

CORPORACION COLOMBIANA DE INVESTIGACION AGROPECUARIA  
CORPOICA



---

**INFORME FINAL**

***ANÁLISIS AGROCLIMÁTICO DE LA REGIÓN DE LA  
MOJANA***



**Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria**  
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN ESTRATEGICA  
MANEJO INTEGRADO DE SUELOS Y AGUAS

C. I. Tibaitatá  
Diciembre de 1998

63436

26289  
2 cop

## INFORME TÉCNICO



Este proyecto fue financiado por el Instituto Nacional de Adecuación de Tierras

*Portada: El oro de la cultura Zenú representa con gran realismo la fauna de la región de "La Mojana" - Renate de Bastón (Ancho 15.5 cm, Alto 142 cm). Museo del Oro (Santafé de Bogotá).*

## AUTORES

### COORDINADOR DEL PROYECTO:

**Ing. César Augusto Terán Chaves**  
Programa de Investigación Estratégica  
Manejo Integrado de Suelos y Aguas  
CORPOICA.

### INVESTIGADORES:

**César Augusto Terán Chaves**

Agrólogo: **Edgar Villaneda Vivas**  
Programa de Investigación Estratégica  
Manejo Integrado de Suelos y Aguas  
CORPOICA.

**Carlos Humberto Jiménez Remolina**  
Estudiante de Tesis de Ingeniería Agrícola  
Universidad Nacional de Colombia - COPOICA.

**Alfonso López Moreno**  
Estudiante de Tesis de Ingeniería Agrícola  
Universidad Nacional de Colombia - CORPOICA.

### ASESOR TÉCNICO:

**Ing. MSc. Carlos Alberto González Murillo**  
Profesor Asociado Departamento de Ingeniería Agrícola  
Universidad Nacional de Colombia.

## INDICE

<b>INFORME TÉCNICO.....</b>	<b>106</b>
<b>AUTORES.....</b>	<b>106</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>107</b>
<b>ASPECTOS BIOFÍSICOS DE LA REGIÓN DE LA MOJANA.....</b>	<b>108</b>
<b>1. UBICACIÓN GEOGRAFICA .....</b>	<b>108</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA REGIÓN .....</b>	<b>109</b>
<b>3. CLIMA .....</b>	<b>110</b>
<b>4. MATERIAL PARENTAL .....</b>	<b>113</b>
<b>5. FISIOGRAFÍA Y SUELOS.....</b>	<b>115</b>
5.1 DIQUES NATURALES .....	117
5.2 BRAZOS DELTÁICOS .....	117
5.3 BASINES.....	118
5.4 COMPLEJOS.....	118
5.5 TERRAZAS.....	118
5.6 COLINAS.....	119
<b>6. COBERTURA VEGETAL Y USO DE LA TIERRA.....</b>	<b>119</b>
6.1 CUERPOS DE AGUA.....	120

6.2 HUMEDALES.....	120
6.3 VEGETACIÓN ARBUSTIVA.....	121
6.4 PRADERAS .....	122
6.5 BOSQUE NATURAL.....	122
6.6 TIERRAS AGROPECUARIAS .....	123
6.6.1 Naturales y/o naturalizadas.....	124
6.6.2 Especies cultivadas.....	125
6.6.3 Con énfasis agrícola.....	125
6.6.3.1 Especies naturales y/o naturalizadas.....	125
6.6.3.2 Especies cultivadas .....	125
6.7 DINÁMICA DE LA COBERTURA Y USO DE LA TIERRA.....	126
6.7.1 Enero 1987 – 1996.....	126
6.7.2 Antecedentes de la cobertura en épocas prehispánicas en la Región de La Mojana .....	128
<b>8. ZONAS DE INUDACIÓN EN LA REGIÓN DE LA MOJANA .....</b>	<b>130</b>
8.1 CUERPOS DE AGUAS PERMANENTES (ZONA 1).....	131
8.2 CUERPOS DE AGUAS TEMPORALES (ZONA 2) .....	131
8.3 ZONAS DE INUNDACIÓN CON MAYOR RECURRENCIA (ZONA 3) .....	132
8.4 ZONAS DE INUNDACIÓN CON MENOR RECURRENCIA (ZONA 4).....	132
8.5 ZONAS SIN INUNDACIÓN (ZONA 5).....	132

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ubicación geográfica de la región de La Mojana.....	108
<b>Figura 2.</b> Modelo digital de terreno de la región de La Mojana. ....	115
<b>Figura 3.</b> Zonas de inundación en la región de La Mojana (Ibid, p 65) .....	133

## INDICE DE TABLA

<b>Tabla 1.</b> Dinámica de la cobertura y uso de la tierra entre enero 1987 y 1996. .....	127
---	-----

## AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

**Inés Toro Suárez**, Química PhD, Coordinadora General del Proyecto "Adaptabilidad de la producción agropecuaria sostenible en los ecosistemas de la región de la Mojana" (CORPOICA), por su constante estímulo y apoyo para la realización de este trabajo.

**Margarita Ramírez Gómez**, Ingeniera Agrónoma M.Phil, Coordinadora del Programa de Investigación Estratégica Manejo Integrado de Suelos y Aguas (CORPOICA), por su decidido apoyo, colaboración y estímulos durante la realización del presente trabajo.

**Gabriel Roveda Hoyos**, Ingeniero Agrónomo M.Phil, Coordinador del proyecto "Análisis multitemporal de la biósfera con el uso de sensores remotos y sistemas de información geográfica (SIG), en la región de La Mojana", por el suministro de la información básica de suelos y cobertura vegetal de la región.

**Ricardo Torres Carrasco**, Economista, M.Phil, Ex-subdirector de Investigación Estratégica de CORPOICA, por la oportunidad brindada para el desarrollo de este proyecto.

**Susana Barrera Lobaton**, MSc, Ingeniera Geógrafa, profesora asociada de la Universidad Nacional de Colombia, por sus valiosas orientaciones.

