



***MONITOREO DE COBERTURA VEGETAL  
A TRAVES DE ANALISIS MULTITEMPORAL DE IMÁGENES DE SATELITE  
EN LAS CUENCAS HIDROGRAFICAS DE GUACHACA Y BURITACA.***

## **1 INTRODUCCIÓN.**

El cambio de uso del suelo y coberturas que este sustenta es un proceso dinámico, originado por la acción del hombre sobre el territorio. En áreas de cultivos ilícitos estos procesos de cambio son aun mayores y ocurren con rapidez generando afectaciones no solo sobre la cobertura vegetal que reemplazan, sino también muy seguramente sobre las especies fáunicas asociadas.

Dado que uno de los efectos derivados de los cultivos ilícitos, mas evidente es la destrucción de la cobertura vegetal, se requiere analizar como se da esta dinámica y como pueden afectar los ecosistemas existentes donde se están implementando los mencionados cultivos.

Por ello se seleccionó un área del país, con características de permanencia de cultivos ilícitos, existencia de laboratorios de procesamiento, presencia de grupos armados entre otros, que permitiesen realizar el análisis multitemporal de coberturas y determinar la tendencia de esta dinámica.

Se seleccionaron las cuencas de los Ríos Guachaca y Buritaca, localizadas en la vertiente Norte de la Sierra Nevada de Santa Marta, Municipio de Santa Marta, Corregimiento de Guachaca y Buritaca, para efectuar el análisis multitemporal de coberturas entre los años 2000 y 2004.

## **2 OBJETIVO GENERAL.**

Determinar la dinámica de las coberturas vegetales de las cuencas hidrográficas de Guachaca y Buritaca, ubicadas en la vertiente Norte de la sierra Nevada Santa Marta, empleando imágenes de satélite

## **3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Interpretación de coberturas vegetales en imágenes de satélite.
- Determinación de las coberturas que son afectadas por la siembra de los cultivos ilícitos
- Determinación de la movilidad de los cultivos ilícitos en las cuencas hidrográficas objeto de estudio.



## 4 LOCALIZACION DEL ÁREA DE ESTUDIO

La zona de estudio corresponde a las cuencas hidrográficas de los Ríos Guachaca y Buritaca, ubicadas en el costado Norte de la Sierra Nevada de Santa Marta y que drenan directamente al Océano Atlántico.

La Sierra Nevada de Santa Marta se encuentra localizada en la parte norte del país, entre los 10°03' y 11°20' latitud Norte y 72°03' y 74°15' longitud Oeste. La sierra es una las montañas mas altas del mundo cerca del mar, con mas de 16 picos nevados cubiertos por nieves perpetuas, por encima de los 5.000 m.s.n.m.

Estas dos cuencas fueron seleccionadas por presentar las siguientes características comunes:

1. Presencia de cultivos de coca.
2. Zonas estratégicas de salida de base de coca.
3. Orden público.
4. Ubicación de laboratorios de procesamiento.
5. Ecosistemas de alta importancia local, regional y nacional.

Las cuencas se encuentran en jurisdicción del Municipio de Santa Marta, Distrito de Guachaca. Con alturas sobre el nivel del mar entre los 0 y los 3. 800 m.s.n.m. Por lo cual posee una diversidad de coberturas vegetales relacionadas con el gradiente altitudinal y los factores climáticos.

Dado el gradiente altitudinal y los factores climáticos, se tiene que la cobertura vegetal es variada y con especies rastreras, herbáceas, arbustivas y maderables.

La extensión de las cuencas es de

Cuenca	Área en Hectáreas
Cuenca Río Guachaca	Aprox. 29.000 has
Cuenca Río Buritaca	Aprox. 32.000 has.

De acuerdo con la clasificación de biomas terrestres de Colombia realizada por Hernández- Camacho (1990), el flanco Norte y occidental donde se ubican las cuencas hidrográficas objeto de estudio, se encuentra el zonobioma Humedo Tropical, el cual comprende la selva humeda del piso calido entre los 0 y los 1000 a 1300 m.s.n.m.

De las treinta y cinco (35) cuencas que drenan todos los flancos de la sierra, éstas dos cuencas se destacan por el desarrollo la cultura Tayrona, de la cual se encuentran vestigios como ciudad perdida, localizada sobre la Cuenca del Río Buritaca. (Rubiano, Et. Al. 1992).

En la cuenca alta del Río se encuentran importantes afluentes como La Quebrada Nuculindecue. En esta parte de la cuenca se han detectado vestigios de la organización



de 32 asentamientos indígenas de diferentes tamaños y configuraciones que muestran una alta densidad de ocupación y poblamiento. Todos estos asentamientos se encontraban comunicados por una red de caminos. En esta parte de la cuenca las pendientes son fuertes (> al 50%), la mayor altura es de 3.280 m.s.n.m de la Cuchilla Cuinue.

En la cuenca media del río el paisaje cambia haciéndose las pendientes mas suaves entre el 15 y el 50%, cambio se prolonga hasta los 300 m.s.n.m.

En la cuenca baja se encuentra un paisaje colinado antes de desembocar al Mar Caribe, donde se encuentra un valle fértil donde se ha concentrado la población de colonos.

La vertiente donde se ubican las cuencas, corresponde a la vertiente húmeda donde la precipitación puede alcanzar hasta los 4.000 m.s.n.m. Sin embargo hacia la cuenca baja esta precipitación puede descender.

## **5 Análisis de la dinámica de la cobertura vegetal y de los cultivos ilícitos.**

La siembra de cultivos ilícitos genera dinámicas de cobertura del suelo que pueden ser analizadas con herramientas de multitemporalidad. Se pretende determinar cuales son las coberturas que se destruyen para la siembra de cultivos ilícitos y hacia donde se dirige la cobertura en aquellos sitios donde estos han desaparecido.

Para este análisis se realizó la superposición cartográfica de las unidades de cobertura vegetal determinadas de forma anual, tomando un periodo de análisis que permita observar la dinámica de dichas coberturas desde el inicio hasta el final del mismo.

Se evaluó la movilidad de los cultivos ilícitos, realizando una superposición temática de coberturas por selección, con el objeto de determinar el reemplazo por parte de los cultivos ilícitos de otros tipos de coberturas, Igualmente determinando la cantidad de hectáreas deforestadas por causa de los cultivos ilícitos.

En cada área de recorte se determinó, el tipo de cobertura presente en el momento de toma de cada imagen, de acuerdo con el lote de coca identificado determinando el tipo de cobertura vegetal presente en hectáreas. Esta interpretación fue desarrollada por el Proyecto SIMCI.

Posteriormente se realizó un análisis comparativo del tipo de cobertura existente en hectáreas para las áreas seleccionadas con el fin de establecer su variación anual.

## **6 COBERTURAS ANUALES**

En el siguiente cuadro se presenta el análisis de coberturas año a año de las dos cuencas hidrográficas cuya área total alcanza aproximadamente las 61.000 has.



En primera instancia se realiza el análisis de la cuenca del Río Guachaca

### 6.1 CUENCA HIDROGRAFICA RIO GUACHACA.

CLASIFICACION	AÑO 2000	% de cobertura	AÑO 2001	% de cobertura	AÑO 2002	% de cobertura
SIN INFORMACION	61,65	0,21%	61,65	0,21%	67,05	0,23%
Coca en todos sus estados	74,06	0,25%	74,07	0,25%	96,48	0,33%
Bosque Primario y selvas	-	0,00%	-	0,00%	14.828,40	51,02%
Bosque secundario	12.574,09	43,28%	12.576,60	43,27%	9.519,93	32,76%
pastos, rastrojo bajo	2.692,35	9,27%	2.693,16	9,27%	1.591,92	5,48%
Cuerpos de agua	234,09	0,81%	234,18	0,81%	401,85	1,38%
Bancos de arena	-	0,00%		0,00%	70,02	0,24%
Otros cultivos	885,61	3,05%	886,05	3,05%	855,36	2,94%
Nubes y sombras	12.288,97	42,30%	12.296,34	42,31%	927,54	3,19%
Vías	150,10	0,52%	150,21	0,52%	56,25	0,19%
Zonas urbanas, caserios	-	0,00%		0,00%		0,00%
Suelo desnudo	90,74	0,31%	90,81	0,31%	648,27	2,23%
Gaps	-	0,00%		0,00%		0,00%
Rastrojo alto	-	0,00%		0,00%		0,00%
<b>AREA TOTAL</b>	<b>29.051,65</b>	<b>100,00%</b>	<b>29.063,07</b>	<b>100,00%</b>	<b>29.063,07</b>	<b>100,00%</b>

