los paisajes y sus recursos naturales, bajo un enfoque de uso racional y diversificado y con el consenso de la población.

En tal sentido se plantea una Propuesta de Ordenamiento Ambiental de la Cuenca alta del río Cauto que permita que el desarrollo de la zona se lleve a cabo en correspondencia con la vocación natural de los paisajes, el aprovechamiento sostenible de sus recursos y la protección y búsqueda de calidad de los mismos.

Para lo dicho se llevaron a cabo las actividades siguientes:

- Diferenciación, clasificación y cartografiado de los paisajes de la cuenca alta del río Cauto.
- Evaluación de la aptitud de los paisajes para los distintos tipos de uso y determinación de los conflictos frente al uso actual.
- Realización del diagnostico geoecológico de los paisajes
- Propuesta del modelo de ocupación del territorio frente a distintos tipos de usos y el establecimiento de criterios y políticas ambientales de gestión.

Metodología empleada

Para la realización de la propuesta de ordenamiento ambiental en el territorio, se toma como concepto el enunciado por Mateo, J. (2001), que considera el Ordenamiento Ambiental como la proyección en el espacio de la Política Ambiental de un territorio, mediante la implementación del modelo espacial de los sistemas ambientales naturales.

Plantea el autor que ello se basa en la proyección en el espacio de las actividades, usos e infraestructuras, mediante la definición de zonas funcionales (o sea, la zonificación funcional) y el establecimiento de formas de manejo y gestión de los sistemas ambientales (o sea, la zonificación ambiental).

La base de esta concepción metodológica de ordenamiento ambiental es el concepto de paisaje como componente objetivo del territorio y recurso para su ordenación, definido como “un sistema espacio-temporal, complejo y abierto, que se origina y evoluciona justamente en la interfase naturaleza-sociedad, en un constante estado de intercambio de energía, materia e información, donde su estructura, funcionamiento, dinámica y evolución reflejan la interacción entre los componentes naturales (abióticos y bióticos), técnico-económicos y socio-culturales” (Salinas, E. , 2005).

Según las condiciones que presenta el territorio, en este trabajo se parte del desarrollo teórico-metodológico y práctico alcanzado por la *Geoecología* o Ecología del Paisaje (avalada por más de 25 años de experiencia del *Grupo de Geoecología, Paisajes y Turismo* de la Facultad de Geografía, de la Universidad de La Habana, tanto en Cuba como en otros países⁴) para luego compatibilizar con los principales esquemas metodológicos propuestos en las últimas décadas por diversos especialistas de distintas latitudes y escuelas (Gómez Orea, 2002 y Salas, 2002; Mata y Tarroja, 2006 Pujadas y Font, 1997 y Palacio-Prieto y Sánchez, 2004; INE, 2006).

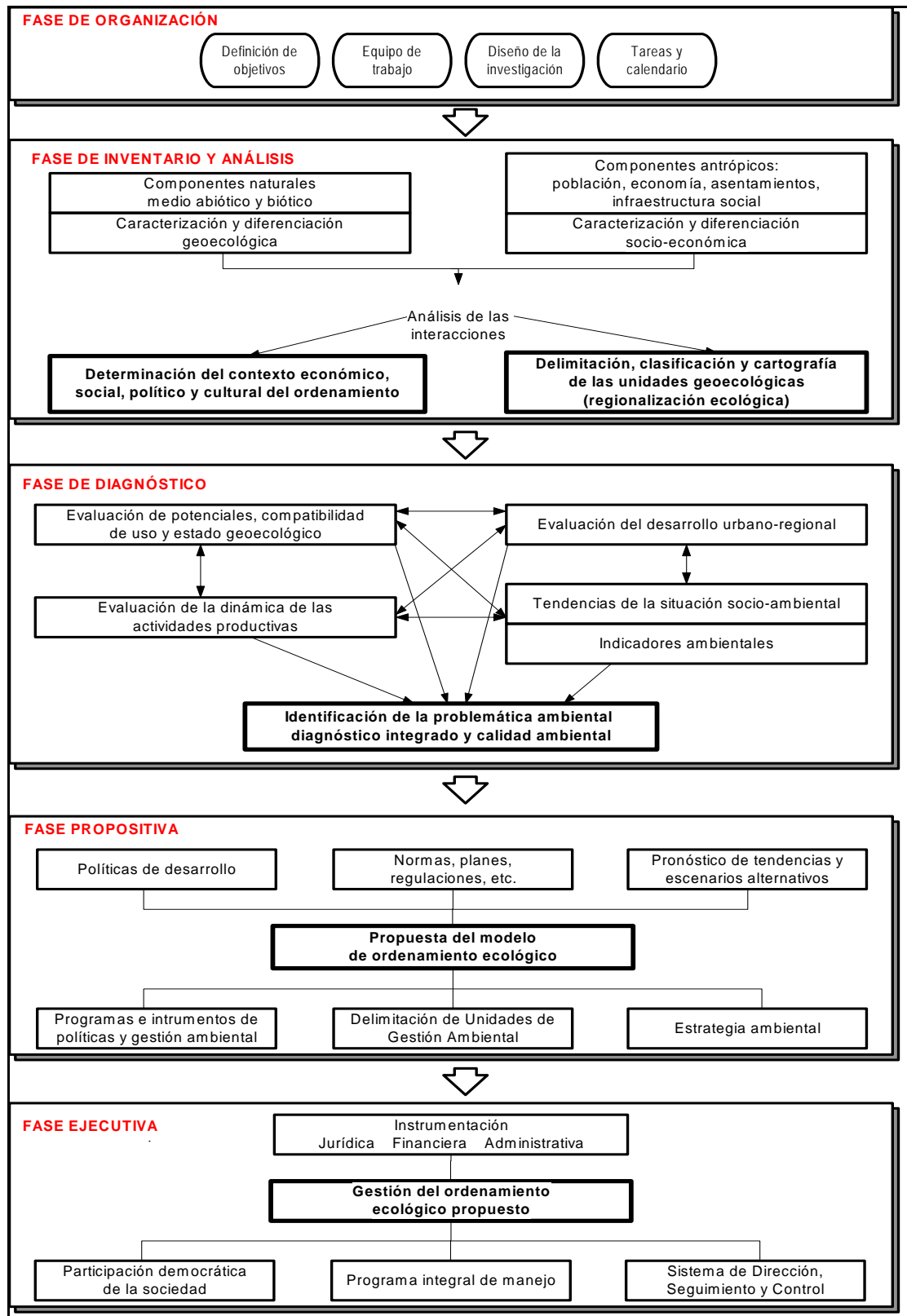
Se toma el esquema metodológico propuesto por Salinas, E., R. González, S. Montiel y J. Quíntela, 1999, (Fig. N° 1) que considera cinco fases:

- *Fase de organización*: se realiza la definición de los objetivos, el diseño de la investigación y se delimita el área de estudio.

⁴ Mateo, J., 1985; Salinas, E., 1991, Mateo et al., 1994; Salinas et al., 2001 y Salinas et al., 2009)

- *Fase de inventario*: se parte del relevamiento de los diferentes elementos formadores del paisaje (litología, relieve, hidrología, suelos y cobertura vegetal), pasando por la caracterización general del territorio y terminando con la generación del mapa de paisajes.
- *Fase de análisis*: el objetivo fundamental de esta etapa es la comprensión de cómo está estructurado el paisaje y de qué manera funciona; para esto se analiza la estructura, el funcionamiento, la dinámica y evolución, la modificación y transformación humana de los paisajes, así como el uso de *índices sintéticos* como la *estabilidad* y la *sensibilidad*.
- *Fase de Diagnóstico*: Se realiza la evaluación de las propiedades del medio físico y socioeconómico, así como su estado en relación a la utilización del territorio por las actividades humanas.
- *Fase propositiva*: es la etapa de propuesta de acciones; es la que conforma el modelo de ordenamiento ambiental, el cual según E. Salinas (1997) incluye tres elementos básicos, que son la propuesta de usos para cada área, el régimen de uso más apropiado a partir del análisis de los potenciales y las necesidades de la sociedad y la economía. Por último el *sistema de medidas* para la implementación de las actividades socioeconómicas y la protección del medio ambiente (Fig. N° 1).

