

---

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES  
INSTITUTO DE GEOGRAFIA Y CONSERVACION DE RECURSOS NATURALES  
POSTGRADO EN ORDENACION TERRITORIAL

---

CLASIFICACION DE SUELOS POR SU CAPACIDAD DE FERTILIDAD.  
Bases para la Ordenación Agrícola en el Sector San Juan de  
Lagunillas del Estado Mérida.

Por: LUIS ANTONIO AMAYA REYES.

TESIS DE GRADO presentado ante la Ilustre Universidad  
de Los Andes (Facultad de Ciencias Forestales) para optar  
al título de MAGISTER SCIENTIAE en Ordenación Territorial.

MERIDA - VENEZUELA  
1993

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES  
INSTITUTO DE GEOGRAFIA Y CONSERVACION DE RECURSOS NATURALES  
POSTGRADO EN ORDENACION TERRITORIAL

CLASIFICACION DE SUELOS POR SU CAPACIDAD DE FERTILIDAD.  
Bases para la Ordenación Agrícola en el Sector San Juan de  
Lagunillas del Estado Mérida.

www.bdigital.ula.ve

Por:  
LUIS ANTONIO AMAYA R.

Guía: GUIDO OCHOA.

Asesor: ERNESTO J. FLORES R.      Asesor: OMAIRA MARQUEZ.      Asesor: ELIAS MENDEZ V.

TESIS DE GRADO presentado ante la Ilustre Universidad  
de Los Andes (Facultad de Ciencias Forestales) para optar  
al título de MAGISTER SCIENTIAE en Ordenación Territorial.

MERIDA - VENEZUELA

1993.

Adquirido por Donación  
Fecha: 25 OCT. 1993  
SERVICIOS BIBLIOTECARIOS - GENERALES  
"TULLIO FEBRES CORDESO"  
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
MERIDA - VENEZUELA

## A G R A D E C I M I E N T O

- A la Ilustre Universidad de los Andes, por la concesión del permiso de estudio, de acuerdo al Convenio de Trabajo Vigente, a través de sus organismos de Ciencias Forestales, y por el apoyo financiero para realizar el Postgrado.
- Al profesor Ernesto Flores por su constante esmero, valiosa intervención y paciencia, en la realización del presente trabajo, y por el impulso inicial y aceptación en su condición de Ex-Coordenador, en el Postgrado.
- A los profesores, Guido Ochoa, Guía de la Tesis, Omaira Márquez, Elías Méndez, Jorge Pereira, quienes, con dedicación, asesoraron y orientaron acertadamente aspectos específicos de la misma.
- A todas aquellas personas e Instituciones que colaboraron, de una u otra forma, en la ejecución de esta Tesis; entre otras; personal de las Biblioteca del Instituto de Geografía, CIDIAT y CORPOANDES; Geógrafo Jesús Petit, del Ministerio del Ambiente, por el aporte de datos climatológicos; Perito agropecuario César Figueredo, del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, por su apoyo en las entrevistas de campo; Rosalino Becerra, por dibujo del material cartográfico; Proyecto ULA-ORSTOM, por aspectos de reproducción computarizada; Laboratorio de Suelos, por análisis de muestras.

## INDICE GENERAL

	Pág.
Lista de Gráficos y Mapas.....	IX
Lista de Tablas .....	X-XI
RESUMEN.....	XII
SUMMARY.....	XIII
INTRODUCCION.....	1
JUSTIFICACION DEL ESTUDIO.....	3
OBJETIVOS: Generales y Específicos.....	6
REVISION BIBLIOGRAFICA.....	7
METODOLOGIA.....	20
PROCEDIMIENTOS Y TECNICAS.....	24

### CAPITULO I.

1.- ANTECEDENTES HISTORICOS DE LA ACTIVIDAD AGRICOLA EN EL AREA DE ESTUDIO.....	27
1.1. PERIODO PREHISPANICO.....	27
1.2. PERIODO COLONIAL. (Siglos XVI al XVIII).....	28
1.3. PERIODO REPUBLICANO. (Siglo XIX).....	29
1.4. SIGLO XX. (Advenimiento del petróleo hasta los años cincuenta).....	30