CLASIFICACION	AÑO 2003	% de cobertura	AÑO 2004	% de cobertura
SIN INFORMACION	-	0,00%	-	0,0%
Coca en todos sus estados	137,13	0,47%	135,74	0,5%
Bosque Primario y selvas	13.836,09	47,62%	5.705,63	19,6%
Bosque secundario	8.699,64	29,94%	6.080,10	20,9%
pastos, rastrojo bajo	3.759,26	12,94%	1.716,69	5,9%
Cuerpos de agua	435,29	1,50%	556,91	1,9%
Bancos de arena	57,44	0,20%	17,15	0,1%
Otros cultivos	262,34	0,90%	168,02	0,6%
Nubes y sombras	1.801,36	6,20%	3.942,50	13,6%
Vías	39,12	0,13%	61,75	0,2%
Zonas urbanas, caserios	5,44	0,02%	3,96	0,0%
Suelo desnudo	21,90	0,08%	2,75	0,0%
Gaps		0,00%	9.953,85	34,3%
Rastrojo alto		0,00%	715,83	2,5%
<b>ÁREA TOTAL</b>	<b>29.055,00</b>	<b>100,00%</b>	<b>29.060,86</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Análisis Multitemporal de coberturas vegetales, este estudio.



## 6.2 CUENCA HIDROGRAFICA RIO BURITACA

CLASIFICACION	AÑO 2000	%	AÑO 2001	%
SIN INFORMACION	0,27	0,00%	60,30	0,19%
Coca en todos sus estados	89,63	0,28%	156,15	0,48%
Bosque Primario y selvas	16.617,34	51,62%		0,00%
Bosque secundario		0,00%	22.097,61	68,61%
pastos, rastrojo bajo	2170,87	6,74%	4.368,78	13,56%
Otros cultivos	391,98	1,22%	791,28	2,46%
Rastrojo alto		0,00%		0,00%
Cuerpos de agua	209,44	0,65%	600,84	1,87%
Bancos de arena	85,10	0,26%		0,00%
Nubes y sombras	12310,40	38,24%	3.891,51	12,08%
Vías	47,57	0,15%	193,32	0,60%
Zonas urbanas, caserios		0,00%		0,00%
Zonas inundadas	271,92	0,84%		0,00%
Suelo desnudo		0,00%	47,97	0,15%
Gaps		0,00%		0,00%
<b>AREA TOTAL</b>	<b>32.194,51</b>	<b>100,00%</b>	<b>32.207,76</b>	<b>100,00%</b>

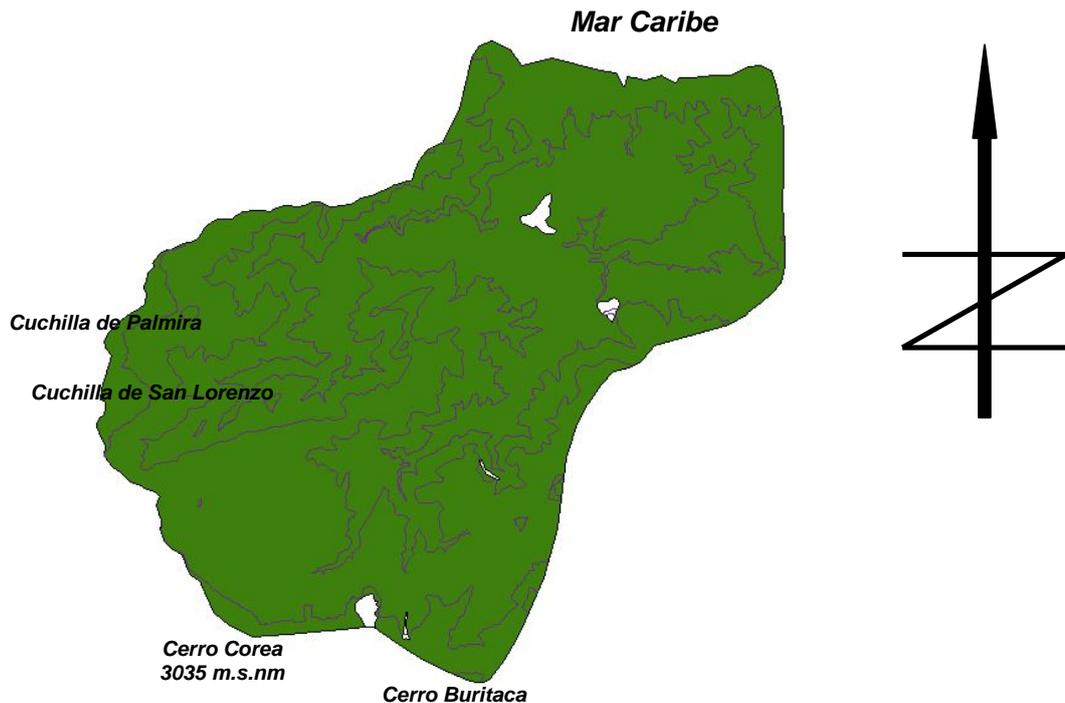
CLASIFICACION	AÑO 2002	%	AÑO 2003	%	AÑO 2004	%
SIN INFORMACION	19,26	0,06%		0,00%		0,00%
Coca en todos sus estados	214,11	0,66%	184,49	0,57%	184,34	0,57%
Bosque Primario y selvas	21.124,26	65,59%	18.781,33	58,31%	11.359,62	35,27%
Bosque secundario	5.673,24	17,61%	5.605,14	17,40%	4.152,54	12,89%
pastos, rastrojo bajo	2.517,75	7,82%	4.797,50	14,89%	1.467,28	4,56%
Otros cultivos	739,71	2,30%	455,24	1,41%	271,03	0,84%
Rastrojo alto		0,00%		0,00%	653,45	2,03%
Cuerpos de agua	350,73	1,09%	485,28	1,51%	550,56	1,71%
Bancos de arena	84,06	0,26%	10,48	0,03%	8,01	0,02%
Nubes y sombras	677,61	2,10%	1.832,10	5,69%	1.359,68	4,22%
Vías	60,48	0,19%	46,18	0,14%	48,88	0,15%
Zonas urbanas, caserios		0,00%		0,00%		0,00%
Zonas inundadas		0,00%		0,00%		0,00%
Suelo desnudo	746,55	2,32%	11,68	0,04%		0,00%
Gaps		0,00%		0,00%	12.154,60	37,74%
<b>AREA TOTAL</b>	<b>32207,76</b>		<b>32.209,42</b>	<b>100,00%</b>	<b>32.209,99</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Proyecto Sistema Integrado de Monitoreo de Cultivos Ilícitos . Interpretaciones 2000, 2001, 2002, 2003 y 2004.



## 7 ANALISIS POR TIPO DE COBERTURA

### 7.1 BOSQUE PRIMARIO



 **COBERTURA DE BOSQUE PRIMARIO AÑO 1950, PARTE ALTA DE LAS DOS CUENCAS.**

**Fuente: Historia y Geografía. Sierra Nevada de Santa Marta. Fundación Pro-sierra 1991.**

Las cuencas hidrográficas del Río Guachaca y Buritaca han sido territorios habitados desde épocas prehispanicas y por ende la Cobertura de Bosque primario es analizada desde dicha perspectiva. En las cuencas altas de estas dos fuentes de agua, se encuentran vestigios de muros, viviendas y caminos construidos por indígenas de la región Tairas, Kogis y Wiwas, desde los siglos XV y XVI. (Fundacion Prosierra, 1991). Evidencias de la existencia de estas comunidades fueron descubiertas el 13 de Marzo de 1976, en la cuenca del Río Buritaca donde se encontró Ciudad Perdida hallazgo de asentamiento Tayrona.