Fig. N° 1 - Esquema Metodológico para el Ordenamiento Ambiental

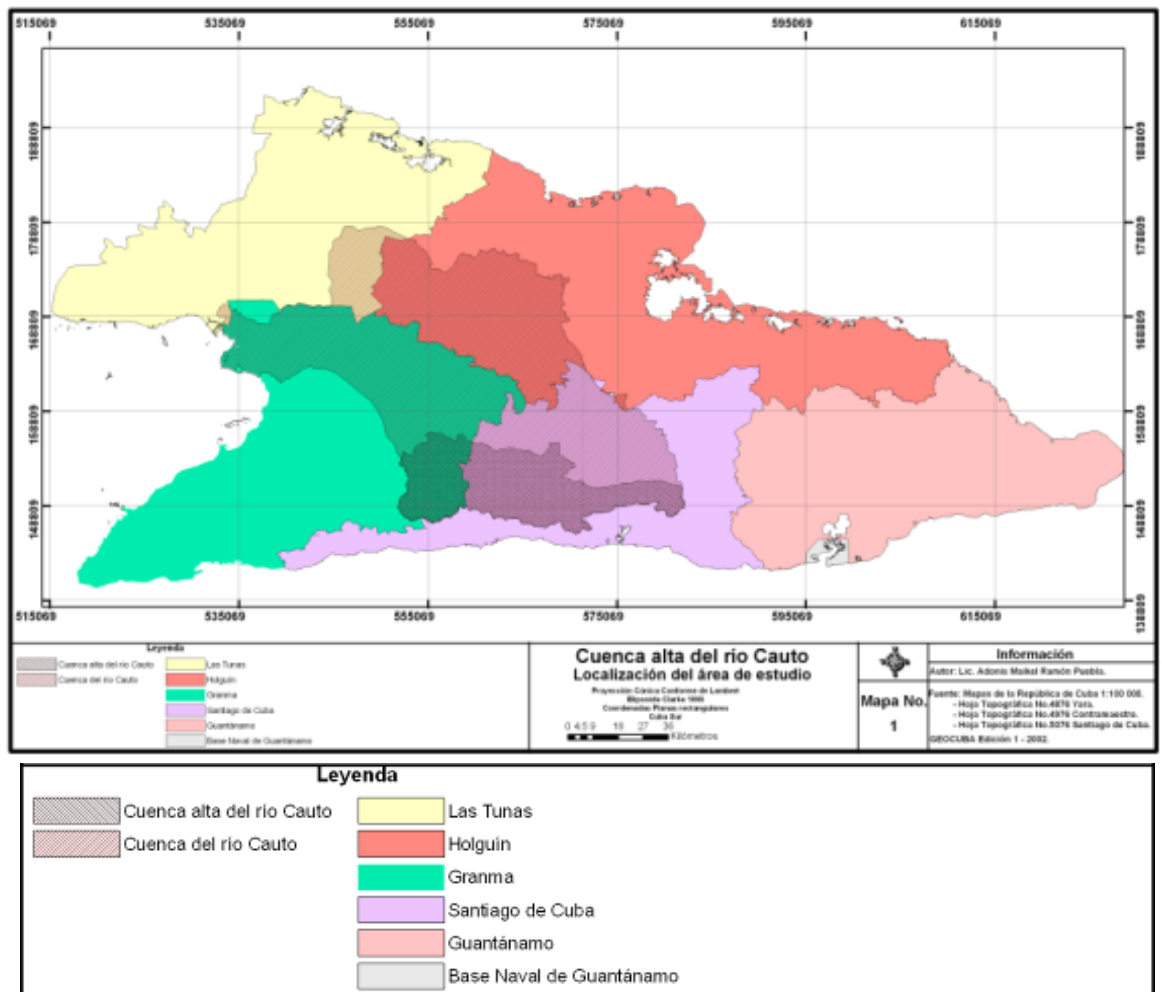


Fuente: Puebla, A. Elaboración propia sobre la base de Salinas. (2001). 2009

Caracterización del territorio

El área de trabajo se localiza en la parte suroriental de Cuba, en la zona central de la ladera norte de la Sierra Maestra, abarcando una superficie de 1989 km², lo que representa el 20.6 % del área total de la cuenca del río Cauto (Fig. N° 1).

Fig. N° 2 - Situación geográfica de la cuenta alta del río Cauto



Fuente: Puebla, A. Elaboración propia.2009

Las características de los paisajes de este territorio están condicionadas por su posición geográfica tropical y por el carácter montañoso. Desde el punto de vista de su evolución geológico -geomorfológica, la mayor parte del área está constituida por unidades geotectónicas de los arcos volcánicos Cretácico y Paleógeno, el complejo carbonatado relacionado con el Kartz de las montañas bajas de Baire-Los Negros, de edad P₂₍₂₎, así como por depósitos aluviales compuestos por arenas arcillosas, arenas, limos con gravas y guijarros polimícticos de edad Q₄.

Presenta una manifiesta intensidad en los procesos geomorfológicos exógenos, por la morfología inestable de las laderas y la dinámica de los procesos denudativos, erosivos, acumulativos y kársticos.

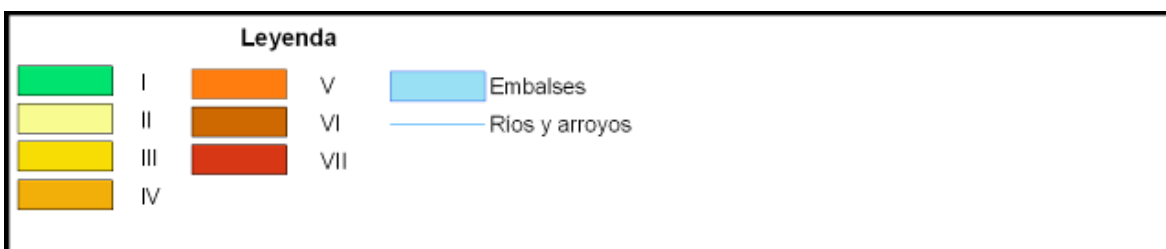
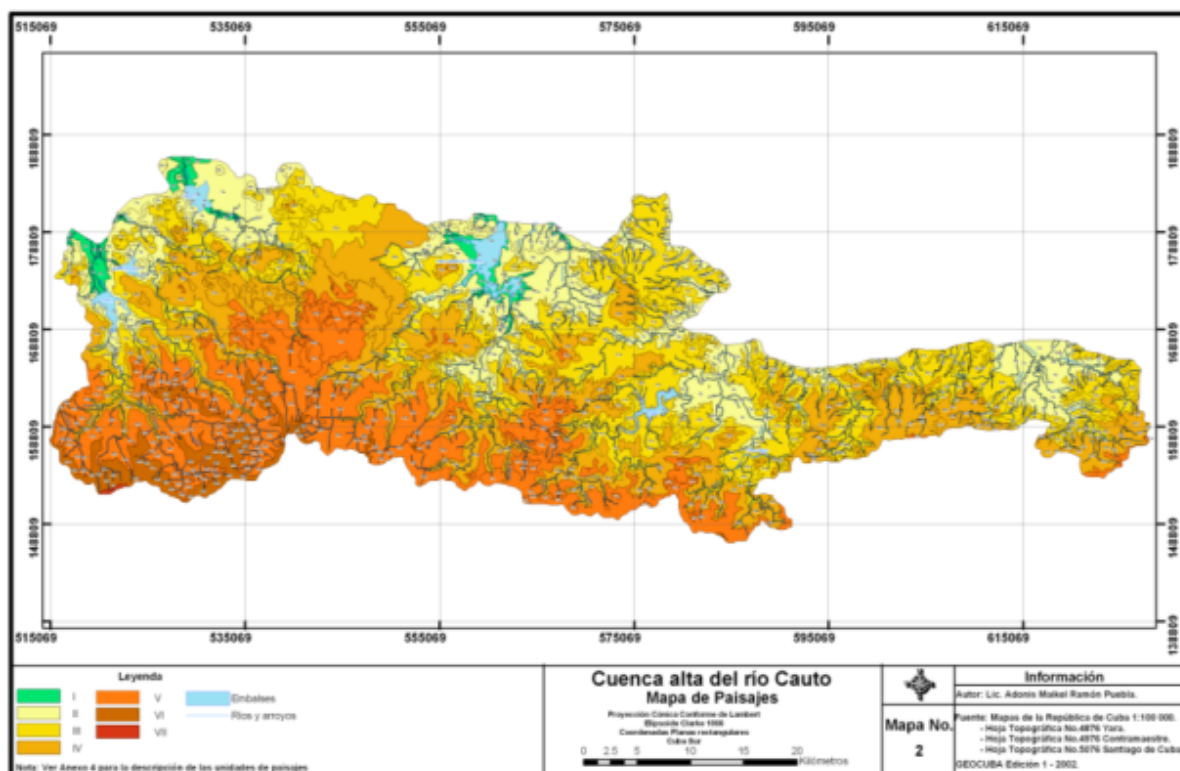
Lo anterior, unido a su ubicación en la ladera septentrional de la Sierra Maestra, que condiciona una humedad relativamente alta en el territorio; determina la existencia de paisajes muy diferentes a los de las llanuras próximas, con asociaciones de suelos, flora y fauna específicos y a veces únicos.

Desde el punto de vista altitudinal, sobre todo en las partes bajas y medias en general, los paisajes han sufrido una modificación histórica. Han estado sometidos a una fuerte y continua degradación asociada a la tala de los bosques para la obtención de madera, a grandes áreas de pasturas y al desarrollo agrícola, muchas veces con las condiciones de inestabilidad propias del secano.