**Alirio Aldana**, Estudiante de Ingeniería Agrícola, de la Universidad Nacional de Colombia, por su colaboración en los aspectos técnicos sobre el manejo del servidor de red y Arc/Info.

**Red Nacional de Conservación de Aguas y Suelo**, de la Universidad Nacional de Colombia por el préstamo de equipos y software.

**Instituto Nacional de Adecuación de Tierras**, (INAT), por la financiación brindada para hacer realidad este trabajo.

# ASPECTOS BIOFÍSICOS DE LA REGIÓN DE LA MOJANA

## 1. UBICACIÓN GEOGRAFICA

El territorio de La Mojana esta localizado en la región Caribe en el norte de Colombia, y forma parte de la subregión denominada Depresión Momposina, (**Ver Figura 1**). Tiene una extensión aproximada de 513,464 ha (Roveda, G. y León, J., 1997) de las cuales el 72% pertenece al departamento de Sucre, el 16% al departamento de Bolívar,. El 10% al departamento de Córdoba y el 2% a Antioquía.

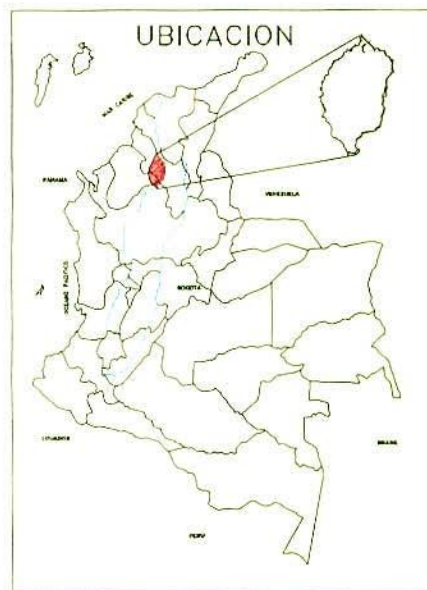


Figura 1. Ubicación geográfica de la región de La Mojana.

Ubicada entre las coordenadas,  $8^{\circ}00'$  y  $9^{\circ}30'$  de latitud norte y los  $75^{\circ}15'$  y  $73^{\circ}45'$  de longitud oeste. Está limitado por el Oriente con el río Cauca que drena las cordilleras occidental y central, por el Occidente con el río San Jorge que nace en la serranía de Ayapel, por el Norte con el Brazo de Loba del río Magdalena, y por el Sur con las tierras altas de Caucasia y Ayapel.

## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA REGIÓN

El área de La Mojana presenta una forma de elipse donde el eje mayor de la región tiene una longitud de 119.5 km aproximadamente, con dirección norte sur y el eje menor es perpendicular, con 71.5 km, es una zona plana baja, donde se ubican los conos deltáicos de los ríos Cauca y Magdalena y San Jorge, cuyas características geomorfológicas han generado gran cantidad de ciénagas y pantanos sujetos continuamente a inundaciones dadas por los altos niveles de los ríos durante periodos invernales. Estas zonas de inundación son elementos de amortiguación temporal de las crecientes de los ríos Cauca, San Jorge y Brazo de Loba, y de acumulación y depositación de sedimentos transportados por éstos. La región constituye entonces un importante sistema regulador de las corrientes fluviales, a la vez un sistema fuertemente deteriorado por la intensa acumulación de sedimentos y contaminantes provenientes de sus cuencas tributarias. En consecuencia este, deterioro del sistema debe mitigarse mediante acciones que propendan por la recuperación y preservación de los ecosistemas y por el desarrollo sostenible de actividades productivas. (Mehestre, A. et al, 1997).

### 3. CLIMA

Los factores climáticos y las características de los cultivos, en términos de adaptabilidad climática de las plantas y su productividad agrícola, son en esencia la base para el desarrollo de este proyecto.

Hay que tener en cuenta que en términos generales se puede establecer que los factores climáticos que determinan el rendimiento máximo de un cultivo son la temperatura, la radiación, la duración del día y del período vegetativo total, además de las necesidades específicas de los cultivos para su desarrollo como son los requerimientos nutricionales e hídricos, los cuales deben ser adecuados y de buena calidad. (Doorembos, J., Kassam, AH. 1979, p 4)

La zona corresponde al clima cálido y húmedo, con una altitud media dentro de la región de La Mojana que oscila entre los 10 y los 240 metros, el régimen climático del suelo se considera como údico<sup>7</sup> e isohipertérmico, en el cual la sección de control no permanece seca por 90 días consecutivos durante un año.

La región registra valores anuales de precipitación que oscilan entre 2066 mm en la parte central norte en cercanías del caño Mojana reportadas con registros climáticos de 21 años en la estación Isla del Coco (Cod : 31) (**Ver Figura 3, En Metodologías**) y 4689 mm en el sur oriente de la región en cercanías del río Cauca en el municipio de Achí reportada por la

---

<sup>7</sup> es decir situaciones en que el suelo no presenta alguna de sus partes secas más de 90 días acumulados en el año, es común en suelos de regiones húmedas que tienen lluvias bien distribuidas a través del año.

estación Caimital (Cod : 2). La precipitación media de la zona es de 2990 mm al año (Promedios multianuales de 14 estaciones dentro de la región).

La humedad relativa promedio es de 82% con oscilaciones promedio anuales que van entre 78.2% registradas en la estación de Pinillos (Cod : 41) al nororiente de la región, y 88.5% en la estación de Majagual (Cod :44 ) ubicada en el centro.

La temperatura media anual de 27.8 °C y las temperatura medias oscilan entre 27°C al occidente de la región (Estación : Hacienda Cuba Cod : 37) y 28.7 °C en Majagual (Cod : 44) en el centro de la región.

La temperatura mínima media mensual es de 22.8 °C y el mes más bajo en promedio es FEB con 22.4 °C. La temperatura máxima media es de 33.2 °C y el mes más alto en promedio es MAR con un valor de 32.4°C.