Para las Cuencas del área de estudio, en la década de los años 50's el bosque primario cubrían **30.757 hás**, 50,42% de su extensión total. De acuerdo con lo reportado por Rubiano et. al. 1992., el mismo estudio reporta para 1992, un cubrimiento del **18.066 hás**, es decir se observa una disminución en 42 años de **12.691 hectáreas**, para estas cuencas. En el análisis de cobertura efectuado, en el año 2004 se reportan **17.000 has** de cobertura de bosque primario es decir que la tendencia a la disminución continua.

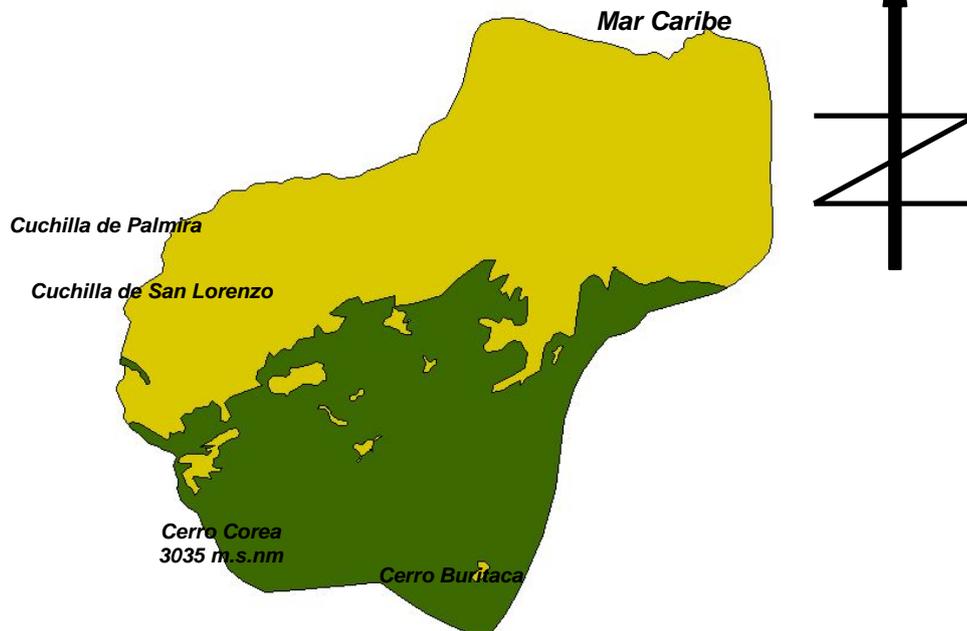


Lo cual como se analiza en el estudio de Rubiano et.al. 1992, se debe fundamentalmente a los siguientes factores: 1. Colonización desde la década del 30 hasta los 60. 2. Un periodo caracterizado por el cambio de actividad de la gaaqueria a la marihuana. 3. Posteriormente un periodo caracterizado por la coca y la extracción de madera.

Entre la decada de los 30 y los 60 se inicia una fuerte intervención por parte de colonos santandereanos, caldenses, antioqueños y tolimenses "haciéndose" a territorios "baldíos" de la sierra. Los colonos inician tala de bosques, la madera surte la demanda de las ciudades costeras y el resto la exportan aprovechando la cercanía al mar. Igualmente a partir de esta década a partir de los 500 m.s.n.m los colonos siembran café, con buenos resultados.

En las década de los 60 se continua con la explotación de los bosques y se implementan cultivos de coco y frutales en las desembocaduras de las cuencas de Guachaca y Buritaca. En la decada de los 70's se continua con la intervención de las áreas de coberturas boscosas generadas por otro tipo de presión que se analizara en la cobertura de cultivos ilícitos. En la decada de los 80's se continua con la intervención de ampliación de la frontera agrícola y se emprenden acciones de recuperación de los hallazgos arqueológicos "Ciudad Perdida", en esta década igualmente se establece la presencia de la Fundación Pro-Sierra en el Alto de Mira en la Cuenca del Río Buritaca, con miras a proteger los relictos de bosque primario que aun se conservan en la parte alta de estas dos cuencas.

En la década de los 90's la situación de la cobertura de bosques primarios es la siguiente, de acuerdo con la Fundación Pro-Sierra.



**COBERTURA DE BOSQUE PRIMARIO AÑO 1991.**

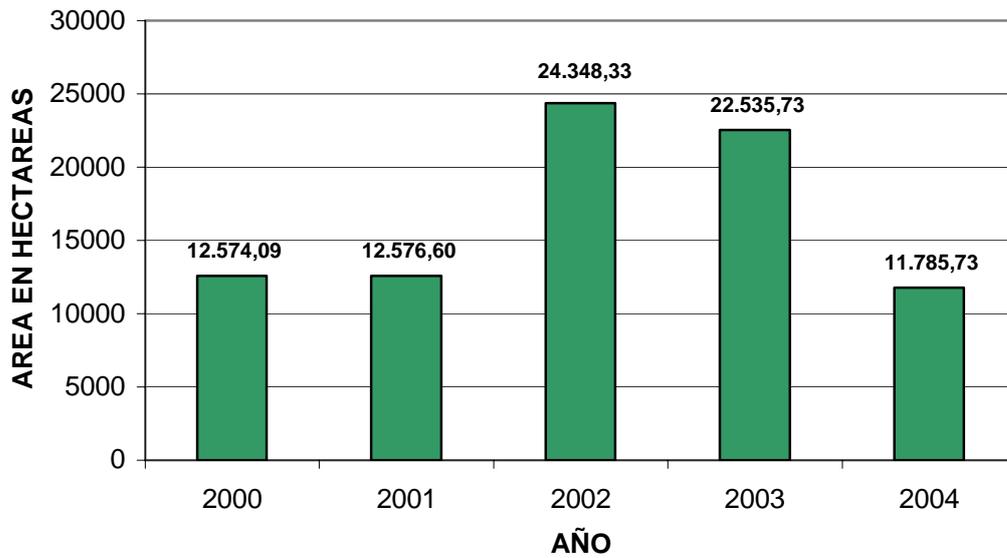
**Fuente: Historia y Geografía. Sierra Nevada de Santa Marta. Fundación Pro-sierra 1991.**



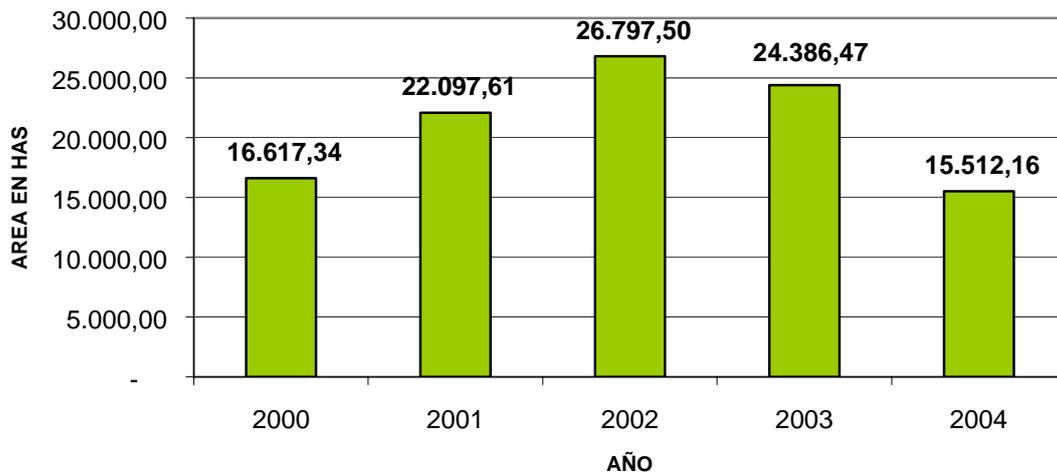
La cobertura de bosques primarios se disminuyó en aproximadamente un **45%**, restringiéndose a las partes más altas de las cuencas, donde igualmente se concentraban las comunidades indígenas allí existentes.

En las siguientes graficas se muestra la variación de esta cobertura para el periodo de análisis.