En extensas áreas aún persisten, en otros casos han sido abandonadas y son sustituidos por matorrales. Pero indudablemente han contribuido de forma significativa al empobrecimiento de la biota del territorio, a la intensificación de los procesos erosivos y a la degradación del paisaje.

Este es el marco natural y socio-económico en el que se realiza la clasificación de las unidades de paisajes con un *enfoque topológico*, donde se han diferenciado, clasificado y cartografiado: 7 localidades, 21 comarcas y 52 subcomarcas, siguiendo los criterios de clasificación para las unidades topológicas o locales establecidos por el *grupo de Geoecología, Paisajes y Turismo* de la Facultad de Geografía, de la Universidad de La Habana, publicados en diferentes trabajos incluidos en la bibliografía (Fig. N° 3).

Fig. N° 3 - Unidades de paisajes de la cuenca alta del río Cauto



Fuente: Puebla, A. Elaboración propia.2009

Descripción unidades de paisaje de la leyenda

- I- Depresiones intramontañosas (80-120 m), acumulativas y erosivo-denudativas, planas a fuertemente inclinadas ($0 > 35^{\circ}$), sobre depósitos cuaternarios y rocas de la cobertura neoplatafórmica, moderadamente húmedas (800-1000 mm) con suelos aluviales y pardos con carbonatos con cultivos, pastos, matorral secundario, café y restos de bosques semideciduo degradado.
- II- Colinas y alturas bajas (120-200 m) erosivo-denudativas, de planas a fuertemente inclinadas ($0 > 35^{\circ}$), aplanadas y disecionadas, sobre rocas del Arco Volcánico Paleógeno y de la cobertura neoplatafórmica y depósitos cuaternarios, moderadamente húmedas (800-1000 mm) con suelos pardos y aluviales, con pastos, cultivos, restos de bosque semideciduo degradado, caña, matorral secundario y café.

- III- Alturas medias (200-300 m) erosivo- denudativas, de planas a fuertemente inclinadas ($0 < \alpha < 35^\circ$), aplanadas y diseccionadas, sobre rocas del Arco Volcánico Paleógeno y de la cobertura neoplatafórmica e intrusivas y sus asociados, cuerpos subvolcánicos y metamórficos (Cretácico), húmedas (1400-1800 mm) con suelos pardos con y sin carbonatos, con cultivos, pastos, matorral secundario, café y restos de bosque semideciduo degradado.
- IV- Premontañas (300-500 m) erosivo-denudativas y carsico-denudativas, de bloque, de planas a fuertemente inclinadas ($0 < \alpha < 35^\circ$), ligeramente diseccionadas y carsificadas, sobre rocas de del Arco Volcánico Paleógeno y de la cobertura neoplatafórmica e intrusivas y sus asociados, cuerpos subvolcánicos y metamórficos (Cretácico), muy húmedas (1400-1800 mm), con suelos pardos y esqueléticos, con bosque semideciduo degradado, pastos, bosque siempreverde, café, matorral secundario, cultivos y vegetación de mogote.
- V- Montañas pequeñas (500-1000 m) erosivas-denudativas y carsico-denudativas, de bloque, escalonadas, de planas a fuertemente inclinadas ($0 < \alpha < 35^\circ$), diseccionadas a profundamente diseccionadas y carsificadas, sobre rocas del Arco Volcánico Paleógeno y de la cobertura neoplatafórmica e intrusivas y sus asociados, cuerpos subvolcánicos y metamórficos (Cretácico), muy húmedas (1600-1900 mm), con suelos alíticos rojos amarillentos, ferralíticos rojos amarillentos, pardos y esqueléticos, con bosque siempreverde medianamente degradado, pluvisilva montana, matorrales y herbazales en ecótopos de bosque siempreverde y pluvisilva montana, café, cultivos y vegetación de mogote.
- VI- Montañas bajas (1000-1500 m), de bloques escalonados, estructuro - denudativas, de planas a fuertemente inclinadas ($0 < \alpha < 35^\circ$), muy profundamente diseccionada, sobre rocas intrusivas y sus asociados, cuerpos subvolcánicos y metamórficos (Cretácico) y rocas del Arco Volcánico Paleógeno, extremadamente húmedas (>1900 mm) con suelos ferralítico rojo lixiviado y ferralítico rojo amarillento, con pluvisilva montana, matorrales y herbazales en ecótopos de pluvisilva montana y bosque nublado, café, bosque nublado y cultivos.
- VII- Montañas medias (1500-2000 m), de bloques escalonados, estructuro-denudativas, de mediana a fuertemente inclinadas ($15 < \alpha < 35^\circ$) muy profundamente diseccionada, sobre rocas intrusivas y sus asociados, cuerpos subvolcánicos y metamórficos (Cretácico), extremadamente húmedas (>1900 mm) con suelos ferralítico rojo amarillento lixiviado con bosque nublado.

Diagnóstico Geoecológico

A partir de los tipos de uso presentes en el territorio, que son el resultado de un largo proceso de asimilación histórica y socioeconómica no siempre en armonía con el ambiente, se trata de realizar un reordenamiento de la ubicación de estos tipos de uso, haciendo énfasis en los principales renglones económicos propios del territorio, para lograr una localización acorde con la aptitud funcional de los paisajes.

Para esto, se determinan los principales tipos de usos del suelo y sus requerimientos (Fig. N° 4) y se realiza la evaluación de la aptitud de los paisajes para cada Tipo de Utilización de la Tierra (TUT).

Fig. N° 4 - Tipos de utilización de la tierra y sus requerimientos

Cafetales y cacao: Condiciones climáticas, pendientes, fertilidad del suelo, resistencia a la erosión y accesibilidad, mano de obra.	Reforestación: Pendiente, fertilidad, resistencia a la erosión, y normativa.
Cañaverales: Condiciones climáticas, pendientes, fertilidad del suelo, resistencia a la erosión y accesibilidad.	Actividad forestal: Potencial forestal, pendiente, accesibilidad, compatibilidad con la conservación y normativa.
Cultivos temporales: Condiciones climáticas, pendientes, fertilidad del suelo, resistencia a la erosión, accesibilidad, mano de obra.	Turismo: Valor del paisaje, accesibilidad, existencia de cuerpos de agua y compatibilidad con la conservación
Pastizales: Condiciones climáticas, pendientes, fertilidad del suelo, resistencia a la erosión.	Protección y conservación: Valor del paisaje, amenaza a la degradación de los ecosistemas, especies en peligro de extinción o amenazadas y normativa.

Fuente: Puebla, A. Elaboración propia en base a la Guía Metodológica del Instituto de Geografía de la UNAM. 2009

Definidos los TUT a evaluar y sus requerimientos (indicadores a evaluar en cada caso), se buscan las unidades de paisaje que cumplen con estos requisitos a partir del análisis de sus características y atributos.

A partir de esto se obtiene la aptitud natural de cada unidad de paisaje para cada TUT y se confeccionan los mapas de aptitud natural para las cuatro categorías de aptitud natural que se establecen de este modo:

- A1 (Apto)
- A2 (Moderadamente apto)
- A3 (Marginalmente apto)
- N (No apto)

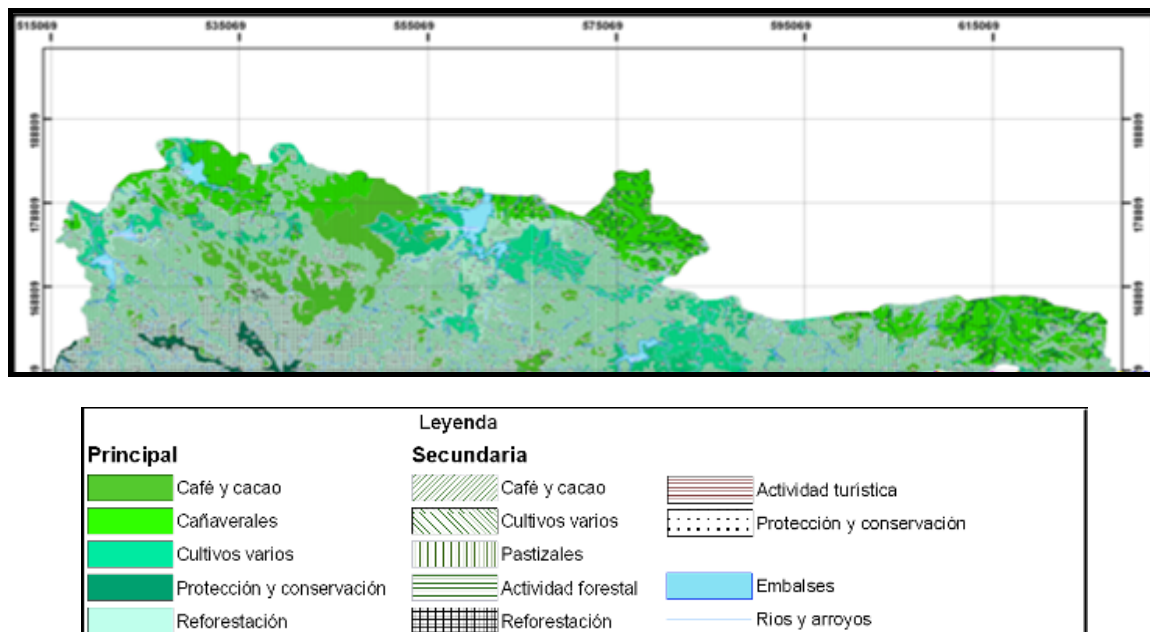
Con las combinaciones de las aptitudes parciales obtenidas se confecciona la matriz de aptitud principal y secundaria del territorio, con la cual se elabora el mapa final de aptitud del territorio (Fig. N° 5 y Fig. N° 6).