Se alcanzan evaporaciones promedio de 1518 mm/año y las oscilaciones de los valores multianuales varían entre 1367.6 mm/año en Majagual (Cod : 44) en el centro de la región y 1845 mm/año en San Benito Abad (Cod : 39) al Noroccidente de la región.

En cuanto al Brillo Solar se tiene en la región un total de 1989 horas/año en promedio, con oscilaciones que van desde 1792.2 hr/año al extremo occidental y 2211.4 hr/año al norte de la región. El mes que en promedio tiene la mayor insolación es ENE con 208.0 hr/mes y el que tiene la menor insolación promedio es ABR con 135 hr/mes.

La temperatura de punto de rocío en la región de La Mojana alcanza un promedio anual de 23.9°C con oscilaciones que van desde 23.3°C al norte de la región y 25.5 °C registrados en la estación Majagual (Cod:44 ) en el centro de la región.

La tensión de vapor promedia en la región de La Mojana alcanza un nivel de 29.9 milibares con oscilaciones que varían desde 28.7 mb al noroccidente, hasta 33.2 mb en la estación Majagual (Cod. 44) en el centro de la región.

El recorrido del viento alcanza un promedio de 80.3 km/día presentándose con mayor intensidad en el norte de la región, con 97.4 km/día y menor intensidad en Majagual (Cod:44) en el centro de la región.

La variación espacial anual de la evapotranspiración potencial en la región de La Mojana , presenta dos ejes de variación que se interceptan casi verticalmente a lo largo de los cuales varían los niveles de evapotranspiración y los cuales tienen su origen en las cercanías de la población de Guaranda al sur oriente de la región. Se nota un aumento de la evapotranspiración anual de norte a sur de 35 mm y de occidente a oriente de 104 mm

Una de las principales limitantes de la región son los excesos de agua que contribuyen a la inundación de grandes extensiones de tierra entre los meses de mayo a noviembre.

Esto se explica a partir del mapa de zonas agroclimáticas (**Ver Resultados**) el cual resume el comportamiento de la región de La Mojana en cinco subzonas agroclimáticas homogéneas que determinan niveles de excesos de precipitación diferentes y por lo tanto

aptitudes para determinados tipos de cultivos según los excesos tolerables por ellos. (*Estos datos se basan en resultados de este proyecto, Mayo de 1998*).

El clima, predominantemente húmedo, y el relieve han actuado en la mayoría de los paisajes, excepto en las terrazas y colinas, como factores determinantes de las características más distintivas de los suelos como lo son: el pH, textura, estructura, capacidad de intercambio cationico, contenido de elementos minerales, contenido de humedad, etc. Que a su vez son características importantes a tener en cuenta en estudios de potencialidad de cultivos en una región determinada.

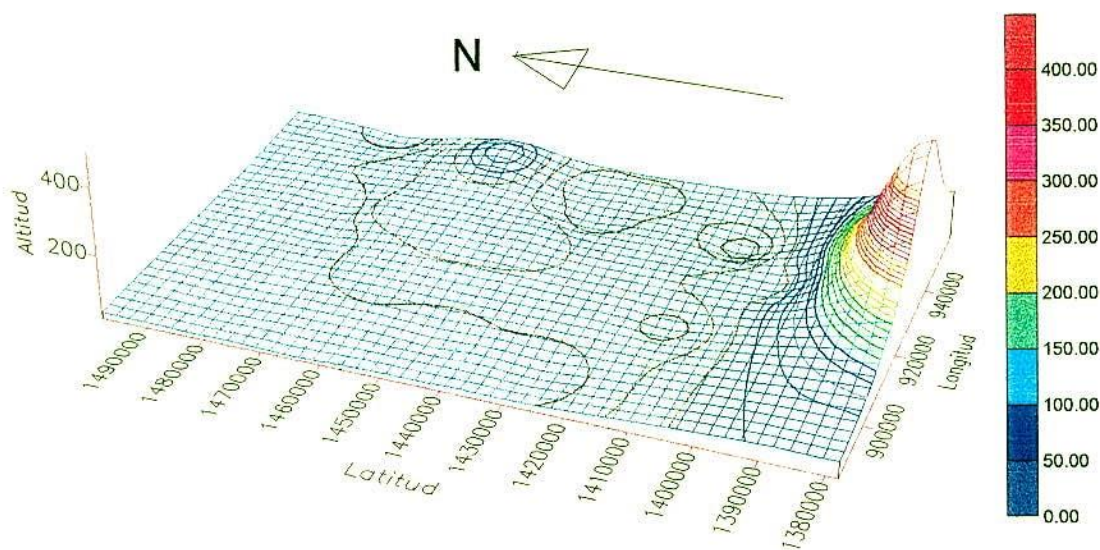
#### **4. MATERIAL PARENTAL**

Este factor es de gran importancia para la génesis y formación de los suelos, ya que influye en sus propiedades físicas, como la textura, y propiedades químicas a través de la calidad y cantidad de minerales intemperizables que aportan nutrientes. En la zona se pueden diferenciar tres orígenes de materiales parentales, bien definidos por los grandes paisajes, como son los sedimentos de tipo aluvial en la llanura fluvio deltáica, los de tipo coluvial en las terrazas y arcillas rojas del terciario en las colinas. Esta diferenciación es útil, por que permite separar, los tipos de suelos que se han formado según las características heredadas del material parental, con ayuda del clima, relieve y el tiempo. Los materiales arcillosos básicos han originado suelos eutróficos con altos contenidos de bases intercambiables (Ca \*\*, Mg \*\*, Na \*, K). Estos materiales tienen contenidos altos de montmorillonita que dan origen a suelos con propiedades verticas, una elevada superficie específica; capacidad de intercambio cationico elevada, expansibilidad, cohesión, plasticidad y pegajosidad alta, a la

vez que confiere características deficientes para la mecanización y obras de ingeniería, además de las grietas durante todo el período seco. Las características químicas son buenas debido a la alta capacidad de intercambio catiónico.

