

ZONIFICACIÓN AGRÍCOLA COMO HERRAMIENTA BÁSICA PARA EL ORDENAMIENTO AMBIENTAL DE UN TERRITORIO. (CASO: TOLUVIEJO – SUCRE).

QUELBIS ROMAN QUINTERO BERTEL¹
RICARDO PEREZ CARDOZO²

Resumen.

La Zonificación Ambiental es una herramienta valiosa para la planificación y el uso racional de los Recursos Naturales, en ella se identifican Unidades de Manejo Ambiental acorde a la tasa de extracción, capacidad de uso, acervo cultural de las comunidades y capacidad de auto recuperación de los ecosistemas. El desarrollo de actividades tanto agrícolas como pecuarias inadecuadas, sumado a la utilización de tecnologías inapropiadas, ocasionan graves procesos de deterioro ambiental, además de la consecuente reducción de la productividad y calidad de los productos, haciéndose necesario la planificación y coordinación de actividades en el sector agrícola reagrupando en el espacio, áreas que tengan características homogéneas respecto a los diferentes factores que inciden en el desarrollo. La Zonificación Agrícola al agrupar áreas homogéneas permitirá establecer estrategias de desarrollo rural adecuadas para cada una de estas, haciendo posible dar prioridad a aquellas áreas de mayor potencialidad, minimizando o eliminando en el mejor de los casos los conflictos ambientales, convirtiéndose en una herramienta básica para la Zonificación Ambiental de un territorio.

En el presente artículo, se propone hacer un ordenamiento de los suelos, según su vocación, definida ésta básicamente por los factores socioeconómicos, políticos y ecológicos, con proyección sostenida hacia las generaciones futuras. Con base a su potencial de uso se planifican los sistemas productivos agrarios, dándose en éstos un aprovechamiento integral, eficiente y racional de los recursos: suelo, agua, aire, flora y fauna.

Abstract.

The Environmental zone is a valuable tool for the planning and the rational use of the Natural Resources, in her Units of Handling Environmental chord are identified to the extraction rate, use capacity, capacity of car recovery of the ecosystems and cultural wealth of the communities. Having that the agricultural so much development of activities as cattle inadequate, added to the use of inappropriate technologies, they cause serious processes of environmental deterioration, besides the consequent reduction of the productivity and quality of the products, it becomes necessary the planning and coordination of activities in the agricultural sector regrouping in the space, areas that have characteristic homogeneous regarding the different factors that impact in the Sustainable Development.

Presently article, intends to make a classification of the floors, according to its vocation, defined this basically for the socio-economic, political and ecological factors, with projection sustained toward the future generations. With base to their use potential the agrarian productive systems are planned, being given in these an integral, efficient and rational use of the resources: I am accustomed to, it dilutes, air, flora and fauna, becoming a basic tool for the Environmental Classification of a territory.

¹ Ingeniero Agrícola, Esp. Ciencias Ambientales, Profesor Universidad Autónoma de Colombia

² Ingeniero Agrónomo, Esp. Ciencias Ambientales, Profesor Asociado Universidad de Sucre

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de actividades tanto agrícolas como pecuarias inadecuadas, sumado a la utilización de tecnologías inapropiadas, ocasionan graves procesos de deterioro ambiental, además de la consecuente reducción de la productividad y calidad de los productos.

Es importante desde este punto de vista, que el análisis de los usos de la tierra incorpore las relaciones espaciales y funcionales entre los diversos tipos de sistemas productivos, a fin de conocer las ventajas comparativas existentes en el territorio, e identificar las alternativas de uso más competitivas tanto para los productores como para la región.

Bajo esta perspectiva, se hace necesario el establecimiento de nuevas categorías de usos sostenibles de la tierra, que le permitan alcanzar sus objetivos y estrategias de desarrollo y lograr así niveles adecuados de competitividad, equidad y sostenibilidad.

Históricamente, el desarrollo ha sido enfocado exclusivamente a aspectos económicos, hacia el crecimiento del consumo, del capital, del rendimiento productivo, a costa de la disminución de los recursos naturales, extracción de la biodiversidad para uso comercial, y del bajo nivel de vida humano.