Fig. N°5 - Área ocupada por los diferentes TUT en la Cuenca alta del río Cauto

TUT	Área Aptitud principal		Área Aptitud secundaria	
	(km ²)	(%)	(km ²)	(%)
Café y cacao	111.51	5.6	797.2	40.1
Caña	258.3	12.1	0	0
Cultivos varios	219.4	11.0	258.3	12.1
Pastizales	0	0	1398.6	70.3
Actividad forestal	0	0	314.9	15.9
Reforestación	1328.4	66.8	64.8	3.3
Actividad turística	0	0	415.4	20.9
Conservación y protección	64.75	3.3	321.91	16.2

Fuente: Puebla, A. Elaboración propia.2009

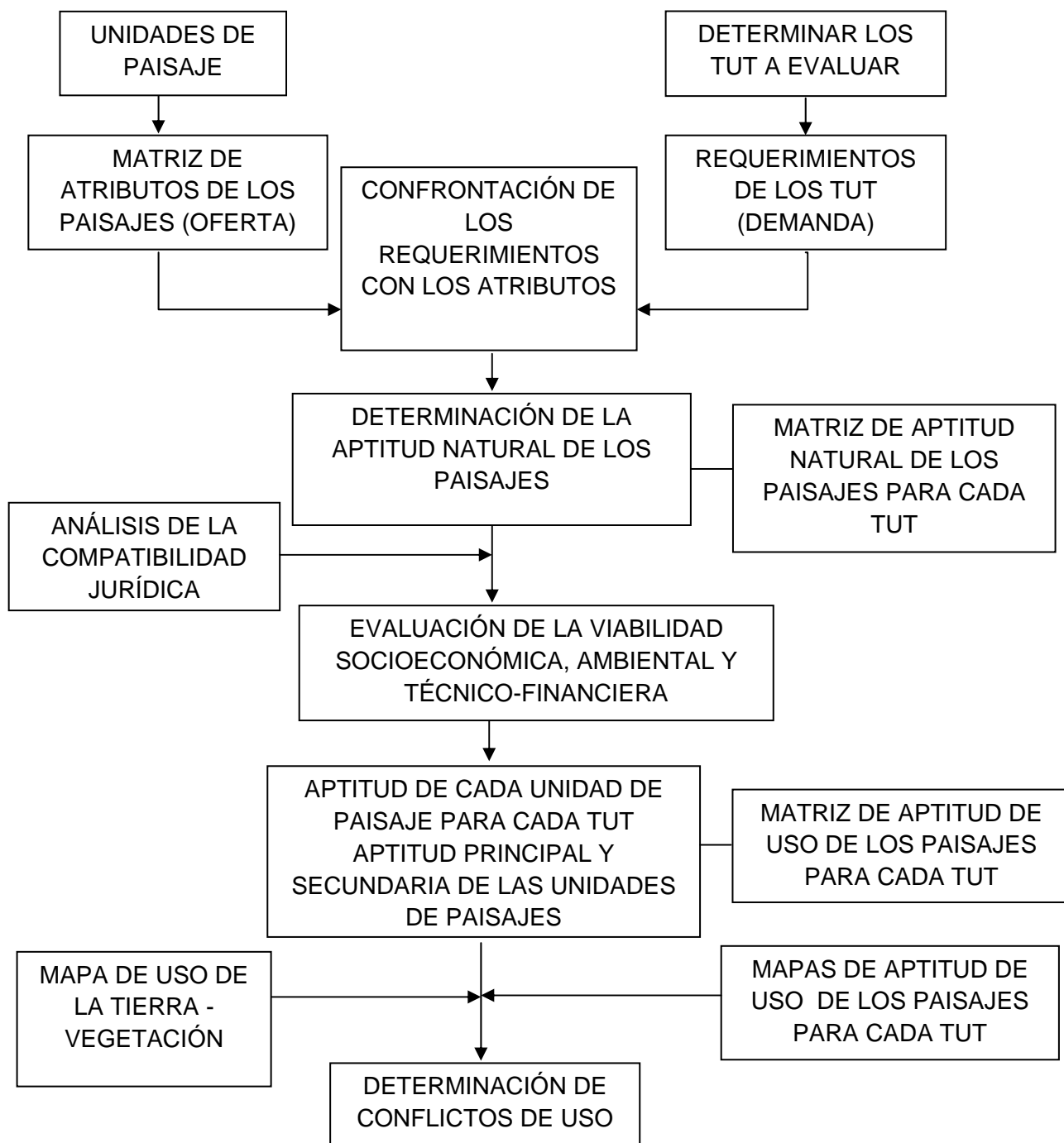
Fig. N°6 - Aptitud de Uso principal y secundaria



Fuente: Puebla, A. Elaboración propia.2009

A continuación se realiza la evaluación de los conflictos de uso, siguiendo los criterios planteados en el esquema de la Figura 7, en el cual se lleva a cabo la comparación entre la aptitud de uso de los paisajes para cada TUT y su resultado final, expresado en el mapa de aptitud de uso principal de los paisajes y el mapa de uso-vegetación.

Fig. N° 7 - Modelo de integración para la evaluación del uso del territorio



Fuente: Puebla, A. Elaboración propia sobre la base de González, et al, 2003

A partir de este análisis y según los rangos usados, se determina que los conflictos entre la aptitud de uso obtenida y el uso actual del suelo en el territorio se manifiestan mayormente en los intervalos de BAJO a MUY BAJO y están asociados fundamentalmente con prácticas agrícolas y ganaderas inadecuadas, no acorde con los factores edafo-

geomorfológicos. También, pero en menor medida, por la subutilización de los potenciales del suelo en áreas cubiertas con matorrales o pastizales con focos de cultivos, que pueden ser aprovechadas para una agricultura intensiva.

Estando los mayores problemas asociados a la ocupación para labores agropecuarias en el fondo de los valles, lo más adecuado es la reforestación con bosques protectores de la franja hidroreguladora de ríos y arroyos.

Con los resultados obtenidos se realiza el DIAGNÓSTICO GEOECOLÓGICO DE LOS PAISAJES a partir de una matriz de doble entrada, en la cual se relacionan las unidades geoecológicas con indicadores e índices como:

- conflicto de uso
- sensibilidad
- estabilidad y
- modificación antrópica

La integración de estos índices permite tener una visión más amplia acerca de la situación ambiental del territorio, a partir de la cual se establece una evaluación del impacto humano sobre el medio ambiente, el carácter y el grado de transformación del territorio por las actividades socioeconómicas y el estado de los geosistemas.

Se distinguen los siguientes tipos de paisaje en la clasificación geoecológica:

- *Paisajes optimizados*: ocupan 142.9 km², equivalente a un 7.2 % del territorio. Se caracterizan por: una sensibilidad geoecológica baja, la asignación de una o varias funciones socioeconómicas, compatibles con su capacidad para asumirlas, incluyéndose también, aquellos en los que la actividad humana ha potenciado diversas medidas de rehabilitación y/o conservación, para elevar su capacidad de producción y reproducción de sus recursos.

Se corresponden fundamentalmente con aquellos paisajes ubicados en la parte hipsométricamente más alta e inaccesible de la cuenca, en parte o completamente dentro de áreas protegidas. Generalmente, estos paisajes conservan su estructura original, en unos casos enriquecida por las escasas modalidades de uso asignadas y, en otros, inalterada dado el carácter muy reducido de la influencia antrópica en ellos; no presentan problemas significativos de deterioro.

- *Paisajes compensados*: ocupan 1560.6 km², lo que equivale al 78.5 % del territorio, siendo por tanto los más representativos dentro del territorio. Se corresponden con aquellos paisajes donde, aún con niveles altos de sensibilidad geoecológica, el uso de la tierra está balanceado con el potencial o se halla por debajo de los umbrales que éste impone a la utilización humana.

Se corresponden fundamentalmente con las unidades de las superficies erosivo-denudativas planas a ligeramente inclinadas y con los cauces y cañadas en forma de V con escurrimiento superficial permanente y estacional y fondo de los valles, a partir de las unidades de paisaje de las montañas pequeñas. Estos, a pesar de las modificaciones antrópicas de su estructura vertical y horizontal, continúan cumpliendo sus funciones geoecológicas.