El paisaje de terraza se origina de sedimentos finos, los cuales se encuentran bastante intemperizados por hallarse en una posición más estable y no recibir aportes de sedimentos recientes, además de sufrir de un permanente lavado de bases, los suelos presentan un alto grado de evolución, que se evidencia por ser desaturados. En las colinas, el material parental de arcillas rojas del terciario ha generado suelos altamente evolucionados, evidente por la baja fertilidad natural, expresado por el escaso contenido de bases y minerales intemperizables. (Roveda G. y León J. et al., 1997).

## 5. FISIOGRAFÍA Y SUELOS<sup>8</sup>



**Figura 2. Modelo digital de terreno de la región de La Mojana.**

El relieve influye en la formación de los suelos mediante los efectos que ejerce sobre las relaciones del clima, la biota y la erosión a través del tiempo.

La llanura fluviodeltáica la cual se caracteriza por tener un relieve plano cóncavo contribuye a que se presenten encharcamientos e inundaciones prolongadas principalmente hacia la zona norte. El paisaje de colinas fuertemente ondulado el efecto de relieve se manifiesta sobre las condiciones de drenaje interno y externo, la erosión ligera o el lavado de bases.

---

<sup>8</sup> ROVEDA, G. LEÓN, J.SALVATIERRA, C. CARRILLO, H. VILLANEDA, E.1997. Análisis multitemporal de la biosfera con el uso de sensores remotos y sistemas de información geográfica (SIG), en la región de La Mojana. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). 1997.

La única zona donde se aprecian cerros es en cercanías de Guaranda, y en la parte sur en las estribaciones de la serranía de Ayapel, el resto de la región es un área bastante plana (ver **figura 2**). Tanto el relieve como sus aguas se proyectan de sur a norte. El modelo digital del terreno ha sido de gran importancia en la determinación de los diferentes análisis desarrollados en este estudio.

A través del proyecto "Análisis Multitemporal de la Biósfera con el Uso de Sensores Remotos de La Mojana" (Roveda, G. y León, J., 1997; CORPOICA- IGAC), se desarrolló detalladamente el análisis de la parte de fisiografía y suelos de la región. Dichos resultados fueron utilizados aquí con el fin de complementar la información y alimentar los modelos usados.

En la Región de la Mojana las diversas geoformas y los respectivos suelos están influenciados por el agua en sus diferentes manifestaciones: Acumulación permanente en grandes cuerpos de agua (ciénagas) principalmente en el norte o aguas de inundación periódica, aguas superficiales y aguas provenientes de excesos de precipitación.

El resultado de la inundación periódica es la acumulación también de nuevos sedimentos finos (limos principalmente) sobre los suelos precedentes, que impiden la evolución de los mismos, situación que es refleja en la taxonomía de los suelos y en la poca variabilidad de los componentes de las diferentes unidades fisiográficas.

Desde el punto de vista fisiográfico se hicieron dos divisiones principales que corresponden a los grandes paisajes, los cuales son: La llanura fluviodeltáica de los ríos Cauca, San Jorge y Magdalena y el relieve colinado estructural erosional.

Igualmente se determinaron subpaisajes dentro de la región los cuales son:

### **5.1 DIQUES NATURALES**

Los cuales son generalmente alargados y estrechos de relieve ligeramente convexo, se presenta en cercanía de algunos caños y en la margen izquierda del río Cauca. Sus suelos se clasifican como Fluvaquentic Eutropepts, son superficiales a moderadamente profundos, limitados por fluctuación del nivel freático. Se observa la mayoría de asentamientos humanos como consecuencia de la cual existe una actividad agropecuaria intensa.

### **5.2 BRAZOS DELTÁICOS**

Este subpaisaje se origina por ruptura de los dique principales originando cauces ramificados que entran a un ambiente de aguas estancadas o con poco movimiento, situación que se observa claramente en el área de estudio. Se clasifican como fluvaquentic Eutropepts y Aeric Tropaquepts. Tienen limitaciones para el uso agrícola debido a sus frecuentes inundaciones y a las fluctuaciones del nivel freático. Tiene vestigios de actividad agropecuaria y asentamientos humanos. La limitante para uso de suelo son las inundaciones, en la actualidad se encuentra en ganadería con pastos Pará y Angleton y en cultivos de platano, maíz, arroz y frutales.

### **5.3 BASINES**

Este subpaisaje predomina en la zona norte, son superficies plano cóncavas con pendientes de cero a uno por ciento que permanecen inundadas o encharcadas durante gran parte del año. Su suelo se clasifica como Vertic Tropaquepts. Son muy superficiales y tienen como limitante el nivel freático alto. La vegetación predominante es natural y de pantano.

### **5.4 COMPLEJOS**

Esta unidad está formada por diques, basines, napas y orillares que ocupan el 31.71 % aproximadamente de la región y se clasifican como Aeric Tropaquepts, Vertic Fluvaquents, y Aeric Tropic Fluvaquents principalmente. Los subpaisajes que conforman esta unidad cartográfica no se pueden estudiar por separado debido a que la escala que requieren para ello es mucho más detallada.

### **5.5 TERRAZAS**

Este subpaisaje se dividió en tres tipos: Alta, media y baja. La terraza baja se clasifica como Vertic Tropaquerts y está constituida por sedimentos aluviales, son suelos superficiales a muy superficiales, pobremente drenados. Están explotados con ganadería extensiva con pastos mejorados tales como Angleton, Pará, Pangola, Guinea y cultivos de arroz comercial y frutales. En las terrazas medias se presentan superficies ligeramente planas con microrrelieve ondulado, se clasifican como Typic Dystropepts y están dedicados a la ganadería extensiva con pastos naturales. La terrazas altas se encuentran principalmente al sur del área de estudio, su relieve es ligeramente plano a ondulado, son suelos generalmente

finos y ácidos y presentan un buen drenaje se clasifican como Plinthic Hapludox. Se encuentra especies naturales dedicados a ganadería extensiva.