## CAPITULO II.

<b>2.- CONDICIONES AGROECOLOGICAS: Recursos naturales y condiciones naturales del área de estudio.....</b>	<b>33</b>
2.1. LOCALIZACION Y EXTENSION DEL AREA.....	33
2.2. RELIEVE Y GEOMORFOLOGIA.....	35
1.2.1. Inclinação de las pendientes.....	38
2.3. ASPECTOS GEOLOGICOS.....	39
2.4. CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS.....	43
2.4.1. Precipitación.....	45
2.4.2. Temperatura.....	49
2.4.3. Evaporación.....	49
2.4.4. Balance Hídrico.....	49
2.5. VEGETACION NATURAL.....	60
2.6. SUELOS.....	62

## CAPITULO III.

<b>3.- CLASIFICACION DE LOS SUELOS Y ASPECTOS DEL USO DE LA TIERRA.....</b>	<b>66</b>
3.1. CLASIFICACION TAXONOMICA.....	67
3.2. CLASIFICACION POR CAPACIDAD DE FERTILIDAD.....	70
3.3. USO DE LA TIERRA BAJO ENFOQUE DE COBERTURA....	83
3.3.1. Evolución por grupos de cultivos.....	84

<b>3.4. USO DE LA TIERRA BAJO ENFOQUE FUNCIONAL.</b>	
Tipologías agrícolas.....	89
3.4.1. Agricultura bajo riego de cultivos semipermanentes.....	90
3.4.2. Agricultura de cultivos horticolas.....	94
3.4.3. Agricultura en secano de cultivos anuales.....	96
3.4.4. Agricultura en secano de cultivos permanentes y semipermanentes.....	98

#### CAPITULO IV.

<b>4.- SINTESIS DEL DIAGNOSTICO Y PROGNOSIS.....</b>	<b>100</b>
4.1. SINTESIS DIAGNOSTICA.....	100
4.1.1. Síntesis diagnóstica de antecedentes históricos.....	101
4.1.2. Síntesis diagnóstica de las condiciones agroecológicas.....	102
4.1.3. Síntesis diagnóstica del uso de la tierra.....	104
4.2. PROGNOSIS: Análisis tendencial.....	107

#### CAPITULO V.

<b>5.- PROSPECTIVA Y FORMULACION DE OBJETIVOS, ESTRATEGIAS Y PROPUESTAS DE ACCIONES.....</b>	<b>111</b>
5.1. IMAGEN OBJETIVO.....	111

5.2. ESTRATEGIAS Y ACCIONES PROGRAMATICAS.....	114
5.2.1. Recursos naturales: Base del desarrollo.	114
- Preservación de áreas agrícolas.....	114
- Medidas agroecológicas.....	114
5.2.2. La agricultura: Actividad básica del desarrollo.....	132
- Renglones de producción.....	132
- Tenencia de la tierra.....	132
- Política crediticia y financiamiento..	133
- Asistencia técnica.....	133
- Capacitación agrícola.....	134
- Servicios básicos a la producción.....	134
- Infraestructura física.....	135
- Organización de los productores.....	136
- Comercialización.....	136
 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	 138
 BIBLIOGRAFIA.....	 141

## LISTA DE GRAFICOS Y MAPAS

### LISTA DE GRAFICOS

Nº :	pag.
1 Situación Relativa Nacional y Regional (Mapa Nº 1)...	34
2 Precipitación Media Mensual.....	47
3 Diagrama Ombrotérmico.....	48
4 Variación Anual de la Temperatura.....	51
5 Variación Anual de la Evaporación.....	56

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

### LISTA DE MAPAS

Nº :
1 Situación Relativa Nacional y Regional
2 Mapa Base. (ANEXO)
3 Clasificación Taxonómica. (ANEXO)
4 Unidades de Fertilidad. (ANEXO)