La problemática planteada, se presenta en el todo el territorio nacional, específicamente en el municipio de Toluvié, donde las actividades agropecuarias, minera y energética, han tenido una gran incidencia en la transformación y degradación de los recursos naturales y específicamente en el deterioro del recurso suelo.

En el presente trabajo, se propone hacer un ordenamiento de los suelos, según su vocación, definida ésta básicamente por los factores socioeconómicos, políticos y ecológicos, con proyección sostenida hacia las generaciones futuras. Con base a su potencial de uso se planifican los sistemas productivos agrarios, dándose en éstos un aprovechamiento integral, eficiente y racional de los recursos: suelo, agua, aire, flora y fauna.

OBJETIVOS

Generales

- Realizar un ordenamiento agrícola de los suelos del municipio de Toluvié, teniendo en cuenta la vocación de los mismos como oferta ambiental.
- Establecer a nivel municipal una planificación de los sistemas productivos agrarios, según un ordenamiento ambiental, tomando como base la zonificación de los suelos por su capacidad de uso.

Específicos

- Realizar una caracterización biofísica (clima, flora, hidrografía e hidrología, geomorfología y suelos) del territorio municipal de Toluvié.
- Determinar las clases agrológicas del territorio.
- Identificar los sistemas productivos agrarios, que al implementarlo según la aptitud de los suelos, sean rentables y sostenibles.

METODOLOGÍA

El presente trabajo se desarrolló en tres etapas, que se describen a continuación:

Primera Etapa

En esta etapa se desarrollaron las siguientes actividades:

- Definición de la territorialidad del estudio. Esta es definida con base a criterios fitoclimáticos, que caracterizan al bs – T (Instituto Alexander Von Humboldt 1997).
- Consulta y recopilación de información relacionada con los siguientes aspectos del medio biofísico del municipio de Toluvié (clima, flora, hidrografía, hidrología, geomorfología y suelos) y requerimientos agro ecológicos de cultivos tropicales.

Segunda Etapa: Caracterización Biofísica del Municipio de Toluvié

En esta etapa se hizo una caracterización del Municipio, en lo relacionado a clima, flora, hidrografía, hidrología, geomorfología y suelos. Para ello se desarrollaron las siguientes actividades:

- **Ordenamiento, estudio y análisis de la información biofísica recopilada.** Literatura, cartografía sobre suelos (IGAC 1998) y fotografía aéreas.
- **Digitación de mapas.** Haciendo uso de la cartografía base (IGAC 1998) y de fotografías aéreas, se digitaron a escalas 1: 25.000 los mapas: descripción de suelos, topografía municipal, grado de erosión, clases agrológicas.
- **Superposición de mapas.** Los mapas de topografía, grado de erosión y clases agrológicas, fueron superpuestos cada uno sobre el mapa descripción de suelos, con el fin de identificar las características de los diferentes paisajes del municipio.

- **Recorrido de campo.** Con el fin de hacer ajustes sobre la caracterización biofísica, se hicieron recorridos de campo en algunos sitios del área de estudio.

Tercera Etapa

En esta etapa se desarrollaron las siguientes actividades:

- Confrontación de los requerimientos agro ecológicos de cultivos tropicales con las características edáficas del municipio.
- Elaboración del cuadro “Zonificación Agrícola”, por corregimiento.
- Elaboración del mapa “Zonificación Agrícola”.
- Ordenamiento de la temática, redacción y digitación del trabajo final.

ZONIFICACIÓN AGRÍCOLA DEL MUNICIPIO DE TOLUVIEJO

Teritorialidad del Estudio

Nación: Colombia; Región: Costa Atlántica; Departamento: Sucre; Sub región: Morrosquillo; Latitud Norte: 9° 27'; Longitud Oeste : 75° 26'; Extensión : 288.5 Km²

Caracterización Biofísica del Municipio de Toluvejo

Clima. El municipio de Toluvejo, se localiza en el piso térmico cálido o isomegatérmico, en el bosque seco tropical según Holdridge.

- **Temperatura.** El promedio total anual es de 26.9 °C.
- **Precipitación.** El valor usado es el total anual promedio de la lámina de agua caída en milímetros. El promedio total anual es de 1525.5 mm.