**Cobertura boscosa Cuenca Rio Guachaca**



**COBERTURA BOScosa CUENCA BURITACA**





**Ministerio del Interior y de Justicia**  
República de Colombia

**DNE** Dirección  
Nacional de  
Estupefacientes

Para el periodo de análisis se combinaron las dos coberturas boscosas interpretadas bosque primario y bosque secundario dado que en los años 2000 y 2001, no hay claridad respecto de la discriminación de este tipo de coberturas, igualmente en estos años se determinó que la cobertura de nubes superaba el 40% de las imágenes analizadas. El mayor porcentaje de disminución se encuentra entre los años 2003 y 2004, presentándose una disminución superior al 40%.

Como se observa en las graficas anteriores a partir del año 2002, se nota una disminución de la cobertura boscosa en aproximadamente un 50%. Disminución que se encuentra relacionada primordialmente por una ampliación de la frontera pecuaria y un aumento de los cultivos ilícitos de coca.

En 1992 se realizó un estudio de vegetación de estas cuencas por el Dr. Luis Juan Rubiano, Biologo de la Universidad Nacional financiado por el World Wide Fund for Nature y The Nature Conservancy, del cual se extractan las principales especies indicadoras para este tipo de coberturas:

#### **Indicadores de Selva Neotropical baja**

Indicadores de sp maduras, localizadas entre los 0 y 600 m.s.n.m Los mas notorios para las dos cuencas son *Virola sebifera*, *Ocotea cf. Tomentella* y *Anarcadium excellsum*

#### **Indicadores de Selva Neotropical Alta**

Ubicada entre 600 y 1200 m.s.n.m Las especies *Guarea guidonia* (sambocedro), *Euterpe predatoria*, palma prolifera y nuevamente *Virola sebifera*. Localizada en las cuencas altas y media.

#### **Indicadores de selva andina.**

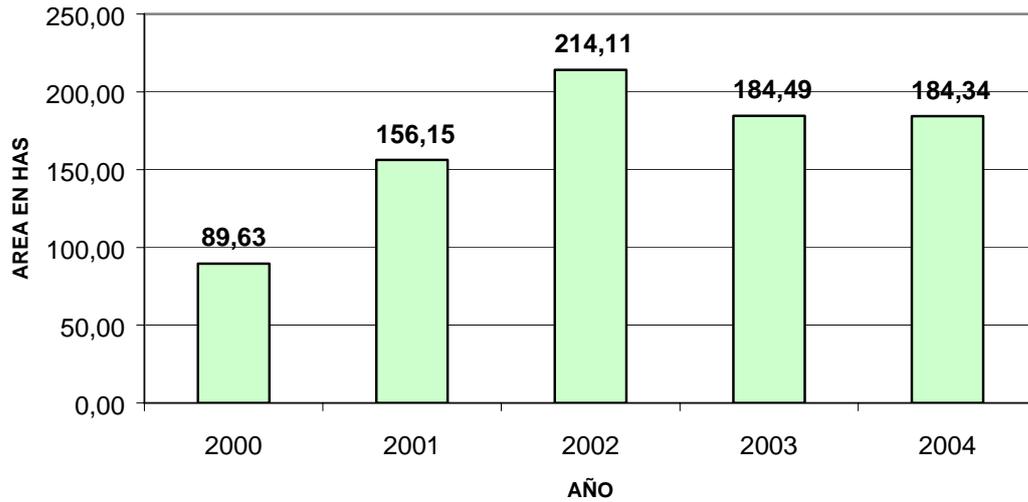
Las especies indicadoras ***Myrcianthes ternifolia*** y ***Weinmannia pinnata***, con un dosel mucho mas bajo que las anteriores formaciones. La apariencia de la vegetación es la de un bosque achaparrado.

Estas especies indicadores de Bosques en la parte alta de estas cuencas permite establecer los niveles de regeneración natural en las mismas y su grado de intervención. En el periodo de análisis se inicia una recuperación de la extensión de coberturas boscosas en estas áreas, con menor diversidad de especies pero mayor cobertura, como se evidencia en las gráficas precedentes.

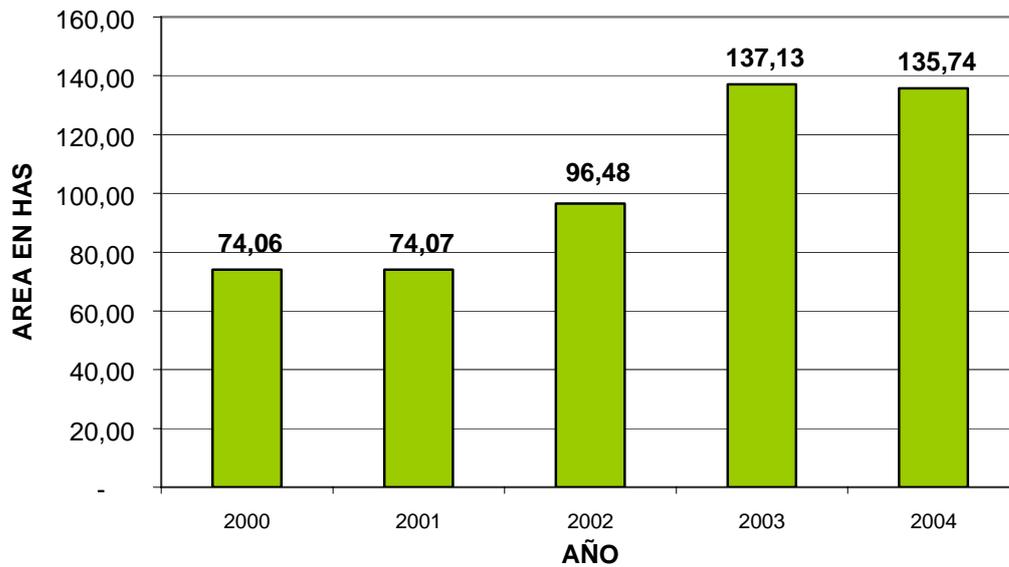


## 7.2 CULTIVOS ILICITOS DE COCA

AREA DE COBERTURA DE COCA CUENCA DE BURITACA



AREA DE COBERTURA DE COCA CUENCA DEL RIO GUACHACA





**Ministerio del Interior y de Justicia**  
República de Colombia



Los cultivos ilícitos en las cuencas objeto de estudio, representan un bajo porcentaje del área total de las mismas, los cuales apenas alcanzan para el Río Guachaca apenas el 0.5% del total de la misma y en la cuenca del Río Buritaca varían entre los 0,28 y 0,66% del área total de la misma. En ambas cuencas los cultivos ilícitos se concentran en la cuenca alta y media de las mismas.

El fenómeno de los cultivos ilícitos no afecta gran porcentaje del Área Total de las mismas. Sin embargo se han convertido en punta de lanza para iniciar la intervención sobre el territorio que antes no habían sido cultivados. Este tipo de cultivos ha estado relacionado con procesos históricos que han determinado la presencia o no de grupos armados que se realizan con los mismos.

El antecedente de existencia de los cultivos ilícitos en las cuencas objeto de estudio se evidencia, desde la década de los 70's, el recuento que se realiza a continuación a sido extractado de *Historia y Geografía de la Sierra Nevada de Santa Marta. Fundación Prosierra 1991.*

Entre 1970 y 1980 se inicia la bonanza marimbera en serranías, los “caldenses” lideran el negocio ilícito. Muerte y violencia emparejada con ganancias nunca antes obtenidas por los colonos. Continúa la bonanza marimbera con profesionales de la mafia, jornaleros y medieros, se devastan grandes extensiones de bosques; se organiza tráfico al exterior de la “Santa Marta Golden”.

Entre 1980 y 1990, se inicia la bonanza coquera, incentivada por colonos “caldenses”, que se convierten en líderes del narcotráfico y se denuncia su vinculación con el cartel de Medellín. En 1984 se inicia la fumigación de los cultivos de marihuana con glifosato por parte de la policía antinarcóticos.

Es decir que desde los 80's se conoce de la existencia de cultivos de coca en estas dos cuencas. A través del análisis de las imágenes de satélite empleadas en los censos anuales de coca se pudo determinar para el área objeto de estudio, las áreas cultivadas de coca desde el año 2000 a 2004. En muestras de material vegetal obtenida de estas áreas se pudo determinar que la especie predominante corresponde a *Erithroxylum coca* sp. coca.