## LISTA DE TABLAS

TABLA Nº :	Pág.
1 Rangos de Pendientes y Medidas Conservacionistas.....	22
2 Rango de Pedregosidad y Medidas Conservacionistas.....	23
3 Estratigráfico de San Juan de Lagunillas.....	42
4 Totales Anuales y Promedios Mensuales de Precipitación (mm), Período 1970-1983, en el Municipio San Juan de Lagunillas del Estado Mérida.....	46
5 Variación Anual de la Temperatura, Promedios Mensuales, Período 1972-1983, en el Municipio San Juan de Lagunillas del Estado Mérida.....	50
6 Temperatura Media (°C), Promedios Anuales y Mensuales, Período 1972-1983, en el Municipio San Juan de Lagunillas del Estado Mérida.....	52
7 Temperatura Máxima Media (°C), Promedios Anuales y Mensuales, Período 1972-1983, en el Municipio San Juan de Lagunillas del Estado Mérida.....	53
8 Temperatura Mínima Media (°C), Promedios Anuales y Mensuales, Período 1972-1983, en el Municipio San Juan de Lagunillas del Estado Mérida.....	54

TABLA Nº :

Pág.

9	Totales Anuales y Promedios Mensuales de Evaporación, Período 1972-1983, en el Municipio San Juan de Lagunillas del Estado Mérida.....	55
10	Ficha Hídrica y Clasificación Climática.....	58
11	Balance Hidrológico.....	59
12	Características Fisicoquímicas y Ubicación de las Unidades de Fertilidad.....	73
13	Superficie Cultivada en Has. y Porcentaje, de Cultivos Permanentes, por Año Agrícola en el Municipio San Juan de Lagunillas del Edo. Mérida.....	85
14	Superficie Cultivada en Has. y Porcentaje, de Cultivos Anuales y Semipermanentes, por Año Agrícola.....	86
15	Requerimientos Agroecológicos por Tipos de Cultivos...	91
16	Parámetros Considerados para Aplicar Medidas Agroecológicas, por Unidad de Fertilidad.....	118

## R E S U M E N

Con el objetivo fundamental de detectar las mejores posibilidades de manejo en la agricultura vegetal y formular propuestas de acciones relacionadas a las tareas de ordenamiento agrícola, se aplicó en el presente trabajo el sistema de clasificación de suelos por su capacidad de fertilidad. Los resultados expresan la distribución de las principales limitaciones que impone la fertilidad, así como otros elementos agroeconómicos, que le confiere una visión más holística.

El sector estudiado es San Juan de Lagunillas que, a pesar de su tradicional potencial agrícola y conformar un área categorizada como de máxima preservación agrícola, ve limitado su desarrollo por sus condiciones semiáridas, rangos de fuertes pendientes, problemas en la estructura de la producción, la carencia de un eficiente sistema de riego y de servicios a la producción.

Se determinaron 34 unidades de fertilidad, con sus correspondientes medidas de manejo y propuestas agronómicas, complementadas con otras de carácter socioeconómico; útiles en la medida que sean instrumentadas, por los productores y los organismos competentes comprometidos con el desarrollo de la actividad agrícola en este sector del Estado Mérida.

## S U M M A R Y

With the objective of detecting the best management possibilities in vegetal agriculture and to formulate proposals of actions related to agricultural planning, a soils classification system based in fertility capability was applied. Results expresses the distribution of the main limitations that fertility imposes y besides consider others agroconomics elements, that confer a more holistic vision.

The area that had been studied is San Juan of Lagunillas, that conform a area categorized of maximum agricultural preservation, with a traditional agricultural potential, but its development is limited by semiarid conditions, ranks of high slopes, problems in production structure, lack of an efficient irrigation system and services to production.

Thirty-four fertility units were determined, with their correspondent management and agroeconomical proposals, complemented with others socioeconomic characteristics, that are useful while they can be implemented by producers and institutions involved in making agricultural activity prosperous in this area of Merida State.