## **5.6 COLINAS**

Se presentan en las estribaciones de la serranía de San Lucas y solamente ocupan el 0.2% del área de estudio principalmente en el sector de Caimital, San Rafael y Astilleros. Las colinas se caracterizan por presentar material en avanzado estado de meteorización y sus pendientes de 12 al 25 %, sus suelos varían de superficiales a profundos de textura arcillosa y bien drenados. Se clasifican como Oxic Dystropept. Actualmente una parte del área se encuentra en pastos naturales y otra en cultivos de yuca.

## **6. COBERTURA VEGETAL Y USO DE LA TIERRA**

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), en convenio con, El Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), adelanto la identificación de la cobertura vegetal y uso de la tierra en la región de La Mojana, estableciendo ocho tipos diferentes de categorías, es importante resaltar que la cobertura vegetal y el uso de la tierra son procesos variables en el tiempo y en el espacio, lo cual indica que estos son dinámicos por naturaleza (Ver numeral 2.7.7).

## 6.1 CUERPOS DE AGUA

Son las áreas cubiertas con agua de origen natural, como son los lagos, lagunas, ciénagas, pantanos, ríos, etc., o artificiales como embalses, estanques, piscinas o canales, con distinto grado de sedimentación. Estos se ubican principalmente en la zona noroccidental, corresponde al ecosistema predominantemente hídrico cuyas unidades fisiográficas son: ciénagas y basines en su mayor parte, brazos deltaicos y complejo de diques y orillares en menor proporción. Los sistemas de producción allí presentes son: agricultura de subsistencia asociada con extracción y pesca, que se realiza la primera en diques y la segunda en los basines, ciénagas y caños. Ganadería de trashumancia, que se realiza principalmente en los basines cuando están secos (en verano).

## 6.2 HUMEDALES

Se localizan principalmente al norte de la región, en zonas aledañas a los cuerpos de agua. Son áreas inundadas en forma permanente o semipermanente durante el transcurso del año, con vegetación predominante herbácea. Están divididos en humedales recientes y antiguos: los recientes bordean las ciénagas y están caracterizados por asociaciones vegetales de especies acuáticas, arbustivas y en algunos casos arbóreos, éstas se encuentran en muchos casos, cubiertas por enredaderas. En los últimos años se ha observado un cambio en el uso de la tierra, representado en el abandono de las áreas dedicadas a la ganadería. Algunas de las especies identificadas por CORPOICA y el IGAC (1997), durante trabajos de campo

realizados por las instituciones son: *Albizzia saman* (Campano), *Bactris minor* (Palma lata), *Calathea* sp. (Bijao), *Chrysophyllum caimito* (Caimito), *Cleome ciliata* (Jazmin de rió), *Coccoloba obovata* (Uvero), *Cordia* sp. (Uvito), *Eichornia crassipes* (Buchon de agua, Taruya), *Eichornia azurea* (Loto), *Ficus magdalenica* (Matapalo, Suan), *Ipomoea congesta* (Batatilla), *Mimosa pigra* (Zarza), *Panicum dilatatum* (Gramalote), *Phyllanthus* sp. (Pimiento), *Pistia stratioides* (lechuga de agua), *Triplaris* sp. (Zapatero), *Thalia geniculata* (Platanillo).

### **6.3 VEGETACIÓN ARBUSTIVA**

Este tipo de cobertura se encuentra localizado especialmente en las zonas más altas de la zona central de La Mojana, contigua a la región de bosque natural, lo que hace suponer que es un estado de sucesión del bosque natural, ocasionado por una mayor intervención antrópica. La vegetación arbórea ocupada en 1996 refleja un proceso de tala y quema de bosque, con una disminución de 1574 ha con relación a 1987. Esta clase está definida por un grupo dominante de especies de origen leñoso. Se divide en arbustivo abierto donde predomina la mimosa pigra (la zarza) asociadas a otras especies como *sabal mauritiformis* (la palma amarga), *albizzi saman* (campano), roble amarillo y el arbustivo medianamente denso conformada por especies como, *crataeba tapia* (limonsillo) y roble rosado.

## 6.4 PRADERAS

Son formaciones de origen herbáceo, de carácter natural o semi natural, tienen una división denominada pradera densa donde se presenta la cobertura con especies herbáceas en un 75% o más de la superficie. Dentro de la vegetación herbácea se identificaron algunas especies vegetales, tales como: *Cyperus ritundus* (Coquito), *Cynodon dactylon* (Pasto argentino), *Cuphea* sp. (Moradita), *Panicum congesta* (Hierba blanda), *Echinochloa crusgali* (Liendre de puerco), *Passiflora* sp, *Portulaca oleraceae* (Verdoiaga), *Rhamnus* sp. (Ojo de perdiz), *Rumex obtusifolia* (Lengua de vaca), *Scoparia dulcis* (Escobo dulce), *Senna tora* (Bicho), *Sesbania exaltata* (hierba de chavarri), *Sida acuta* (Escobilla), y *Trichomames diversiformis* (Helecho o culantrillo). Es importante destacar que en posiciones bajas, con mayor capacidad de retención de humedad de los suelos, se encuentran el 53.9% de este tipo de cobertura. (Roveda, G. y Salvatierra, C. 1997).

## 6.5 BOSQUE NATURAL

La cobertura de bosque natural se encuentra localizada primordialmente sobre posiciones fisiograficas de complejos de diques, napas y orillares (33.7%), terrazas (25.3%) y brazos deltaicos (15.5%). Se denomina bosque natural a las formaciones vegetales compuestas por elementos dominantes de origen leñoso que se mezclan con otros elementos de menor intensidad como: arbustos y herbáceos. Este tipo de cobertura presenta una gran variedad de especies arbóreas adaptadas a la mayoría de los ecosistemas de la región de La Mojana, tales como: *acacia* sp. (acacia), *albizzia saman* (camapano), *anacardium excelsum*