- *Paisajes alterados*: ocupan 108.7 km², equivalente a un 5.5 % del territorio. Son aquellos paisajes cuya sensibilidad es de media a baja, pero donde el uso actual está sobredimensionado debido a la ausencia de una capacidad de uso potencial adecuada para asumirlo, sin sufrir degradación. En ellos, se han producido fuertes alteraciones en su estructura y cambios sustanciales en el funcionamiento, debilitándose las relaciones inter e intra paisajísticas. La sobreexplotación de los recursos, se ha traducido en la disminución de su capacidad productiva (incluida la productividad biológica) y en el desarrollo de procesos de degradación, manifestados especialmente en los suelos y el régimen hídrico.

Se corresponden fundamentalmente con las unidades ubicadas en los niveles más bajos hipsométricamente, como son: algunas de las llanuras de las depresiones intramontañosas, algunas superficies erosivo-denudativas ligera a fuertemente inclinadas y cauces y cañadas con escurrimiento superficial permanente y estacional, y planos de inundación del fondo de los valles, en los que los conflictos de uso no llegan a ser muy altos y en los que los principales factores que generan esta situación, son el uso agrícola intensivo, con cultivos temporales que con roturado periódico, así como las prácticas pecuarias extensivas, sin concepciones de manejo adecuadas y con fuerte incidencia en el funcionamiento del paisaje.

- *Paisajes agotados*: ocupan 180.9 km², lo que equivale al 9.1 % del territorio. Son aquellos paisajes en los que la sensibilidad es alta y el régimen de explotación sobrepasa las limitaciones que impone el potencial. Es decir, las funciones

socioeconómicas asignadas, son completamente ajenas a las posibilidades del paisaje, para ofrecer una respuesta productiva prolongada.

Se corresponden fundamentalmente, igual que en el caso anterior, con las unidades ubicadas en los niveles más bajos hipsométricamente, como son: algunas de las llanuras de las depresiones intramontañosas, algunas superficies erosivo-denudativas ligera a fuertemente inclinadas y cauces y cañadas con escurrimiento superficial permanente y estacional, y planos de inundación del fondo de los valles.

Estos paisajes han tenido una prolongada utilización agrícola, especialmente con cultivos temporales, que se ha traducido en una profunda transformación manifestada no sólo por los cambios en la vegetación y en las propiedades de los suelos originales, tanto en su estructura vertical como en su contenido de humedad. La deforestación y el laboreo continuo también afectaron la disponibilidad y calidad de las aguas superficiales, entre otras consecuencias.

Modelo de ordenamiento ambiental

Para llegar al MODELO DE OCUPACIÓN DEL TERRITORIO es imprescindible analizar y evaluar todo el cúmulo de información obtenida en las etapas anteriores de la investigación. También es ineludible atender a la realidad existente para estar acordes con los principios de la objetividad y lograr resultados prácticos.

Esto se manifiesta en la flexibilidad de la propuesta, que debe dar opciones a los ejecutores proponiendo un uso predominante y varias alternativas de compatibilidad de uso que, bajo determinados requerimientos, sean posibles de desarrollar en el territorio, con el fin de decidir según conveniencias e intereses.

Dicho modelo de ocupación propuesto para el territorio (Figura 9) incluye la propuesta de seis usos principales, así como las políticas y principales criterios y recomendaciones, que están fundamentados en el diagnóstico integrado anteriormente realizado. Al mismo tiempo, se destaca la existencia en la entidad de ÁREAS DE PROTECCIÓN, en diversas categorías de manejo, que deben ser respetadas.

Estos seis usos propuestos son:

- **Áreas de aprovechamiento agrícola**

El potencial para el desarrollo de la agricultura en la cuenca alta del río Cauto, tomando en cuenta la aptitud principal y secundaria, se puede considerar *medio*, proponiéndose el desarrollo de esta actividad en áreas donde históricamente se ha practicado, a las que se agregan otras áreas aptas que actualmente se encuentran cubiertas por malezas y pastizales abandonados y, por lo tanto, subutilizadas desde el punto de vista de su potencial natural en estos momentos.

Se exceptúan aquellas áreas en las que se venía desarrollando esta actividad, pero no existe compatibilidad por algunos de los factores ya analizados.

Estas áreas se subdividen, de acuerdo a los TUT analizados para el territorio, en:

Café y cacao

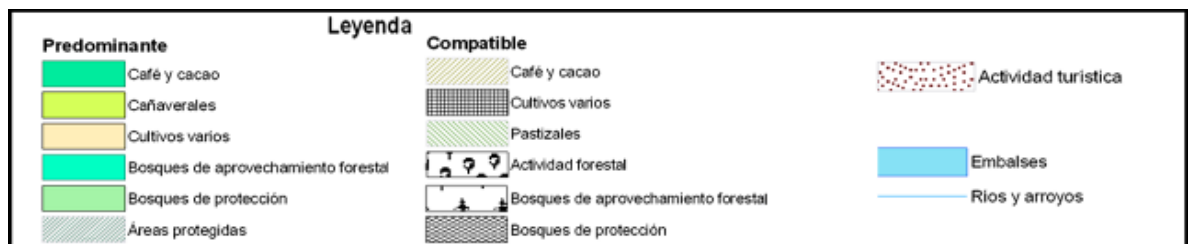
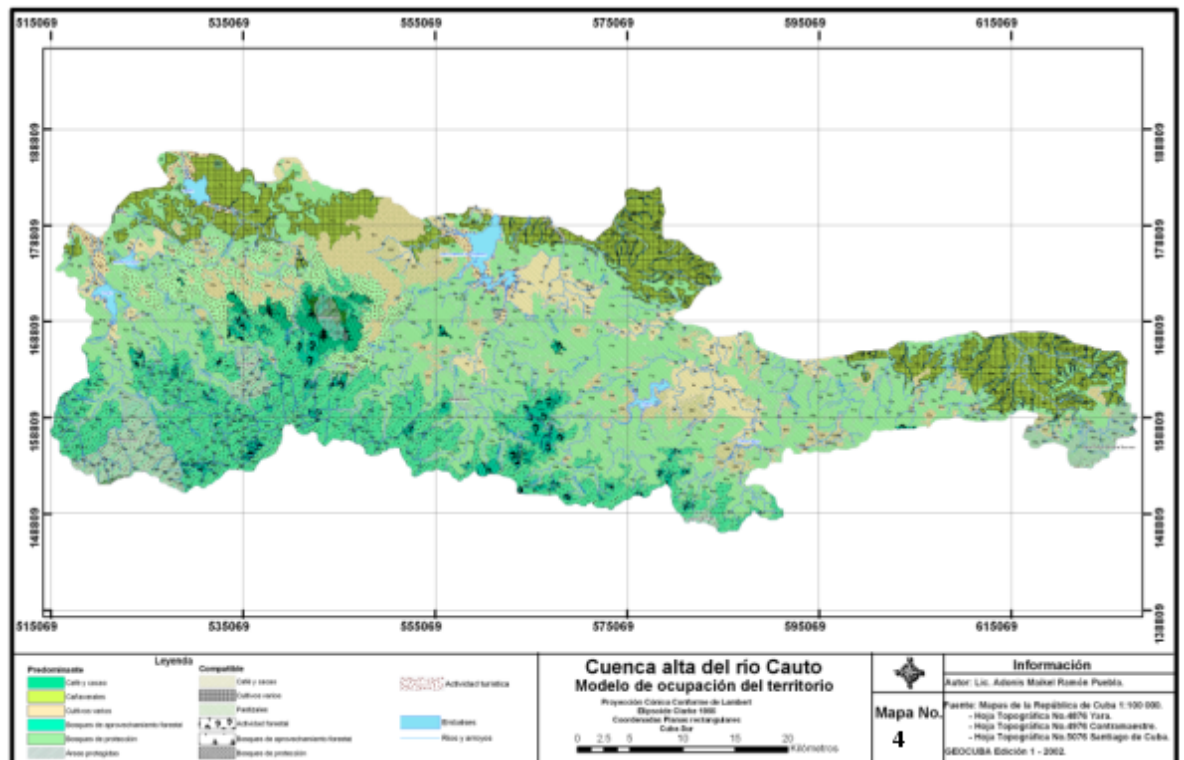
El potencial para el cultivo del café y el cacao como uso predominante se considera BAJO. Solamente una unidad presenta una aptitud óptima, lo que representa un 1,4 % del territorio. No obstante, como *uso compatible con condicionamientos*, once unidades de paisajes (40.4 % del territorio) presentan aptitud para el desarrollo de este cultivo, correspondiéndose con las superficies erosivo-denudativas, de ligera a fuertemente inclinadas, desde las alturas medias hasta las de premontañas.

Las recomendaciones para este cultivo en estas unidades son:

- desarrollar esta actividad en aquellas áreas con pendientes inferiores a las recomendadas (15°),
- tomar medidas adecuadas para evitar la degradación de los suelos,
- introducir técnicas de cultivo apropiadas con vistas a lograr incrementos significativos de la producción y la productividad.