## INTRODUCCION

Las sociedades deben reconocer que su progreso, bienestar y perfeccionamiento, está indisolublemente ligado al principio fundamental de la necesaria compatibilidad entre desarrollo y ambiente. Esta premisa obliga a incluir políticas ambientales en las decisiones económicas orientadas a un desarrollo sostenido.

Actividad vital para la población, por su condición de sustento básico de las exigencias alimentarias, lo constituye la agricultura, cuyas políticas de fomento y estímulo deben vincularse con estrategias de ordenación del territorio de ese sector de actividad económica.

Un proceso de ordenamiento agrícola debe orientarse a dinamizar la producción, en el marco de una óptima y adecuada explotación de los recursos naturales, atendiendo a sus restricciones y potencialidades, y las condiciones socioeconómicas de los productores.

Para cumplir a cabalidad con las actividades a instrumentar, es fundamental el estudio del recurso suelo, cuyo conocimiento se facilita a través de la aplicación de un sistema de clasificación que permita el diagnóstico de sus aptitudes, "vocaciones" o limitaciones.

Atendiendo a lo expuesto y como un modesto aporte a un desarrollo agrícola, considerando la dimensión espacial en un ámbito local, se presenta este trabajo, donde se clasifican los suelos según el Sistema por Capacidad de Fertilidad, en el sector San Juan de Lagunillas del Estado Mérida, en los Andes venezolanos.

La aplicación de tal sistema permite formular medidas agronómicas, que complementadas con otras de carácter agroeconómico, se orientan a lograr un uso eficiente y racional de los recursos en un espacio concreto.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

Todo estudio relacionado con las tareas de planificación, en forma tal que propenda a establecer pautas sobre el mejor uso de los recursos, se justifica en la medida en que facilite las definiciones programáticas o de inversión del sector público y dé orientaciones al sector privado.

La importancia incrementa si se refiere a una actividad vital, como es el sector agrícola, y si las acciones formuladas se enmarcan en directrices establecidas en planes, tanto de desarrollo como de ordenación territorial. (Plan de Desarrollo de la Región de Los Andes, 1980; VIII Plan de la Nación, 1990 y Plan de Ordenación del Estado Mérida, 1988).

En la región andina, la agricultura es considerada como un sector básico de su economía, en una estrategia que plantea de manera fundamental un desarrollo sustentado en el uso apropiado de los recursos naturales, mediante proyectos integrales adaptados a las condiciones socioeconómicas, para que puedan ejecutarse de manera conjunta con los propios beneficiarios. (CORPOANDES, 1980).

A tales fines, se indica la especialización de la actividad en rubros de interés nacional y, como prerrequisito, acciones

específicas y oportunas en cuanto a financiamiento, comercialización, organización de los productores, dotación de servicios e investigación. (CORPOANDES,1980).

Asimismo, se proponen acciones de desarrollo físicoespacial, incluyendo la viabilidad agrícola, junto a políticas que promueven el uso del suelo según sus capacidades, para valorar el medio ambiente y los recursos naturales renovables, controlando los procesos erosivos.

La utilización de la clasificación de suelos por capacidad de fertilidad, permite formular pautas de manejo y asignar usos de acuerdo a las condiciones, aptitudes, capacidades o limitaciones de ese recurso ambiental, considerando los parámetros del sistema, orientado a conocer con mayor especificidad y profundidad esa cualidad del suelo.

Esta clasificación posibilita elaborar mapas de fertilidad, facilitar una mejor evaluación del potencial agropecuario de una región, detectar áreas prioritarias de investigación, entre otros aspectos; además, sirve de marco referencial para estimar las demandas de fertilizantes. (Pérez, Avilán y Mazzi, 1977).

Las diferentes estrategias y correspondientes líneas de acción que se requiere instrumentar a nivel de la región andina, que se deriven de la clasificación de suelos, urge aplicarlas, específicamente en una zona agrícola por tradición, como es el sector de San Juan de Lagunillas, toda

vez que permitirán mejorar el proceso productivo y, por ende, el desarrollo regional.