(caracoli), andira inermis (borombolo), bixa orelliana (achote), bulnesia arborea (guayacan), cecropia telealba (yarumo), cedrela adorata (cedro), ceiba pantadra (ceiba blanca), chrysophyllum caimito (caimito), cordia alliodora (solera), delonix regia (carbonero), elaeis guianensis (palma africana), enterolobium cyclocarpum (guacamayo), erythrina fusca (cantagallo o cambulo), eugenia malacensis (pomarroza del Brasil), ficus magdalenica (matapalo o suan), guazuma ulmifolia (guasimo), inga edulis (guamo), jacaranda copaia (Pavito), Lecythis ampla (Hoya de mono o salero), Miconia sp. (Tuno), Myrcia sp. (arrayán), nectandra sp. (laurel), cnidoscolus urens (pringamosa), ochroma pyramidale (balso), pithecellobium lanceolatum (payande o chimimango), pithecellobium sp. (gucharaco o peralejo), salix humboldtiana (sauce llorón), spondia monbin (hobo), spondia purpúrea (ciruelo), tabebuia pentaphyla (roble amarillo), tabebuia rosea (roble rosado), tectona grandis (teca), triplaris schomburgkiana (zapatero), tessalia integrifolia (aliso playero). Estas especies se encontraron asociadas a estratos arbustivos y herbáceos conformados por las siguientes especies: Piper sp., Miconia sp., Cyperus sp., Vismia basifera, Terminalia sp., Selaginella sp., euphorbia sp., etc.

## 6.6 TIERRAS AGROPECUARIAS

Las tierras agropecuarias representan cerca de 20% de la superficie total de la región en 1987 y el 15% en 1996 (Ver numeral 2.7.7). La reducción se explica por el aumento en los cuerpos de agua de la región debido a las inundaciones registradas en el año 1996. Estas tierras se localizan en las partes altas de la zona sur y a lo largo de los diques de los ríos

San Jorge, Cauca y principales caños de la región (Mojana y Panceguita). Durante el verano la mayoría de las tierras agropecuarias dedicadas a la agricultura se encuentran en descanso (barbecho) con la presencia de áreas con suelo desnudo. Son áreas que presentan un grado apreciable de intervención, destinada a ganadería, cultivos de subsistencia y cultivos comerciales, que pueden estar asociados con otro tipo de vegetación, como arbustos praderas. Cabe acotar que por tratarse de épocas seca, las tierras agropecuarias con énfasis pecuario, se ubican en las zonas más bajas las cuales retienen el mayor porcentaje de humedad. En esta categoría se encuentran básicamente, especies herbáceas nativas dedicadas a la ganadería extensiva y algunas áreas con cultivos de subsistencia. Es importante resaltar que esta área es la más apta para el establecimiento de producción agropecuaria como se describió anteriormente, también muchas de las especies que se mencionaran enseguida fueron incorporadas en la base de datos de cultivos desarrollada en este proyecto (**Ver Metodologías**), lo que indica que estas especies ya han tenido una adaptabilidad previa en la región. También se debe mencionar que son cultivos que tienen un valor económico apreciable, especialmente las denominadas especies cultivadas.

### **6.6.1 Naturales y/o naturalizadas**

*Bulnesia arborea* (guayacan), *cynodon dactylon* (pasto argentino), *cyperus luzulae* (cortadera), *delonix regia* (carbonero o flamboyán), *inga edulis* (guamo), *paspalum* sp. (liendre de puerco), *portulaca oleraceae* (verdolaga), *rumex obtusifolia* (lengua de vaca), *senna tora* (bicho), *scoparia dulcis* (escobó dulce), *sida acuta* (escobilla).

### 6.6.2 Especies cultivadas

*Mangifera indica* (mango)<sup>1</sup>, *manihot dulcis* (yuca), *musa paradisiaca* (plátano), *oryza sativa* (arroz), *persea americana* (aguacate), *tamarindus indica* (tamarindo), *zea mays* (maíz).

### 6.6.3 Con énfasis agrícola

Esta unidad presenta dos tipos de especies naturales y/o naturalizadas y especies cultivadas, de la siguiente forma:

#### 6.6.3.1 Especies naturales y/o naturalizadas

*Anacardium excelsum* (caracoli), *attalea butyracea* (palma de vino), *casearea guianensis* (naranjero), *guazuma ulmifolia* (guasimo), *ficus magdalenica* (matapalo), *lecythis ampla* (salero), *sabal mauritiaeformis* (palma amarga), *sesbania exaltata* (hierba de chavarri), *tabebuia rosea* (roble rosado).

#### 6.6.3.2 Especies cultivadas

*Attalea butyracea* (palma de vino), *citrus* spp. (cítricos), *cocos nucifera* (coco), *crescentia cujete* (totumo), *dichanthium aristatum* (pasto angletón), *mangifera indica* (mango), *manihot dulcis* (yuca), *musa paradisiaca* (plátano), *oryza sativa* (arroz), *oryza* sp. (arroz chilimico), *persea americana* (aguacate), *phaseolus unguiculata* (Frijol caupi), *physalis*

---

<sup>1</sup> Especies consideradas en la base de datos de cultivos de este proyecto.

angulata (uchuva), panicum purpuracens (pasto Admirable), saccharum officinarum (caña panelera), sorghum vulgare (sorgo), theobroma (cacao), zea mays (maíz).

## 6.7 DINÁMICA DE LA COBERTURA Y USO DE LA TIERRA

### 6.7.1 Enero 1987 – 1996

El análisis de la dinámica de cambio en la cobertura y uso de la tierra para la zona norte de la región de La Mojana, la realizaron *CORPOICA* y *el IGAC* a partir de la comparación del cuadrante II de las imágenes Landsat del mes de enero de 1987 y 1996. Los tipos, las tendencias de cambio y la distribución de cada cobertura vegetal y uso de la tierra se presentan a continuación y esencialmente resumen el trabajo de Roveda, G. y Salvatierra, C., et al 1998<sup>9</sup>.