Dichas regulaciones permitirán mejorar las condiciones de vida de las comunidades dedicadas a esta actividad y potenciar este importante renglón económico de la región y el país (Fig. N° 9).

Fig. N° 9 - Modelo de Ocupación del Territorio



Fuente: Puebla, A. Elaboración propia.2009

Cañaverales

El potencial para el cultivo de la caña de azúcar como uso predominante se considera MEDIO, debido a las condiciones edafoclimáticas en las superficies erosivo–denudativas planas a ligeramente inclinadas, lo que condiciona un rendimiento óptimo.

Existe una infraestructura socioeconómica para dicho cultivo, que limita y/o impide en gran medida las posibilidades de reordenación espacial de esta actividad.

Este uso está representado en dos unidades de paisajes con condiciones optimas (12.8 % del territorio), que son las superficies erosivo-denudativas de planas a ligeramente inclinadas con suelos pardos con carbonatos. No se valora la compatibilidad con otros usos del suelo por sus características e intensidad de uso del territorio

Las recomendaciones para el desarrollo de este cultivo son: introducir variedades, técnicas de cultivo y regadío más apropiadas con vistas a lograr incrementos significativos de la producción y la productividad, muy baja actualmente en algunos de estos lugares, aprovechando al máximo el territorio con potencial. Esto permitirá obtener mayores rendimientos y aprovechar eficazmente los suelos dedicados a esta actividad, potenciando así este importante renglón económico.

Cultivos varios

El potencial para los cultivos varios como uso predominante debido a las condiciones edafo-climáticas favorables se puede considerar, de forma general, como MEDIO en las depresiones intramontañosas y en las superficies erosivo-denudativas, de planas a ligeramente inclinadas, no ocupadas por cañaverales.

Este uso se propone en diez unidades de paisajes con condiciones óptimas y 2 en los que se puede desarrollar en compatibilidad con otros cultivos, que representan respectivamente el 15.5 y 12.8 % del territorio.

Las regulaciones para el desarrollo de estos cultivos son: tomar las medidas adecuadas para evitar la degradación de los suelos, así como introducir técnicas de cultivo y variedades más apropiadas con vistas a lograr incrementos significativos de la producción y la productividad. De este modo se permitirá mejorar las condiciones de vida de las comunidades en el territorio y lograr su autosuficiencia alimentaria, una constante preocupación en la región.

- **Áreas de aprovechamiento pecuario**

El potencial para el establecimiento de áreas de aprovechamiento pecuario como uso predominante se puede considerar, de forma general, como MEDIO. No obstante, en las últimas décadas estas áreas se han establecido en gran medida en lugares aptos para el desarrollo agrícola. O bien en áreas destinadas a este fin pero con cargas muy superiores a la capacidad de soporte, influyendo en gran medida en el deterioro de los suelos de la región.

En el territorio existen siete unidades, que representan un 22 % del área en las que se pueden desarrollar las áreas de pastizales con ganadería convencional o extensiva, en compatibilidad con los *cultivos varios*, siendo estas las superficies erosivo-denudativas de planas a ligeramente inclinadas. Por otro lado es posible establecer áreas de

aprovechamiento pecuario en doce unidades de paisajes que representan un 42.8 % del territorio y se corresponden con algunas áreas de las superficies de ligera a fuertemente inclinadas con suelos pardos con y sin carbonatos.

Se propone en este último caso el establecimiento de áreas de aprovechamiento pecuario, en pendientes inferiores a los 15⁰, mediante un sistema de producción silvopastoril y ganadería semi-intensiva y no de ganadería extensiva o convencional.

Esto conlleva el establecimiento de asociaciones de pastos con árboles, estableciendo praderas con suplementos proteicos al alcance del ganado, donde los árboles le proporcionan sombra y mejor alimento, a la vez que protegen al suelo de la erosión, constituyéndose en una alternativa superior al pastizal puro.

De este modo se permite el desarrollo de actuales actividades agropecuarias en condiciones de alta fragilidad y con limitaciones productivas. Se puede lograr una gestión económica eficiente y la estabilidad ecológica del territorio.

- **Áreas para el desarrollo de la actividad forestal**

Para el desarrollo de la actividad forestal como actividad predominante, dedicada al aprovechamiento económico de los recursos madereros de los bosques y plantaciones de árboles, se puede considerar el potencial como MUY BAJO. Está condicionado por la baja existencia de áreas boscosas y/o plantaciones con especies aptas para el aprovechamiento forestal, escasez de áreas con pendientes inferiores a los 25⁰, que estén fuera de áreas protegidas y/o que carezcan de limitaciones normativas y jurídicas. Se refleja en el territorio en la no existencia de ninguna unidad con condiciones óptimas para esta actividad, solo 3 unidades presentan un potencial MODERADO, lo que representa el 3.6 % del territorio.

- **Áreas para el establecimiento de bosques de protección y de aprovechamiento forestal**

El área para el establecimiento de bosques de protección y de aprovechamiento forestal, dentro de los cuales se incluyen el enriquecimiento y mejoramiento de los bosques degradados, se puede considerar como MUY ALTO, condicionado por la existencia de

grandes áreas deforestadas con vocación forestal y de formaciones boscosas con distintos niveles de degradación, así como las áreas que bordean los embalses y los planos de inundación de cauces y cañadas, con escurrimiento superficial permanente y estacional.

Las áreas para el establecimiento de bosques de protección y de aprovechamiento forestal, se subdividieron, de acuerdo al tipo de bosque que se pretende establecer en el territorio, en:

Bosques de aprovechamiento forestal

Para el establecimiento de bosques de aprovechamiento forestal, como uso predominante, el potencial es MUY BAJO pues solo existen tres unidades de paisajes (2.7 % del territorio), correspondiente a las superficies erosivos-denudativas de plana a ligeramente inclinadas sobre rocas vulcanógeno y vulcanógeno-sedimentarias, con suelos ferralítico rojo amarillento y a las superficies erosivo-denudativas, de ligera a medianamente inclinadas, de las montañas pequeñas.

En compatibilidad con otros tipos de uso, es posible establecer bosques de aprovechamiento forestal en once unidades de paisajes, que representan el 40.4 % del área, correspondiendo con las superficies erosivo-denudativas de ligera a fuertemente inclinadas, desde las depresiones intramontañosas hasta las montañas pequeñas.

Las regulaciones para el desarrollo de esta actividad en estas unidades de paisajes son: en áreas con suelos fértiles entre 15 y 25⁰, y entre 5 y 25⁰, en áreas con suelos poco fértiles. Proponiéndose la misma se realice con especies autóctonas de la región de alto valor económico y forestal, evitando la introducción de especies exóticas y/o invasoras.

Bosques de protección

El potencial para el establecimiento de bosques de protección y la rehabilitación de bosques degradados como uso predominante se cataloga de ALTO, treinta y una unidades de paisajes, que representan el 29.3 % del territorio, correspondiente a los planos de inundación de cauces y cañadas con escurrimiento superficial permanente y estacional y a las superficies erosivo-denudativas de ligera a fuertemente inclinadas de las montañas bajas.

En compatibilidad con otros tipos de uso, es posible establecer plantaciones forestales en doce unidades de paisajes, que representan el 43.5 % del territorio, correspondiendo con todas las superficies erosivos-denudativas de ligera a fuertemente inclinadas desde las depresiones intramontañosas hasta las montañas pequeñas.

Estos bosques se establecerán preferiblemente en territorios con pendientes superiores a los 25°, y dentro de las áreas protegidas; así como en los planos de inundación de cauces y cañadas con escurrimiento superficial permanente y estacional. Se propone que se realice preferiblemente con especies autóctonas de las formaciones boscosas correspondientes, priorizando las especies amenazadas y endémicas, incluyendo también especies melíferas y de frutales.

- **Áreas de uso turístico**

El potencial para el desarrollo de la actividad turística como uso predominante del territorio se cataloga de NULO; no así en compatibilidad con otras actividades donde sea valorado el paisaje, siendo posible desarrollar el turismo en dieciséis unidades de paisajes, que representan el 22.8 % del territorio.

De estas, siete unidades de paisajes (3.5 % del territorio) tienen potencial para el desarrollo de la actividad turística vinculado a la presencia de cuerpos de agua -por su categoría de uso- y de ríos -por su caudal- que permiten el desarrollo de actividades de pesca y otras actividades recreativas.

Para el desarrollo de un turismo esencialmente vinculado a la naturaleza, especialmente las áreas protegidas y otros sitios con altos valores escénicos, naturales y ecológicos, se proponen nueve unidades de paisajes, que representan 22.8 % del territorio.