### **7.3 COBERTURA DE RASTROJOS Y PASTOS.**

La cobertura de rastrojos y pastos para las dos cuencas ha variado entre el 6 y el 12% del área total de la cuenca del Río Guachaca, durante el periodo de estudio, la mayor cobertura de este tipo fue en el año 2003. Para la cuenca del Río Buritaca este tipo de cobertura igualmente fluctuó entre los 6 y 14.5%, la cual presentó su mayor cobertura para los años 2001 y 2003 respectivamente.

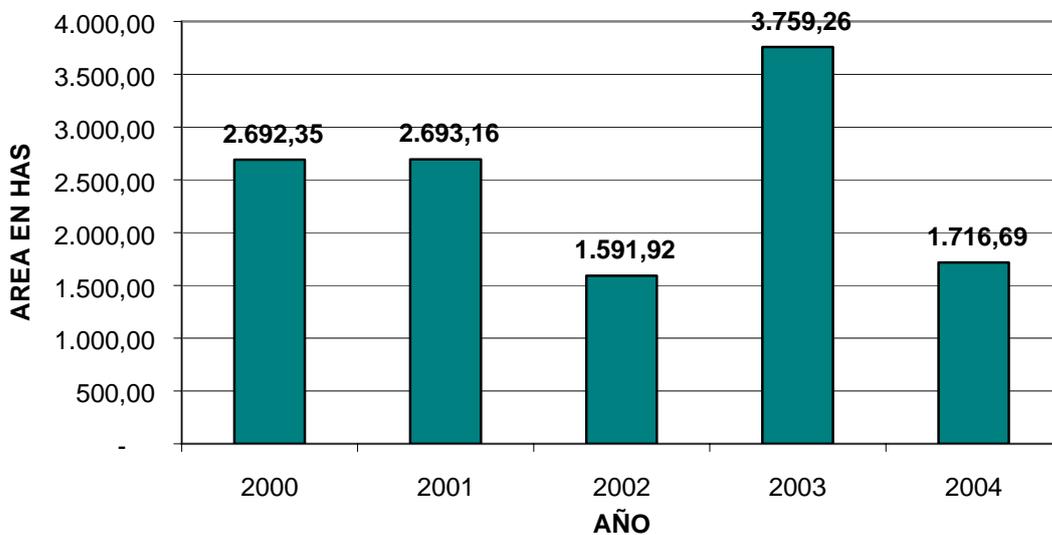
La amplia variabilidad de este tipo de cobertura se encuentra relacionada básicamente con los procesos de colonización o asentamiento que se dan en las cuencas, la cobertura de pastos es aquella que provee áreas abiertas para el levantamiento y engorde de ganado y áreas propicias para facilitar el establecimiento de cultivos. Por



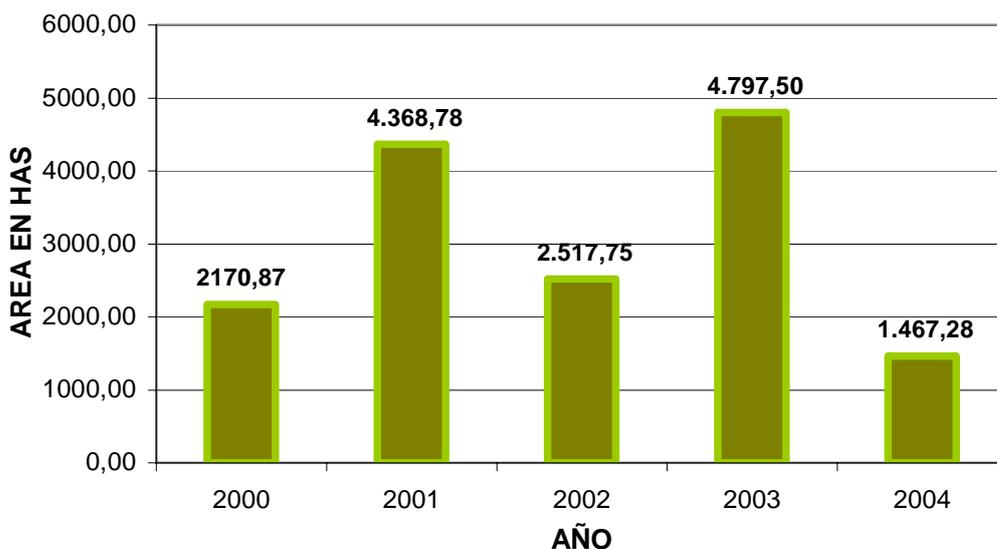
ello se convierte en el primer estadio posterior a la apertura de coberturas boscosas por intervención antrópica.

La cobertura de pastos y rastrojos bajos se analizaron en conjunto dado que en las interpretaciones realizadas de las imágenes de satélite, estos dos tipos de cobertura no eran fácilmente diferenciables y se encontraban generalmente mezcladas en un alto porcentaje.

#### COBERTURA DE PASTOS Y RASTROJO BAJO CUENCA GUACHACA



#### COBERTURA DE PASTOS Y RASTROJO BAJO CUENCA DEL RIO BURITACA

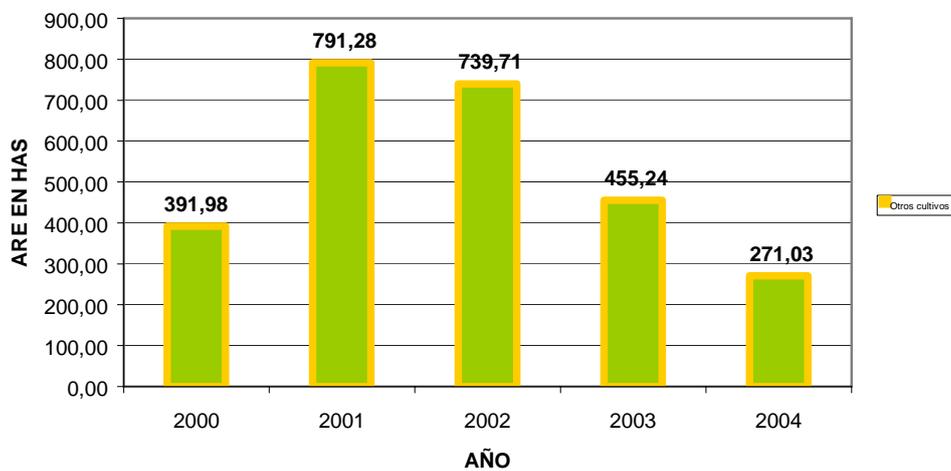




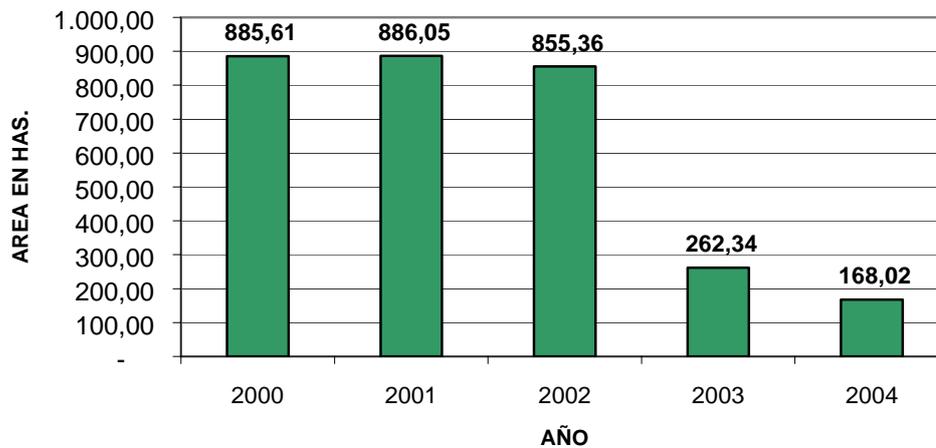
#### 7.4 COBERTURAS OTROS CULTIVOS.