- **Nubosidad.** La mayor nubosidad se da en los meses de abril a junio y de agosto a Noviembre.

- **Humedad Relativa.** La humedad relativa en el municipio de Toluvejo oscila entre 79% y 87%, presentándose el menor valor en el mes de febrero y el mayor en octubre, para una media mensual multianual de 83.4%.

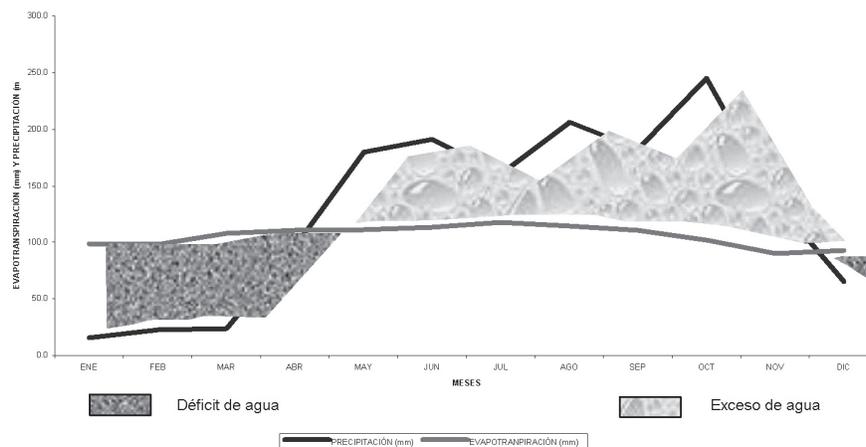
- **Brillo Solar.** El valor promedio anual de horas luz es de 1873.8, teniendo el mayor número de horas luz en el mes de enero (203.2 horas) y el menor en el mes de mayo (123.5 horas).

- **Evapotranspiración (Potencial).** Conjuga este parámetro el resultado del ecosistema de diferentes variables del clima, dependiendo su comportamiento, en primer lugar, de la disponibilidad de agua en el sistema. Se observa que en general es mayor la demanda de evapotranspiración que la oferta de la precipitación, lo que resulta del análisis del balance hídrico; durante los meses de sequía se vive un ambiente subdesértico, cuyos valores varían entre 93 y 108.5 mm de diciembre a marzo, alcanzándose el mayor valor de 117.8 mm en julio, mes en que se presenta el veranillo de “San Juan”. El valor promedio total anual en el municipio es de 1271.7 mm.

- **Balance Hídrico.** El balance hídrico se realiza haciendo un cómputo mensual entre la precipitación, evapotranspiración potencial, escorrentías e infiltración. Para efectos del cálculo del Balance Hídrico se considera que la infiltración es el 7% de la precipitación y la escorrentía el 12% de la misma, teniendo en cuenta los tipo de suelos y la cobertura vegetal.

En la figura 1 se presenta la gráfica de la Precipitación Vs. Evapotranspiración Potencial con el fin de establecer la disponibilidad de agua en el territorio municipal de Toluvejo.

Figura 1. Gráfica de la Precipitación Vs. Evapotranspiración Potencial.



Flora y fauna.

- **Flora.** En el municipio de Tolviejo se diferencian dos tipos de bosques: Galería – Ripícola o Freatofito y Ladera (higrotropofítico – calcícola). La flora predominante en el municipio de Tolviejo está compuesta por 53 familias localizadas en los tipos de bosques mencionados anteriormente.
- **Fauna.** El municipio de Tolviejo tiene una gran diversidad faunística, y en virtud de su riqueza, el hombre ha hecho uso irracional de ella, colocándola en la categoría de amenazada o en peligro de extinción. Se pueden referenciar: los mamíferos, hasta ahora encontrados pertenecen a 10 órdenes que comprenden 22 familias; los reptiles, a 4 orden con 6 familias y las aves, a 13 orden con 28 familias.

Hidrografía e hidrogeología.

- **Hidrografía.** La red hidrográfica del municipio de Tolviejo se encuentra formada por arroyos y cañadas que se manifiestan como fuentes de agua superficiales, que corren impetuosamente después de cada precipitación. De igual manera las aguas en el territorio de Tolviejo se mantienen mediante represas, jagüeyes, ojos de aguas, para suplir la escasez presentada en épocas de sequía.