Áreas Protegidas

El potencial de los paisajes para la protección y conservación como uso predominante, se cataloga de MUY BAJO. Solo tres unidades de paisajes, que representan el 0.4 % del territorio, presentan territorios declarados como áreas protegidas:

- Parque Nacional “La Bayamesa”,
- Reserva Ecológica “El Gigante”,
- Reserva Florística Manejada “Pozo Prieto”,
- “Monte Bisse” y “Loma El Gato”
- Área Protegida de Recursos Manejados “Reserva de la Biosfera Baconao”

En ellas se localizan un gran número de especies florísticas y faunísticas de interés para la conservación, así como la presencia valores estético y escénicos sobresalientes.

Otro número importante de unidades de paisajes, seis, que representan el 18.9 % del área, constituyen territorios con otros usos que incluyen valores estéticos y escénicos sobresalientes y son compatibles con la conservación. En ellos es posible proponer nuevas áreas protegidas de categoría menos estricta, en las que es importante proteger y conservar las especies en peligro de extinción, así como los ecosistemas del *bosque siempreverde* y *pluvisilva montana* mejor conservados, los *bosques nublados* y la vegetación de mogotes, asociados estos últimos al predominio de condiciones ecológicas extremas.

En estos territorios se propone combinar la protección de la naturaleza con el desarrollo de actividades turísticas bien planificadas y controladas, que permitan a los visitantes incrementar el conocimiento del patrimonio natural de las mismas, contribuyendo a la educación ambiental a la vez que se generan ingresos que puedan ser revertidos en el propio mantenimiento de las áreas protegidas.

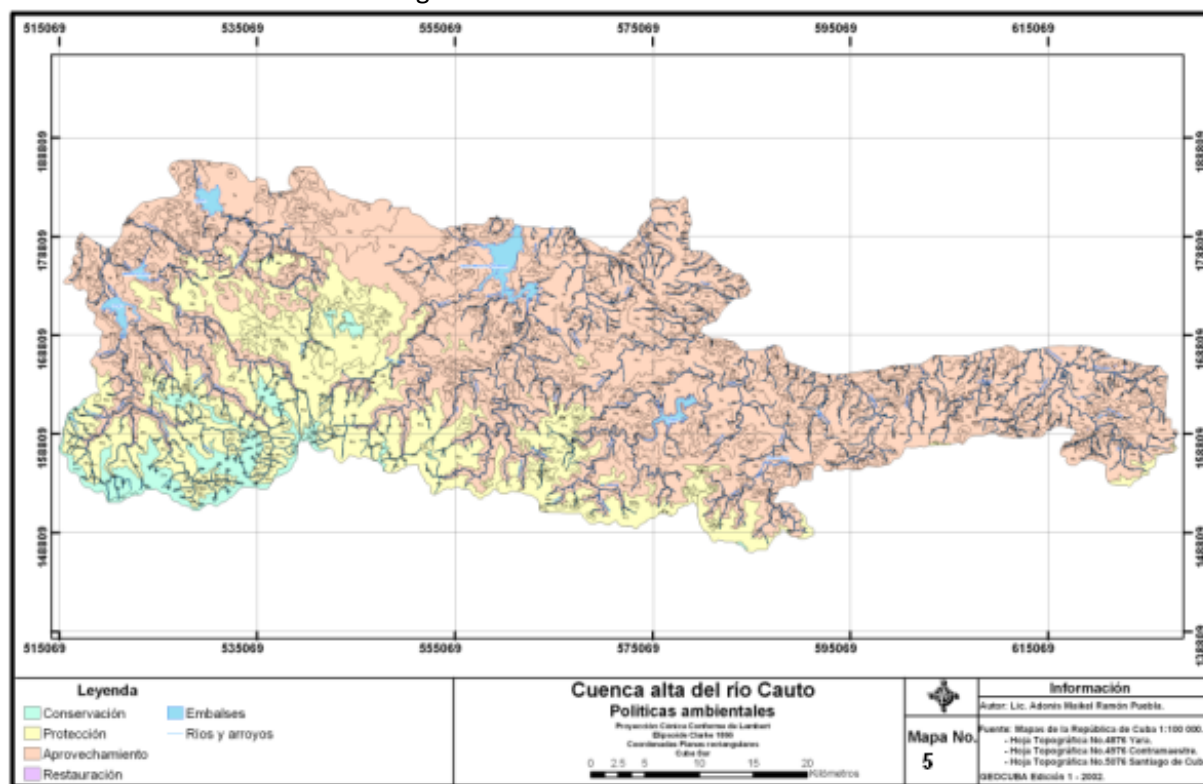
Políticas ambientales

Las políticas ambientales son un instrumento de gran utilidad para la toma de decisiones y mediante ellas es posible establecer la intensidad en el uso de los recursos, las prioridades en el fomento de las actividades productivas e, incluso, desincentivar algunas de ellas.

Para la propuesta del modelo de ordenamiento ambiental de la Cuenca alta del río Cauto, se parte de adaptar al territorio los principios recomendados en la metodología del Instituto de Geografía de la UNAM y las experiencias de los expertos cubanos que han participado en proyectos de ordenamiento similares en varios estados mexicanos, (Estado de Hidalgo, 1997-1999; Estado de Baja California Sur, 2002-2003; Estado de

Yucatán 2005-2006) y más recientemente en el Municipio de Tecámac, Estado de México(2009). (Fig. N° 10).

Fig. N° 10 - Políticas ambientales



Fuente: Puebla, A. Elaboración propia.2009

A partir de ello se propone establecer las políticas ambientales para el territorio, que son: PROTECCIÓN, CONSERVACIÓN, APROVECHAMIENTO Y RESTAURACIÓN:

- **Conservación**

Se establece para zonas donde se han aprobado áreas protegidas a nivel nacional y provincial y para aquellas áreas que, dadas sus características geocológicas, endemismo de la flora y la fauna, diversidad biológica y geográfica, pueden formar parte del sistema de áreas protegidas y requieren que su uso sea racional, controlado y planificado para evitar el deterioro de sus valores.

La esencia de esta política es asegurar el uso sustentable de los recursos naturales para mantener el equilibrio de los geosistemas que cumplen una función ecológica de suma importancia, como es asegurar la recarga de los acuíferos, mantener los hábitat de especies vegetales y animales, prevenir la erosión y la pérdida de la diversidad biológica, entre otros.

En algunos casos, los usos del suelo y las actividades productivas que se están desarrollando en estas áreas tendrán que ser limitadas y reorientadas bajo criterios ecológicos y altas restricciones, con el objetivo de producir bienes y servicios que respondan a las necesidades económicas, sociales y culturales de la población residente en estas áreas y con un impacto mínimo sobre los valores allí existentes.

Se busca el desarrollo socio-económico de las mismas mediante su vinculación a las actividades de protección y el *turismo de naturaleza*, que es compatible con esta política. Se han incluido en usos relacionados con la política de Protección, siete unidades de paisajes con una extensión de 69.15 km², lo que representa el 3.5 % del territorio.

- **Protección**

Se define para las áreas donde el uso del suelo actual está representado por geosistemas relativamente poco o medianamente modificados y que han sido utilizados de forma extensiva, principalmente para la agricultura cafetalera y en menor medida en pastizales para la ganadería llevada a cabo por mucho tiempo, pero que aun presentan valores ecológicos y económicos importantes.

Se propone esta política para fortalecer y, en caso necesario reorientar, las actividades a fin de hacer más eficiente el uso de los recursos naturales y la protección a los valores ecológicos aun existentes. Como criterio fundamental de la misma, se considera no realizar grandes cambios en el uso actual del suelo, lo que permitirá mantener el hábitat de muchas especies de animales y plantas, prevenir la erosión inducida por la tala de la cobertura boscosa en algunas áreas y asegurar la recarga de los acuíferos.

Esta política en el territorio se propone para las unidades de paisajes de las montañas pequeñas y para las unidades con suelos esqueléticos. El objetivo es conservar los valores que aun existen dentro de estas unidades y las funciones relacionadas con el control de la erosión, regulación de la escorrentía superficial y hábitat de especies vegetales y animales de alto valor ecológico y económico, que no están incluidas en

áreas protegidas. La misma comprende 10 unidades de paisajes con una extensión de 497.91 km², lo que representa el 25 % del área de la cuenca alta.

- **Aprovechamiento**

Se aplica, en general, cuando el uso actual de la unidad de paisaje es bastante congruente con su vocación natural. Se refiere al uso de los recursos naturales desde la perspectiva de respeto a su integridad funcional, capacidad de carga, regeneración y funcionamiento de los geosistemas. A esto debe agregarse que la explotación de los recursos deberá ser útil a la sociedad y no impactar negativamente al ambiente.

El criterio fundamental de esta política es llevar a cabo una reorientación de la forma actual del uso y aprovechamiento de los recursos naturales, más que un cambio en los usos, lo cual permitirá mantener la fertilidad de los suelos, evitar la erosión y degradación de los mismos, aprovechar racionalmente el agua, conservando e incrementando la cubierta vegetal, entre otros aspectos.