Para cada una de las cuencas este tipo de cobertura de otros tipos de cultivos se concentran primordialmente en la cuenca baja y esta referido a plantaciones comerciales de plátano en su gran mayoría y en un menor porcentaje a otro tipo de cultivos de subsistencia como maíz, café y plátano. Al analizar la tendencia de las áreas reportadas se observa que progresivamente disminuyen, lo cual probablemente se encuentre relacionado con factores externos que han presionado a la población para que abandone sus terrenos permitiendo la invasión de pastos y otras herbáceas.

Cobertura de Otros cultivos Río Buritaca



Cobertura de Otros cultivos Cuenca del Río Guachaca





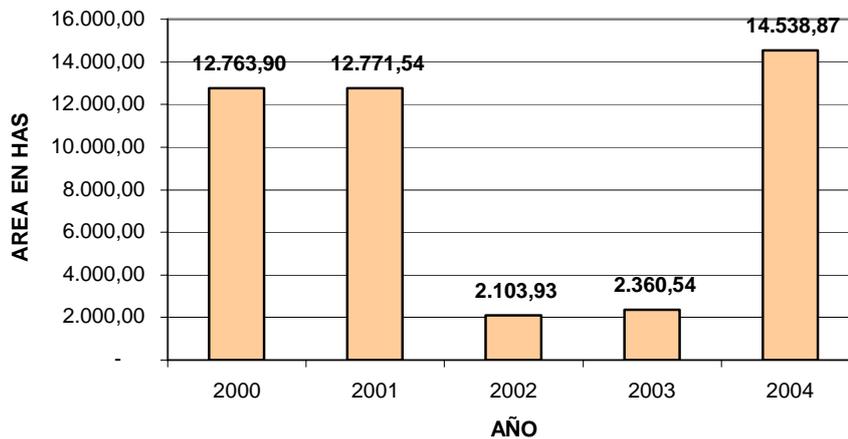
### 7.5 Otros Usos del Suelo

Igualmente existe un porcentaje de otros usos del suelo, como nubes, vías, suelo desnudo y zonas urbanas y caseríos. En general ocupan entre 40 y 43% del área total de las cuencas.

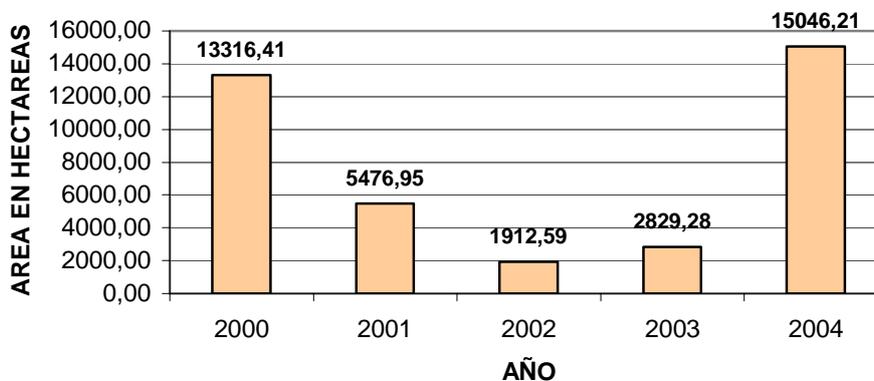
El cubrimiento de nubes ocupa un porcentaje bastante alto para las dos cuencas, dado que existen alturas sobre el nivel del mar hasta de 3.800 metros. Como se muestra en la gráfica la cobertura de otros usos puede alcanzar hasta las 14.000 hectáreas para el año 2004.

El gran porcentaje de cubrimiento de nubes se convierte en una limitante para el análisis de coberturas al limitar la respuesta espectral de la superficie del terreno.

**OTROS USOS DEL SUELO CUENCA DEL RIO  
GUACHACA**



**OTROS USOS DEL SUELO CUENCA DEL RIO  
BURITACA**







Se ha estimado que la pérdida de cobertura boscosa debido directamente a la incidencia de los cultivos ilícitos en el área objeto de estudio y para el periodo de interés se estima aproximadamente en **1.780 hectáreas**, como se observa en el siguiente cuadro.

Año	Área Total coca	Área Deforestada anualmente	Área Deforestada Acumulada
2000	163,69	491,08	491,08
2001	230,22	690,66	836,41
2002	310,59	931,77	1302,30
2003	321,62	964,86	1784,73

La pérdida de este tipo de cobertura influye negativamente en la conservación de especies de flora y fauna de la Sierra, e igualmente se convierten en áreas que permiten el establecimiento de potreros, cultivos lícitos e ilícitos.

## 9 PROCESAMIENTO DE HOJA DE COCA

La actividad de procesamiento de hoja de coca en las cuencas objeto de estudio, ha sido una de las actividades realizadas de forma permanente en el área, generando vertimientos y residuos sólidos en los diferentes afluentes a las corrientes principales de los Ríos Guachaca y Buritaca. Con el agravante que los residuos generados corresponden a residuos considerados como peligrosos tales como envases de agroquímicos y sustancias químicas como ácidos

La cantidad de sustancias químicas incautadas en estos corregimientos son un indicativo del volumen de hoja procesada en las mismas, entre 2000 y 2003.

Cuenca	Sustancia	Cantidad en Galones
<b>BURITICA</b>		
	A.C.P.M.	700,00
	ACETONA	10.366,00
	ACIDO CLORHIDRICO	1.465,00
	ACIDO SULFURICO	1.572,00
	AMONIACO	100,00
	ETHER ETILICO	500,00
	GASOLINA	11.365,00
	HIPOCLORITO DE SODIO	275,00
	PERMANGANATO DE POTASIO (EN SLCION)	500,00
	THINNER	1.500,00
<b>Total BURITICA</b>		<b>28.343,00</b>



Cuenca	Sustancia	Cantidad en Galones
<b>GUACHACA</b>		
	ACETONA	3.371,00
	ACIDO CLORHIDRICO	570,00
	ACIDO SULFURICO	601,00
	ETHER ETILICO	140,00
	GASOLINA	21.164,00
	THINNER	1.366,00
<b>Total GUACHACA</b>		<b>27.212,00</b>
<b>TOTAL GENERAL CANTIDAD EN GALONES PARA CUENCAS BURITACA Y GUACHACA</b>		<b>55.555,00</b>

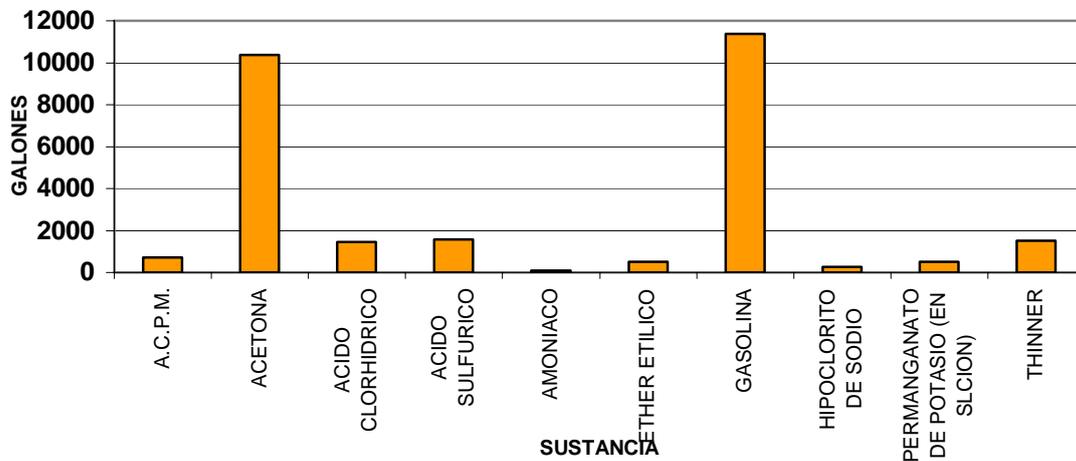
La cantidad de galones incautados en las dos cuencas, representan **10.000** canecas de 55 galones de gasolina, thinner, acetona, ácido sulfúrico y ácido clorhídrico, entre otras sustancias, que se evito durante el periodo de análisis ingresaran a las cuencas para ser empleadas en el procesamiento de hoja de coca.