El territorio de Tolviejo se encuentra conformado por 5 microcuencas, las cuales se describen a continuación:

- Microcuenca del arroyo Grande (El área de la microcuenca en el territorio de Tolviejo equivale a 15.494,8 Has).
- Microcuenca Escobalito (tiene una extensión aproximada de 967,0 Has).
- Microcuenca arroyo Pichilín (con una extensión aproximada de 11.535,0 Has).
- Microcuenca del arroyo Sacapié (tiene una extensión de 3.469,0 Has).
- Microcuenca arroyo San Antonio (tiene una extensión en el territorio Tolviejano igual a 882,0 Has).
- **Hidrogeología.** La hidrogeología del municipio de Tolviejo, se encuentra ubicada en la Provincia hidrogeológica Costera-Vertiente Atlántica, cuenca hidrográfica del Caribe; está representada por los siguientes acuíferos:

TIPO DE ROCA	SISTEMA DE ACUÍFERO	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS
SEDIMENTOS Y ROCAS CON FLUJO INTERGRANULAR	Morrosquillo (Qma). Acuífero discontinuo de extensión regional, multicapa, conformado por arenas cuarzosas finas, gravas y guijarros con intercalaciones de arcillas, depositado en ambiente fluvial en paleocauces y litoral, con un espesor que varía entre 20 y 100 metros.	Acuíferos libres a confinados de baja productividad, capacidades específicas entre 0.05 y 1.0m l/s/m. Valores de transmisividad desde 80 hasta 110 m ² /día y coeficiente de almacenamiento entre 0.01 a 0.000001, conductividad hidráulica equivalente entre 0.7 a 1.0 m/día, con buenas posibilidades de explotación a través de pozos con profundidades entre 35 y 50 m.
SEDIMENTOS Y ROCAS CON FLUJO INTERGRANULAR	Depósitos Aluviales (Qcal). Acuífero discontinuo de extensión local, conformado por acumulaciones de arenas y arena-arcillosa, limos con guijarros de calizas y areniscas de origen hidrogravitacional, el espesor no sobrepasa los 10 metros.	Estos depósitos son acuíferos libre de muy baja productividad con capacidades específicas promedio de 0.05 l/s/m, con valores de transmisividad menores a 10 m ² /día y conductividad hidráulica equivalente entre 0.1 y 0.5 m/día, con posibilidades de explotación a través de aljibes con profundidades hasta 10 metros.
ROCAS CON FLUJOS ESENCIALMENTE A TRAVÉS DE FRACTURAS	Acuífero Toluviéjo (Tetv). Acuífero discontinuo de extensión regional, conformado principalmente por calizas arrecifales con intercalaciones de areniscas calcáreas y un conglomerado cuarzo hacia la base, depositado en un ambiente marino con espesores que fluctúan entre 250 y 300 metros.	Estos depósitos son acuíferos confinados de mediana productividad con capacidades específicas entre de 0.7 y 2.0 l/s/m, con valores de transmisividad entre 200 y 500 m ² /día y coeficiente de almacenamiento de 0.0003, conductividad hidráulica real de 2.5 a 10 m/día, con posibilidades de explotación a través de pozos con profundidades entre 50 y 200 metros.
	Cerrito (Tmplc). Acuífero discontinuo de extensión regional, conformado por areniscas calcáreas intercaladas con limolitas, areniscas arcillosas y lentes de conglomerado, depositado en un ambiente marino, con un espesor cercano a 600 metros.	Estos depósitos son acuíferos semiconfinados de baja productividad con capacidades específicas entre de 0.05 y 1.0 l/s/m, con valores de transmisividad desde 20 hasta 50 m ² /día y coeficiente de almacenamiento promedio de 0.001, conductividad hidráulica de 0.5 m/día, con posibilidades de explotación a través de pozos con profundidades entre 60 y 100 metros.
SEDIMENTOS Y ROCAS CON LIMITADOS RECURSOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS	San Cayetano (Tpesc) Carmen (Tmc).	Están conformados por sedimentos y rocas de muy baja productividad con capacidades específicas menores de 0.05 l/s/m.