Se incluye aquí las unidades de paisaje propuestas para el desarrollo de la agricultura, la ganadería y la actividad forestal con técnicas apropiadas, todo lo cual debe combinarse de forma adecuada para lograr el uso racional del espacio, brindando las posibilidades para el desarrollo sustentable a mediano y largo plazos de estas actividades.

Se incluyen en esta política la mayor parte del territorio de la cuenca, la misma comprende 21 unidades de paisaje con una extensión de 1 330,31 km², lo que constituyen el 66.9 % del territorio.

- **Restauración o rehabilitación**

Esta política está dirigida a revertir los problemas ambientales o su mitigación y la recuperación de áreas degradadas con fines de protección y conservación.

Se aplica, en general, cuando el uso actual de la unidad de paisaje es incongruente con su vocación natural por las condiciones de dichas unidades de paisajes, por la intensidad de los procesos actuales de degradación de los recursos y por la necesidad de establecer relaciones adecuadas que permitan tomar medidas efectivas para revertir estos procesos.

Se incluye en esta política 17 unidades de paisajes con una extensión de 95.8 km², que constituyen el 4.8 % del territorio.

La misma deberá ir acompañada de un programa para la rehabilitación y recuperación de los valores naturales del territorio lo que permitirá, a su vez, revertir los procesos de degradación que se han producido en muchas áreas e incrementar el valor de las mismas para otras actividades como la protección y el turismo.

Conclusiones

Se delimitaron 7 localidades, 21 comarcas y 52 subcomarcas lo que demuestra la gran heterogeneidad de los paisajes en la Cuenca alta del río Cauto y que está condicionada fundamentalmente por la evolución geólogo-geomorfológica y la situación tropical de la región.

La asimilación y el grado de transformación de los paisajes por el hombre, así como las dificultades para su asimilación socioeconómica, han provocado que, en la actualidad, los paisajes ubicados hipsométricamente en los niveles bajos y medios clasifiquen como paisajes de peligrosidad geoecológica. Son por lo tanto a los que se debe prestar mayor atención, buscando medidas para transformar racionalmente las funciones paisajísticas.

Todas las unidades de paisaje están expuestas a altos factores de riesgo, tanto internos como externos, siendo estos más intensos -y por tanto provocando mayor inestabilidad- en las unidades que ocupan los pisos más bajos hipsométricamente, y menos intensos en las unidades que se encuentran en las partes más altas de la cuenca, que son las más estables.

Es decir; la sensibilidad o vulnerabilidad de los paisajes es menor en la medida que se asciende hipsométricamente en la cuenca, encontrándose en mayor peligro o estado crítico las unidades de paisaje que se encuentran en los niveles más bajos y que han estado sometidas a una intensa asimilación socioeconómica. No obstante, las que se encuentran en los niveles medios y son moderadamente vulnerables, están expuestas a la intensificación de la degradación por causas antrópicas.

La aptitud de uso principal del territorio es la reforestación, incluyendo el mejoramiento de los bosques degradados. Esto condiciona la perdurabilidad de áreas deforestadas con vocación forestal, las formaciones boscosas con distintos niveles de degradación (que se

encuentran en suelos poco fértiles, con pendientes mayores de 25 grados y también las que bordean los embalses y los planos de inundación de los cauces y cañadas).

Constituyen otras aptitudes de uso de importancia en el territorio el cultivo de la caña de azúcar y los cultivos varios. Como aptitud secundaria, existe un alto potencial para el desarrollo de pastizales y para el cultivo del café y el cacao.

Los conflictos entre la aptitud de uso obtenida recomendable y el uso actual en el territorio, según los rangos usados, pueden considerarse de categoría baja a muy baja. Están asociados fundamentalmente con prácticas agropecuarias inadecuadas y en discordancia con los factores edafo-gemorfológicos, como los planos de inundación del fondo de los valles, donde lo más adecuado es la reforestación con bosques protectores de la franja hidroreguladora de ríos y arroyos.

El diagnóstico geoecológico de los paisajes -a partir del cual se establece una evaluación del impacto humano sobre el medio ambiente-, el carácter y el grado de transformación del territorio por las actividades socioeconómicas y el estado de los geosistemas reflejó el predominio de paisajes compensados. En ellos, aún con niveles altos de sensibilidad geoecológica, el uso de la tierra está balanceado con el potencial o se halla por debajo de los umbrales que éste impone a la utilización humana.

El modelo de ocupación del territorio propuesto brinda la posibilidad de establecer para cada unidad de paisaje un uso predominante y varios usos compatibles (con y sin condiciones) con el uso predominante propuesto. Se vincula el establecimiento de distintos tipos de bosques con pastizales y cafetales para las zonas de pendiente media, cultivos varios y cañaverales para las zonas más aplanadas y, en menor medida, la conservación y la actividad turística para las unidades menos degradadas.

La propuesta de ordenamiento ambiental de la Cuenca alta del río Cauto, con las políticas y criterios ambientales propuestos, constituye un instrumento de gran utilidad para la toma de decisiones, siendo posible el establecimiento de las prioridades e intensidad en el uso de los recursos.

Se constituyéndose así en una importante herramienta de trabajo, en apoyo a la dirección de las acciones encaminadas a la protección, mejoramiento y rehabilitación ambiental del territorio.

Bibliografía

- Gastó, J., Rodrigo, P. y Aránguiz, I. (2002). *Ordenación Territorial, Desarrollo de Predios y Comunas Rurales*. pp. 516. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile: LOM.
- Gómez Orea, D. (2002). *Ordenación Territorial*, pp 704. Editorial Agrícola Española y Mundi-Prensa, España, Madrid: Mundi-Prensa.
- González, R., Salinas, E., Montiel S., Remond R., Acevedo., P. y Herrera, A. (2003). *Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, Baja California Sur, México*, pp.987 (inédito)
- INE/SEMARNAT (2006). *Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico*, pp 335. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México INE/SEMARNAT.
- Instituto de Geografía Tropical (1997). *Cuenca hidrográfica del Río Cauto. Diagnóstico ambiental integral para un manejo sostenible*, pp.115 (inédito). La Habana. Disponible en www.geotech.cu.
- Instituto de Geografía Tropical (2001). *Las Montañas de Cuba*, Multimedia. Instituto de Geografía Tropical, La Habana. Disponible en www.geotech.cu.
- Mata Olmo, R. y Tarroja, A. (2006). *El paisaje y la Gestión del Territorio. Criterios Paisajísticos en la Ordenación del Territorio y el Urbanismo*, pp.716. Diputación de Barcelona. Madrid: Disponible: <http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/168>.
- Mateo, J. (2001). *Planificación y gestión ambiental*, pp.54. Universidad de la Habana. (inédito)
- Mateo, J. (2008). *Geografía de los Paisajes, Primera Parte. Paisajes naturales*, pp.190. La Habana: Universitaria.
- Mateo, J. y Mauro, A. (1994). *Análise da paisagem como base para una estrategia de organizacao geoambiental, Corumbatai (SP)*, pp. 29. Río Claro: UNESP
- Mateo, J., Salinas, E. y Guzmán, J. L. (1985.) *El Análisis de los Paisajes como fundamento para la Planificación de los Territorios*, pp 18. Trabajo presentado en la I Jornada sobre Planificación Regional y Urbana. La Habana: IPF- JUCEPLAN.
- Palacio Prieto, J. L., Sánchez, M. T. (2004). *Guías metodológicas para la elaboración de Programas Estatales de Ordenamiento Territorial (2ª. Generación)*, pp.640. Instituto de Geografía, UNAM. México: UNAM.
- Pujadas, R. y Font, J. (1998). *Ordenación y Planificación Territorial*, pp. 399. Madrid: Síntesis.
- Salas, E. (2002). *Planificación Ecológica del Territorio. Guía Metodológica*, pp. 93. Santiago de Chile: Universidad de Chile y GTZ.

- Salinas, E. et al. (2009). *Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Tecamac, Estado de México*, pp.591. México: Secretaría de Desarrollo Urbano - GEM.
- Salinas, E. (2005). *La Geografía Física y el Ordenamiento Territorial en Cuba*. En *Gaceta Ecológica*, N°. 76., ps. 35-51. México: INE-SEMARNAT.
- Salinas, E. et al. (2001). *Ordenamiento Ecológico Territorial Estado de Hidalgo*. Periódico Oficial del Estado, Tomo CXXXIV, N°. 14, 2 de Abril del 2001, pp.473. Hidalgo: Periódico Oficial.
- Salinas, E. y J. Quintela (2000). *Paisajes y Ordenamiento Territorial, Obtención del mapa de paisajes del Estado de Hidalgo en México a escala media con el apoyo de los SIG, Alquibla*. ps. 517-527. *Revista de Investigaciones del Bajo Segura 7*. Alicante: Universidad de Alicante.
- Salinas, E. (1991). *Análisis y Evaluación de los Paisajes en la Planificación Regional en Cuba*, pp.187 (inédito). Tesis de doctorado. Universidad de la Habana, Cuba.