Cuenca	Sustancia	Cantidad en Kilogramos
<b>BURITICA</b>		
	BICARBONATO DE SODIO	1.000,00
	CAL	6.612,00
	CARBON ACTIVADO	1.250,00
	CARBONATO DE CALCIO	600,00
	CEMENTO GRIS	820,00
	CLORURO DE SODIO	4.930,00
	PERMANGANATO DE POTASIO (SÓLIDO)	898,00
	SODA CAUSTICA	4.320,00
	UREA	8.275,00
<b>Total BURITICA</b>		<b>28.705,00</b>
<b>GUACHACA</b>		
	BICARBONATO DE SODIO	250,00
	CAL	8.850,00
	CARBON ACTIVADO	1.900,00
	CARBONATO DE POTASIO	400,00
	CARBONATO DE SODIO	65,00
	CEMENTO GRIS	3.050,00
	CLORURO DE CALCIO	300,00
	CLORURO DE SODIO	3.470,00
	PERMANGANATO DE POTASIO (SÓLIDO)	427,00
	SODA CAUSTICA	1.280,00
	UREA	6.100,00
<b>Total GUACHACA</b>		<b>26.092,00</b>
<b>TOTAL GENERAL EN KILOGRAMOS PARA CUENCAS BURITACA Y GUACHACA</b>		<b>54.797,00</b>

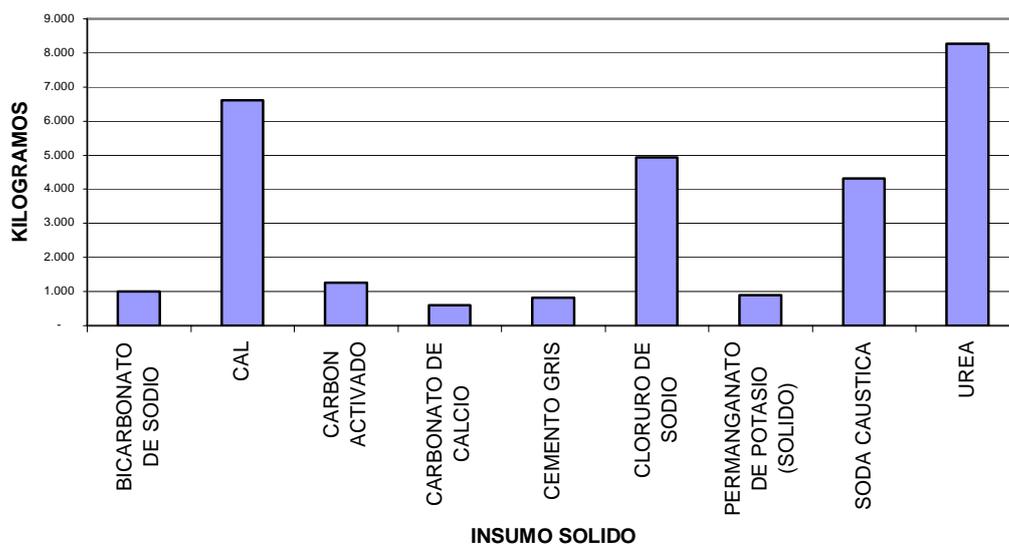
Igualmente en el periodo de análisis se incautaron **54.7** toneladas de insumos sólidos que se evitaron igualmente entraran al procesamiento de la hoja de coca, para los laboratorios de procesamiento.

En la Cuenca del Río Guachaca igualmente se han incautado este tipo de Sustancias químicas que se consideran controladas y que son vertidas de forma indiscriminada en los cuerpos de agua afluentes al Río Principal, como se observa en el siguiente cuadro.

**CANTIDAD DE INSUMOS LIQUIDOS INCAUTADOS  
EN LA CUENCA DEL RIO BURITACA ENTRE 1 DE DICIEMBRE DE 2000 A  
31 DE DICIEMBRE DE 2003**