Fuente: INGEOMINAS 2000

Geomorfología. La geomorfología del municipio de Toluviéjo, está conformada por los siguientes paisajes:

- **Montaña.** Presenta un relieve irregular que puede ser quebrado, fuertemente quebrado y escarpado.
- **Lomerío.** Conformado por lomas de relieve ligeramente ondulado, ligeramente quebrado y escarpado.
- **Piedemonte.** Conformado por relieves ligeramente planos e inclinados.
- **Planicie.** Conformado por relieves planos.

Suelos del Municipio de Toluviéjo

- **Delimitación de los Suelos.** El estudio de los suelos del Municipio de Toluviéjo, se basa en la revisión y actualización de los trabajos realizados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, subdirección Agrología.

PAISAJE	CLIMA	TIPO DE RELIEVE	LITOLOGÍA Y SEDIMENTOS	CARACTERÍSTICAS DEL RELIEVE	COMPONENTE TAXONÓMICO	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES		SÍMBOLO DE UNIDAD	ÁREA (ha)
						PARTICULARES	COMUNES		
MONTAÑA	CALIDO SECO	HOGBACK, BARAS Y CRESTONES	Areniscas calcáreas y/o calizas	Relieve quebrado, fuertemente quebrado y escarpado, con derrumbes frecuentes, erosión hídrica por escurrimiento concentrado; disolución química.	Asociación Lithic Haplustolls	Textura franca fina, superficiales.	Excesivamente drenados, fertilidad moderada.	f1	3894.2
					Typic Ustorthents	Textura franca gruesa, moderadamente profundos, moderadamente ácidos.	f2		
LOMERIO PEDEMONTE	CALIDO SECO	LOMAS	Arcillas carbonatadas Materiales transportados	Relieve ligero a fuertemente ondulado, quebrado y fuertemente quebrado.	Consociación Chromic Haplusterts	Textura arcillosa fina, moderadamente profundo, neutros, fertilidad alta.	C	LWC	7388.4
				Relieve plano hasta inclinado, áreas depositacionales, escurrimiento difuso.	Asociación Vertic Haplustalfs	Moderadamente profundos; fuertemente ácidos, fertilidad moderada.	a		
PLANICIE	CALIDO SECO	GLACIS DE ACUMULACIÓN			Typic Haplusterts	Textura arcillosa	c	PWA	
					Asociación Vertic Tropaquepts	Pobremente drenados, muy superficiales, textura arcillosa, fertilidad moderada.	a		
	CALIDO SECO	VALLECITO	Aluviones finos	Relieve ligeramente plano; acumulación de sedimentos finos.	Vertic Ustropepts	Moderadamente ácidos	a	PWB	
					Consociación Vertic Ustropepts	Arcillos profundos, bien drenados, ligeramente ácidos, fertilidad moderada.	a		
			Aluviones finos	Relieve plano, franjas depositacionales	Asociación Typic Haplusterts	Moderadamente profundos, bien drenados, moderadamente alcalinos, fertilidad muy alta.	a	RWG	1842.0
				Sulfic Fluvaquents	Muy superficiales, drenaje muy pobre, extremadamente ácidos, fertilidad baja.	a			

- **Clases agrológica de los suelos del municipio de Tolu Viejo.** En el territorio de Tolu Viejo, se determinaron las siguientes clases agrológicas.