Un aspecto, quizás el más relevante, significa la inclusión del sector en estudio dentro de una superficie categorizada como área de máxima preservación agrícola, según su potencial para la agricultura y un conjunto de aspectos socioeconómicos, como son la escasez de recursos necesarios para la actividad, la cercanía del sector a grandes centros urbanos, que constituyen mercados reales o potenciales, y los riesgos de ocupación para usos irreversibles. (MARNR, Plan de Ordenación del Edo. Mérida, 1988).

De ejecutarse las diferentes acciones formuladas, se beneficiaría un número considerable de familias residentes en el área, al lograr mejorar rendimientos en la producción agrícola vegetal, siempre en el supuesto de la existencia de un eficiente sistema de riego.

En relación al ordenamiento del territorio, entre los elementos de política nacional, se contempla el aprovechamiento máximo posible de los recursos para la agricultura, a fin de alcanzar un mayor grado de autoabastecimiento. (MARNR, Plan de Ordenación del Estado Mérida 1988).

## O B J E T I V O S :

### OBJETIVO GENERAL:

Aplicar el Sistema de Clasificación por Capacidad de Fertilidad en los suelos del sector San Juan de Lagunillas, a fin de plantear acciones de carácter agronómicas, complementadas con medidas socioeconómicas, que se orientan a obtener un desarrollo agrícola sostenido, vinculado a políticas de ordenación.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Realizar un diagnóstico de potencialidades y limitaciones, a nivel de condiciones físicas y agroecológicas.
- Realizar una clasificación de los suelos del sector en estudio, aplicando la metodología por Capacidad de Fertilidad. (Buol y otros, 1982).
- Definir una serie de pautas agronómicas para las diferentes unidades determinadas en la clasificación de suelos por capacidad de fertilidad.
- Definir un conjunto de acciones estratégicas, de carácter agroecológico y agroeconómico, enmarcada dentro de las condiciones económicas de los productores del sector.

## REVISION BIBLIOGRAFICA

En concordancia con los objetivos del presente trabajo, se realiza esta revisión bibliográfica referida a sistemas de clasificaciones de los suelos, especialmente el sustentado en la capacidad de fertilidad; asimismo, se contemplan elementos relacionados a los procesos de planificación u ordenamiento agrícola, necesarios para la formulación de diferentes medidas de planificación agrícola en el sector San Juan de Lagunillas del Estado Mérida.

### SISTEMAS DE CLASIFICACIONES DE SUELOS.

Para facilitar el estudio y conocimiento del recurso suelo, requerido en la planificación u ordenamiento agrícola en un área determinada, es esencial aplicar un sistema de clasificación que permita su distribución en clases o unidades, en virtud de sus capacidades y limitaciones.

Mediante un proceso de inventario, análisis y categorización, se evalúan partes de un área determinada, facilitándole al planificador la formulación de las alternativas técnicas más razonables, según la adaptabilidad, para una gama de cultivos o aptitud para usos alternativos.

Las clasificaciones de suelos contribuyen con las tareas de ordenación o planificación, al ser parte de las clasificaciones de Tierras, en su sentido más amplio. Estas fueron desarrolladas ante la necesidad de ordenar las unidades de paisaje y ayudar a solucionar el uso de la tierra y los problemas de planificación (Olson, 1978); su instrumentación provee soluciones alternativas, que facilitan el proceso de ordenación del territorio (Flores, 1981).

Atendiendo a sus fines, las clasificaciones de suelo pueden subdividirse en dos tipos: Naturales o Científicas, las cuales destacan en forma esencial, y en la medida de lo posible, relaciones entre diferentes propiedades de suelo, y Técnicas o Interpretativas, cuando tienen un fin específico, aplicado y práctico. (Buol, 1981).