**CANTIDAD DE INSUMOS INCAUTADOS EN LA CUENCA DEL RIO BURITACA  
ENTRE EL 1 DE ENERO DE 2000 A 31 DE DICIEMBRE DE 2003**

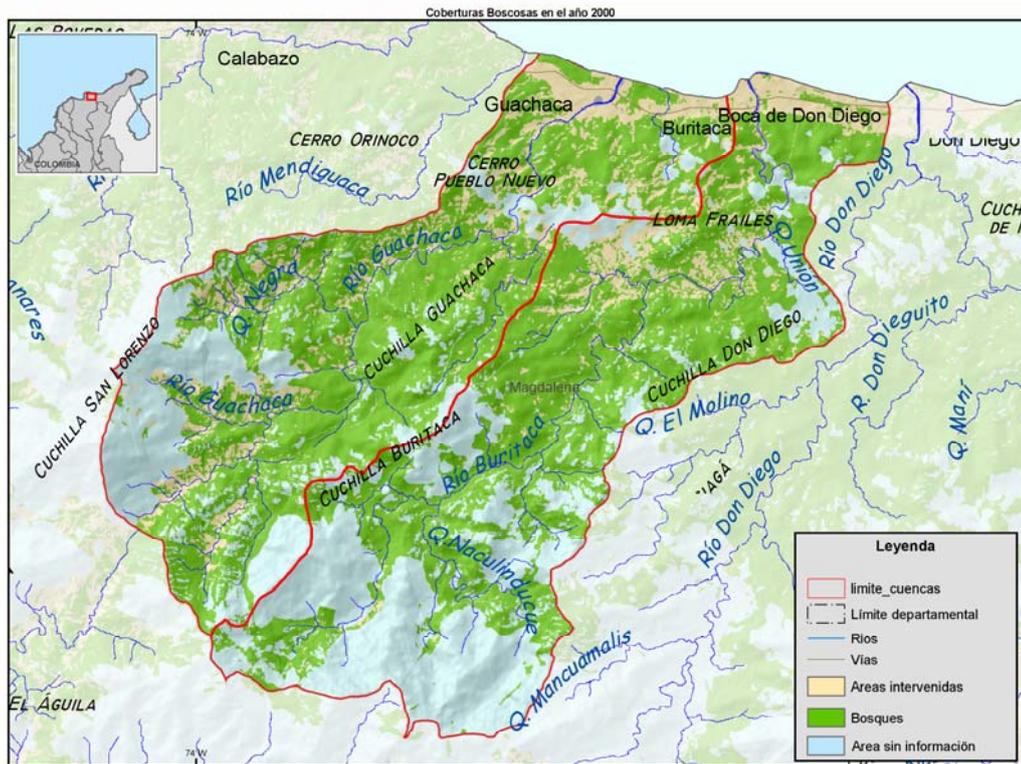




## 10 CONCLUSIONES.

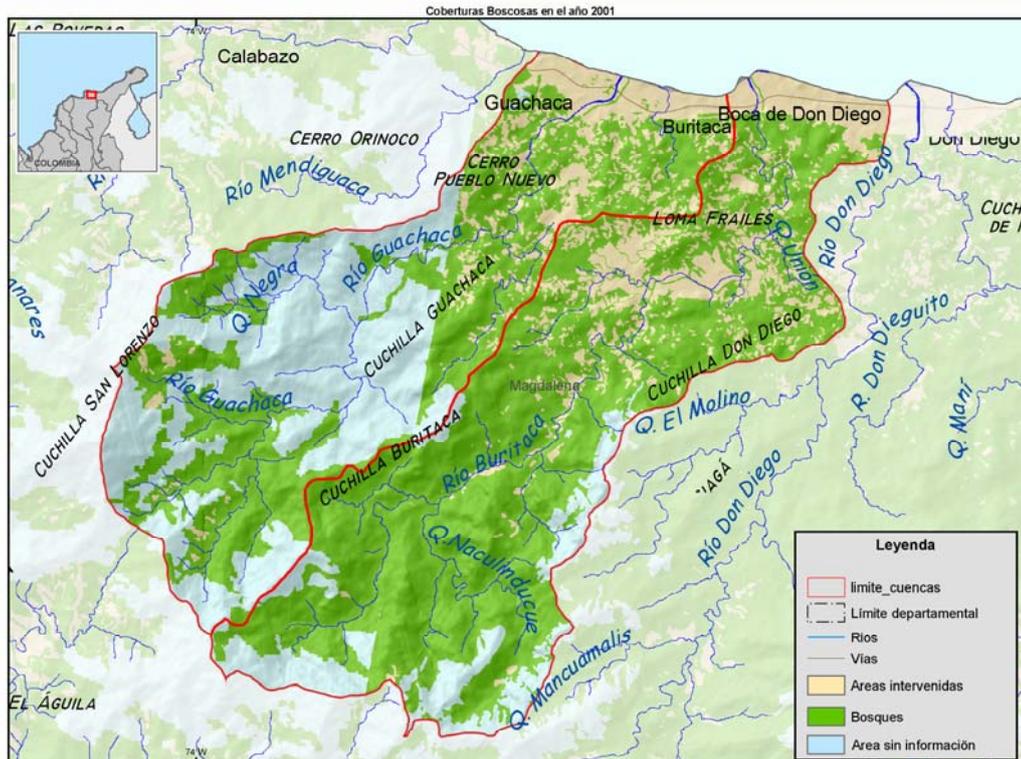
1. La pérdida de cobertura boscosa en las cuencas objeto de estudio no ha sido acelerada, dada la cantidad de hectáreas sembradas. Sin embargo la intervención se ha generado sobre aproximadamente **1780** hectáreas, en un periodo de 4 años.
2. Para las Cuencas del área de estudio, en la década de los años 50's el bosque primario cubrían **30.757 hás**, 50,42% de su extensión total. De acuerdo con lo reportado por Rubiano et. al. 1992., el mismo estudio reporta para 1992, un cubrimiento del **18.066 hás**, es decir se observa una disminución en 42 años de **12.691** hectáreas, para estas cuencas. En el análisis de cobertura efectuado, en el año 2004 se reportan **17.000 has** de cobertura de bosque primario es decir que la tendencia a la disminución continua, perdiéndose de forma definitiva el 45% de este tipo de cobertura entre 1950 y 2004. (**13.757 has.**)
3. La intervención de los cultivos ilícitos en las cuencas, han permitido la ampliación de la frontera agrícola y pecuaria, en las mismas, generando vertimientos y residuos sólidos peligrosos derivados del uso de agroquímicos y sustancias químicas controladas, en la parte media y alta de las mismas.
4. Igualmente en estas dos cuencas donde se concentran recursos biológicos de importancia regional y Nacional, se requieren acciones para evitar la destrucción de cobertura boscosa y otro tipo de coberturas menos complejas, pero no por ello menos diversas que las coberturas boscosas.
5. Se requiere efectuar monitoreos de calidad de agua, sistemáticos sobre estas dos cuencas con el fin de determinar si la existencia de laboratorios de procesamiento de hoja de coca y los vertimientos de los mismos, modifican las propiedades físico-químicas de los cuerpos de agua limitando o restringiendo su uso específicamente para consumo humano.

## Mapa de Áreas Intervenidas Año 2000

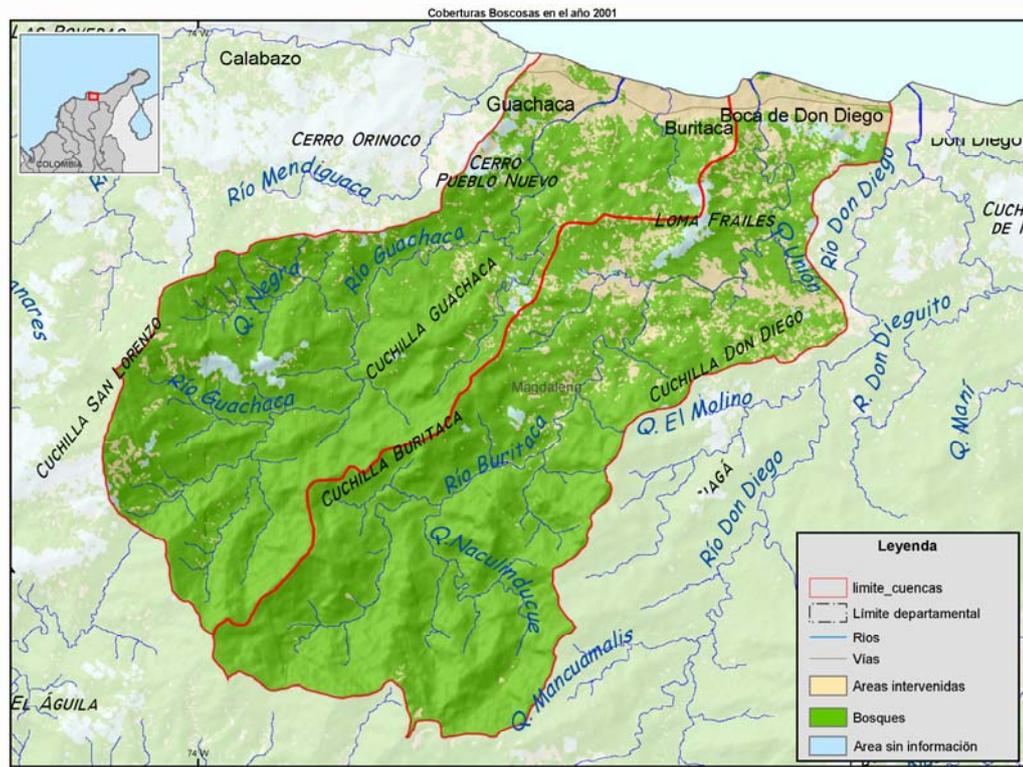




## Mapa de Áreas Intervenidas Año 2001

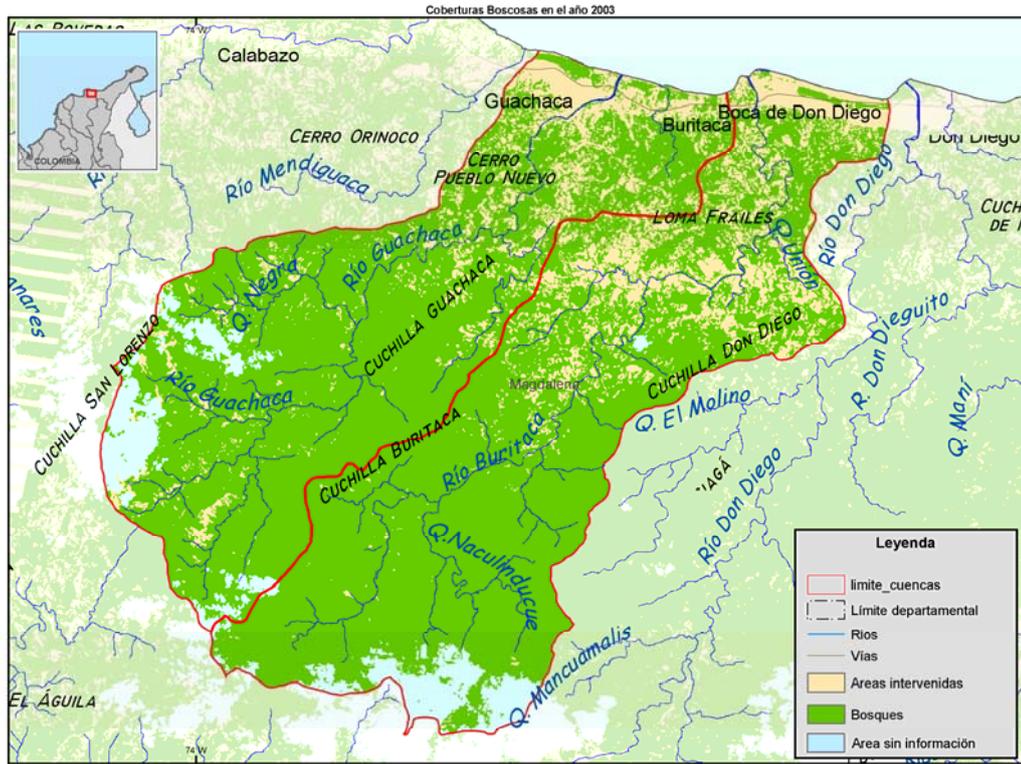


# Mapa de Áreas Intervenidas Año 2002





## Mapa de Áreas Intervenidas Año 2003





## Mapa de Áreas Intervenidas Año 2004