CLASE	SUBCLASE	CARACTERÍSTICAS	ÁREA (ha.)
III	IIIsc	son moderadamente profundos ó profundos bien drenados, de texturas moderadamente finas a finas y francas, permeabilidad moderada a lenta , media a alta pretensión de humedad, pegajosos y plásticos, algunos de ellos se agrietan durante todo el período seco. Tanto la fertilidad actual como la potencial es moderada a alta, tiene alta disponibilidad de cationes intercambiables (calcio, magnesio, potasio), medio a bajo contenido de fósforo y materia orgánica generalmente baja. Su productividad aumentará con fertilización y riego.	17337.4
	IIIsc – Ivhs	Son moderadamente profundos, bien a imperfectamente drenados, de texturas moderadamente finas y finas, permeabilidad moderada lenta, media a lenta retención de humedad, pegajosos y plásticos, algunos de ellos se agrietan durante los períodos secos. Tienen reacción moderadamente ácida a neutra, alta disponibilidad de calcio, magnesio y potasio, bajo contenido de fósforo disponible, bajo a medio contenido de materia orgánica y fertilidad baja a moderada.	2848.1
IV	IVsc	Son bien drenados, moderadamente profundos y/o profundos, de textura moderadamente fina a fina, mediana retención de humedad, permeabilidad moderada y estabilidad estructural baja. Químicamente son suelos de reacción moderadamente ácida a neutra y fertilidad moderada a alta.	1149.0
	IVsc - Vhs	Los suelos de la subclase IVsc son moderadamente profundos a superficiales, de texturas medias a muy finas, moderadamente a bien drenados con permeabilidad lenta, de retención de humedad alta y de consistencia en mojado pegajosa y plástica. Según los análisis químicos, estos suelos tienen reacción fuertemente ácida a neutra, alto contenido de calcio, magnesio y potasio y bajos de fósforo y de materia orgánica. Tierras con mal drenaje y permeabilidad lenta, condición que se debe mejorar para hacer cultivo.	1842.0
	IVesc	Son profundos a moderadamente profundos, en su mayoría arcillosos con inclusiones de texturas moderadamente finas, bien a excesivamente drenados, de media a alta retención de humedad; la consistencia es dura en seco, firme a muy firme en húmedo y pegajosa y plástica en mojado; generalmente sufren agrietamientos durante los períodos secos. Las características químicas indican que estos suelos tienen reacción ligeramente ácida a ligeramente alcalina, altos contenidos de calcio, magnesio y fósforo disponible bajos. Su fertilidad actual y potencial son altas.	1778.9
VII	VIIesc	son superficiales a moderadamente profundos, bien a excesivamente drenados, tienen baja estabilidad estructural, permeabilidad moderada, retención de humedad baja a media, reacción ligeramente ácida a neutra y fertilidad moderada a baja. Presentan limitaciones severas por las pendientes fuertemente inclinadas, susceptibilidad a la erosión y efecto de erosión actual y pasada, poca profundidad efectiva y en algunos casos baja fertilidad. Estas tierras no tienen aptitud agrícola y para pastos es apenas baja. Su mejor aptitud es la forestal. Sin embargo como una gran parte del territorio se encuentran en potreros y rastrojos es importante tomar las medidas apropiadas para impedir que la erosión aumente. Se debe además evitar las quemadas.	3904.4

- **Uso actual del suelo.** Los suelos del Municipio de Toluviéjo están dedicados a la actividad agropecuaria por ser ésta su base económica. Es de anotar que este uso se condiciona por épocas o períodos de lluvias y sequía existentes en la zona. Otro renglón importante en el uso del suelo, es la explotación minera para la obtención de calizas, arcillas, chert, cemento Pórtland y blanco, balasto, triturado, polvillo, mármol, carbonato de calcio, entre otros.

TIPO DE USOS	AREA (has.)	(%)
Reserva forestal	773.2	2.68
Bosque productor-protector	2467.5	8.55
Bosque productor	131.0	0.45
Ganadería Semi – Intensiva con pastos mejorados y cultivos de pancoger (maíz, yuca, ñame, ajonjolí)	4131.3	14.31
Ganadería Semi – Intensiva con pastos resistentes a la sequía	2510.1	8.70
Ganadería Extensiva, cultivos de pancoger y cultivos permanentes	18673.2	64.70
Minería (Extracción y transformación)	92.9	0.32
Área urbana	80.6	0.28
TOTAL	28.859,8	100.00

Fuente: Grupo consultor 2000.

- **Erosión de los suelos.** En el municipio de Toluviéjo, la destrucción de los bosques, ha sido un factor fundamental en el deterioro del sistema suelo, encontrándose erosión: muy ligera, ligera y moderada.
- **Pendiente de los suelos.** Los terrenos del municipio, presentan relieve con diferentes pendientes que fluctúan de 0 - 75%.