A partir de la dinámica de la cobertura y uso de la tierra en la cual se observa la variación de las diferentes categorías de cobertura durante los nueve años de diferencia de las imágenes. Los aspectos más relevantes de la **Tabla 3** muestran que en el caso de la vegetación herbácea en su Nivel II de paraderas arbustivas se presenta la mayor variación de cambio de un cobertura con 56.863 ha que corresponden a un aumento substancial de esta cobertura, esta variación podría explicarse por un cambio en el uso de la tierra por el abandono en las áreas dedicadas a la ganadería, debido a que este tipo de cobertura es utilizada en pastoreo. Las tierras agropecuarias disminuyeron en 10.757 ha, estos valores

---

<sup>9</sup> Roveda, G. Y León, J. et al.,1998. Análisis de las Interacciones de Algunos Componentes Biofísicos. *CORPOICA e IGAC*.

implican en general una estabilidad en este tipo de cobertura, sin embargo en las tierras agropecuarias los cambios se hicieron principalmente hacia el bosque en 36.9%, praderas arbustivas 25.5% y arbustivo medianamente denso 12.13%, estas tendencias de cambio expresan un abandono de las tierras agrícolas en la zona norte de La Mojana. (Roveda, G, y León J. et al, 1997).

**Tabla 1. Dinámica de la cobertura y uso de la tierra entre enero 1987 y 1996.**

Nivel I	Nivel II	ÁREA (1987), ha	ÁREA (1996), ha	DINAMICA Proporción de Cambio
Cuerpos de Agua	Ciénagas	32,028 (13.3%)	62,014 (25.9%)	1.93 (Gano)
Vegetación de Humedal	Antigua	3523 (1.5%)	2809 (1.2%)	0.79 (Perdió)
	Reciente	15,629 (6.5%)	9173 (3.8%)	0.59 (Perdió)
Vegetación Herbácea	P. Herbáceas	8351 (3.5%)	985 (0.4%)	0.12 (Perdió)
	P. Arbustivas	865 (0.4%)	57,728 (24.1%)	66.7 (Gano)
Vegetación Arbustiva	Abierta	64,321 (26.8%)	5772 (2.4%)	0.09 (Perdió)
	M. densa	65,321 (27.5%)	33,678 (14.1%)	0.51 (Perdió)
Vegetación Arbórea	Bosque Natural	1628 (0.7%)	54 (0.0%)	0.03 (Perdió)
Tierras Agropecuarias	Con énfasis pecuario	47,452 (19.8%)	36,695 (15.3%)	0.77 (Perdió)
No Identificado	Nubes, Sombras y Otros		30754 (12.8%)	
Total		239,662 (100%)	239,662 (100%)	

- ◆ Fuente: Análisis Multitemporal de la Biosfera con el Uso de Sensores Remotos y Sistemas de Información Geográfica (SIG). En La Región de La Mojana. (Análisis de las Interacciones de Algunos Componentes Biofísicos), 1998. p 15

Es importante destacar que la mayor extensión agrícola en la región corresponde a la zona sur, que es la zona menos inundable.

Algunas de las categorías presentaron alta estabilidad entre ambas fechas, es decir que no presentaron cambios en cobertura / uso de la tierra, tal como ocurrió con las ciénagas (83.1%), mientras que otras como bosque natural, praderas herbáceas, arbustivo abierto presentaron muy baja o ninguna estabilidad, con 0.0%, 0.3% y 1.9%, respectivamente. Las demás categorías tuvieron valores intermedios.

### **6.7.2 Antecedentes de la cobertura en épocas prehispánicas en la Región de La Mojana**

Las investigaciones de Plazas & Falchetti (1981) adelantadas en la Depresión Momposina, han dado muestra del conocimiento prehispánico sobre el manejo de zonas inundables por parte de grupos étnicos, habitantes de dicha región. La evidencia de canales artificiales que cubren alrededor de 500.000 hectáreas dentro de la depresión y 150.000 en el curso bajo del río Sinú (Plazas & Falchetti A.M; 1993 & Plazas, et. Al; 1986; Plazas, C & Falchetti A.M; 1981). El sistema hidráulico prehispánico asociado con estas tradiciones culturales, estaba formado por una compleja red de canales artificiales de diversas dimensiones y configuraciones que cumplieron distintas funciones. También se observan grandes espacios surcados por canales cortos, de 30 a 70 metros, entrecruzados o ajedrezados, conformando extensas *zonas de cultivo extensivo*. Estas obras fueron diseñadas especialmente para el manejo hidráulico de excesos hídricos, sin embargo los cultivos de los Zenues comprendían adicionalmente zonas no inundables de la región. El tipo de vegetación que se presenta

actualmente en la región de estudio y al parecer en el pasado es bastante homogéneo, según estudios realizados por (Mora, M; Gaitán, M, 1997, p 11),. Dentro de las especies más representativas se encuentran: Palma de Vino (*Scheelea butyracea*), Carbonero (*Aalbizzia guachapele*), Totumo (*Crescentia cujete*), Guásimo (*Guazuma ulmifolia*), Corozo (*Bactris minor*), Palmito (*Sabal mauritiiformis*), Caracolí (*Anacardium excelsum*), Roble (*Tabebuia ochraceae*), Matarratón (*Gliricida sepium*), Campano (*Enterolobium cyclocarpum*), Cañandonga (*Casia sp*), Taruya (*Euchernia azurea*), Dividivi (*libidivia cariaría*), Junco (*Eleocharis sp*).

En la actualidad la flora, como principal elemento de los ecosistemas que aquí se desarrollan, ha sufrido fuertes variaciones debido a la destrucción de bosques primarios. La unidad de vegetación básica (pastos de ciénaga) ha sido sustituida por la siembra de arroz, sorgo y pastos en algunos basines u otras áreas mal drenadas de la llanura aluvial.

## 8. ZONAS DE INUDACIÓN EN LA REGIÓN DE LA MOJANA<sup>10</sup>

La región de la Mojana con su intrincada red de caños menores, ciénagas y pantanos, cumple una importante función como vaso regulador de importantes corrientes fluviales del país (ríos Cauca, Magdalena y San Jorge), la fluctuación de los niveles de agua de dicha corrientes, genera variaciones constantes en el volumen de almacenamiento de agua en la región, razón por la cual, La Mojana es objeto de frecuentes inundaciones, fenómeno que tiene gran importancia en la producción agrícola en la región ya que se presenta como un factor limitante para el establecimiento y desarrollo agropecuario especialmente en lo que tiene que ver con producción agrícola. A partir de estudios realizados por el IGAC y CORPOICA (1997) mediante el análisis de las diferentes imágenes de satélite y de radar se delimitaron cinco grandes unidades: Cuerpos de aguas permanentes, cuerpos de aguas temporales, zona de inundación con mayor recurrencia, zonas de inundación con menor recurrencia y zonas sin inundación.