Propuesta de zonificación

La producción agropecuaria se puede sostener en el mediano y largo plazo, solamente si el suelo, el agua, los bosques y el clima, no sufren deterioro, si se establecen correctivos a los factores perturbadores del presente y si se dan las condiciones para entrar a recuperar los daños causados (Libreros, 1996). Teniendo en cuenta este planteamiento y las características biofísicas del municipio de Toluviéjo, se hizo una clasificación de sus suelos por su potencial de uso, para establecer la zonificación de los sistemas productivos agrarios como se observa a continuación.

CLASE	SUBCLASE	Usos			
		0-3%	7-12%	12-25%	50-75%
III	IIIsc	En las áreas planas: Arroz y pasto; otros cultivos como: maíz, sorgo, fríjol, ajonjolí, se requiere aplicar riego, mejorar el drenaje y una adecuada fertilización. En las áreas de mayor pendiente: yuca intercalado con maíz, batata, guayaba, piña, realizando adecuadas prácticas de manejo.	Sistema de producción SILVOPASTORIL		
	IIIsc – Ivhs		Cultivos forestales bajo adecuadas prácticas de implementación y manejo, vida silvestre		
IV	IVIC		Sistema de producción silvopastoril, vida silvestre.	Cultivos forestales bajo adecuadas prácticas de implementación y manejo, vida silvestre	
	IVsc - Vhs	En los suelos Typic Haplusterts y Typic Ustropepts, cultivos de arroz y pastos, sistemas de producción silvopastoril. En los suelos Typic Ustropepts es recomendable cultivar palma africana y otros frutales, siempre y cuando se manejen con adecuados sistemas de riego y drenaje. En los suelos Sulfc Fluvaquents, propio para la vida silvestre.	Sistemas de producción silvopastoril.		
	IVesc		Sistemas de producción silvopastoril.	Cultivos forestales bajo adecuadas prácticas de implementación y manejo, vida silvestre	Cultivos forestales bajo adecuadas prácticas de implementación y manejo, vida silvestre
VII	VIIesc				Cultivos forestales bajo adecuadas prácticas de implementación y manejo, vida silvestre

BIBLIOGRAFÍA

ALVAREZ, Mauricio et al. Bosque Seco Tropical. En: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Diversidad Biológica. Santa fe de Bogotá. María Elfi Chavez. 1997. T.1. P 56 – 58.

AMBIENTE SINUANO. Desarrollo Sostenible. Cartillas. Montería: Junio 2002. 15 P.

BURBANO, Hernán. Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental. En: Memorias IX Congreso Colombiano de la Ciencia del Suelo. Paipa, Boyacá: Francisco Silva – Hugo Castro, 1998. P. 31 – 40.

GRANDETH, Garnier. Algunas Generalidades Sobre la Génesis del Suelo. En: Seminario Sobre Manejo de Suelos (1997: Sincelejo)

INSTITUTO DE HIDROGEOLOGÍA – METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES. Coberturas Vegetales: uso y ocupación del espacio de Colombia. 1997.

<http://www.ideam.gov.co/ecosistemas/docs/ecober.html>

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras: Departamento de Sucre. Santa fe de Bogotá: IGAC, 1998. 124 P.

LIBREROS, Héctor. La Sostenibilidad y los Sistemas de producción Agropecuaria: La Agroforestería como Alternativa. En: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Memorias del Seminario Internacional Sobre Sistemas Silvopastoriles. Santa fe de Bogotá: Produmedios, 1996. P 41 - 48

MENDIVELSO, Domingo. Erosión de las Tierras Colombianas. En: Memorias IX Congreso Colombiano de la Ciencia del Suelo. Paipa, Boyacá: octubre 21 – 24, 1998.

PEREZ, Ricardo y QUINTERO, Quelbis. Caracterización del Bosque Seco Tropical del Departamento de Sucre. Sincelejo: Universidad de Sucre, Facultad de Ingeniería, 2000. 177 P.

_____. Conferencia “Herramientas Para Una Zonificación Agrícola Como Elemento Básico en el Ordenamiento Territorial de un Municipio”. Sincelejo: Corporación Educativa del Caribe - CECAR, Facultad de Arquitectura, 2002. 78 P.

SEOANEZ, Mariano. El Consumo del Espacio y la Ocupación del Suelo. En: Ingeniería del Medio Ambiente. 2ª Edición. Madrid, España: Mundi prensa, 1999. P 591 – 594.