---

<sup>10</sup> (ROVEDA, G. LEÓN, J.SALVATIERRA, C. CARRILLO, H. VILLANEDA, E.1997. Análisis multitemporal de la biosfera con el uso de sensores remotos y sistemas de información geográfica (SIG), en la región de La Mojana. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). 1997. Dinámica Fluvial)

## **8.1 CUERPOS DE AGUAS PERMANENTES (ZONA 1)**

En esta categoría se agrupan el gran conjunto de ciénagas mayores, menores y ríos de la región cuya presencia fue detectada en las diferentes épocas del año, tales como: Las Islas, garrapata, El Biajo, Cuatro Bocas, Grande, las Garzas, Mojanita, Aguas Turbias y Zapata. Las ciénagas permanentes de mayor tamaño se ubican en la zona norte; las de menor tamaño se encuentran en inmediaciones de los ríos Cauca y San Jorge. Los cuerpos de agua han cambiado, tanto en época seca como lluviosa, los primeros pueden ser considerados permanentes. Estas fluctuaciones han estado entre 37.545 ha durante los años 50 34.361 ha en 1987 y 62.015 ha en 1996, para el período seco.

## **8.2 CUERPOS DE AGUAS TEMPORALES (ZONA 2)**

Corresponden a aquellos cuerpos de agua donde su presencia no fue detectada en todas las épocas y representan el 1.5% del área para 1996. Su ubicación coincide en gran parte con las áreas circundantes por algunas ciénagas, especialmente al norte y constituyen evidencias de los cambios estacionales en los volúmenes de agua que sufren estos cuerpos. En otros casos, donde la presencia de estos cuerpos no se asocia a ciénagas temporales y pueden estar relacionados con depresiones susceptibles al encharcamiento o relictos de humedales.

### **8.3 ZONAS DE INUNDACIÓN CON MAYOR RECURRENCIA (ZONA 3)**

Son las áreas con altos contenidos de humedad que presentan una respuesta espectral similar a las ciénagas, se localizan entre las ciénagas y las zonas de inundación de menor frecuencia dentro de la zona norte de La Mojana y se diferencian de estas últimas por tener períodos de inundación mayores de seis meses, corresponden con los tipos de inundación por desbordamiento de causes principales y secundarios y represamiento de ciénagas, representan el 31.7% de La Mojana (158.751 ha).

### **8.4 ZONAS DE INUNDACIÓN CON MENOR RECURRENCIA (ZONA 4)**

Se han llamado así a aquellas zonas cuyo comportamiento ante las inundaciones no ésta acentuado; pero que por el procesamiento digital de las imágenes (cálculo de índices de humedad y de drenaje) y por el mapa de tipos de inundación se pudo confrontar que son áreas sujetas a encharcamientos y explayamientos, los cuales tienen una recurrencia inferior a la anterior categoría. Este tipo de áreas corresponde a más de la mitad de la zona (50.8%), con 254.253 ha y se ubican en la zona central y sur de la región de estudio.

### **8.5 ZONAS SIN INUNDACIÓN (ZONA 5).**

Esta categoría corresponde a las terrazas medias, altas y colinas, donde la presencia de inundaciones es nula, tanto por su posición topográfica como por las características de los suelos. No existen evidencias de inundación en esta unidad, después de analizar las

imágenes de sensores remotos de diferentes épocas y años, el área que ocupan corresponde al 3.9% de La Mojana (19.643 ha). (ver Figura 3)

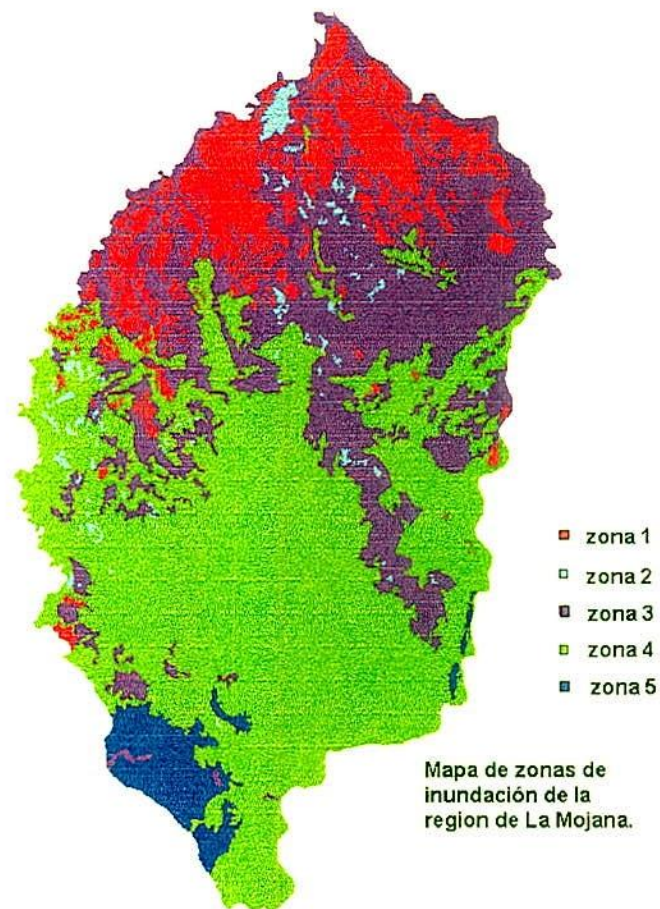


Figura 3. Zonas de inundación en la región de La Mojana (Ibid, p 65)