Entre los sistemas naturales resalta el denominado Taxonomía de Suelos (USDA:1975), conformado por seis categorías que, en jerarquía creciente de detalle, son: orden, suborden, gran grupo, subgrupo, familia y serie.

En las clasificaciones interpretativas se agrupan los suelos, bajo diferentes usos y prácticas para su manipulación, tratamiento y manejo (Kellogg, 1959). Entre los diversos tipos de este sistema, se encuentra la Clasificación de Suelos por Capacidad de Fertilidad.

**SISTEMA DE CLASIFICACION DE SUELOS POR SU CAPACIDAD DE FERTILIDAD.** (Sánchez y otros, 1988): Este sistema evalúa aquellas características de los suelos que afectan la disponibilidad de nutrientes, la dinámica del fertilizante y su manejo eficiente. Intenta relacionar la fertilidad con la clasificación taxonómica, enfatizando propiedades fisico-químicas de la capa arable, superficie donde se desarrolla la mayoría de las raíces de las plantas y se realizan diferentes prácticas de manejo.

Se aprovecha la información agrológica y la interpretación de mapas taxonómicos, para realizar mapas técnicos que señalen la distribución espacial de las principales limitaciones de fertilidad.

El sistema posee tres niveles categóricos, que en orden de jerarquía decreciente son: Tipo, Subtipo y Modificadores.

**Tipo:** categoría definida según la textura superficial en la capa arable o los primeros 20 centímetros, cual sea menos profundo; la constituyen los grupos o clases texturales:

**A = arenoso,** incluyendo arenoso y areno-francoso.

**F = franco,** con arcilla menor al 35 %, excepto la clase A.

**Ar= arcilloso,** si poseen más de 35 % de arcilla.

**O = suelos orgánicos,** cuyos porcentajes de materia orgánica son mayores al 30 % en 50 cms o más de profundidad.

**Subtipo:** categoría definida por la textura subsuperficial. Se incluye sólo en caso de producirse cambios abruptos respecto a la textura superficial o presentarse una capa compacta, dentro de 50 cms, que restrinja el desarrollo del sistema radicular, o afecte la dinámica de los fertilizantes aplicados. Este grupo, además de las clases A, F y Ar de características similares a la categoría tipo, está conformada por la clase R, roca u otra capa compacta.

**Modificadores:** nivel categórico referido a las propiedades físicas y químicas de la capa arable o los primeros 20 centímetros, cual sea menos profundo, que afecten la disponibilidad de nutrientes y el uso eficiente de los fertilizantes. La asignación de un suelo a determinado grupo, depende de la presencia, en límites cuantitativos definidos, o ausencia de los siguientes modificadores:

**g = (gley):**

Moteados con croma mayor o igual a 2 dentro de los 60 cms. en la superficie y debajo de los horizontes A ó E; o suelos saturados con agua por más de 60 días en la mayoría de los años (régimen ácuico).

**d = (seco):**

Régimen de humedad ústico, arídico o xérico, o suelos secos por más de 90 días al año, a 60 cms de superficie.

e = (Baja capacidad de intercambio catiónico, C.I.C.): menos de 4 meq/100 g. de suelo de capacidad efectiva de intercambio catiónico, (Bases + aluminio), extraído por cloruro de potasio (KCl) 1 N., ó menos de 7 meq de C.I.C./100 g. de suelo, por el método del acetato de amonio,  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ . a pH 7., ó menos de 10 meq de C.I.C./100 g. de suelo, por el método del cloruro de bario ( $\text{BaCl}_2$ ) a pH 8,2.

a = (toxicidad de aluminio):

saturación de aluminio en los primeros 50 cm. de superficie, con valores de:

más de 60 % en la C.E.I.C., ó

más de 67 % en la C.I.C. a pH 7., ó

más de 86 % en la C.I.C. a pH 8,2., ó

menos de 5,0 de pH en agua (1:1), dentro de 50 cm.

h = (ácido):

% en saturación de aluminio en la C.E.I.C, entre 10 y 60 en los primeros 50 cm., ó

pH en agua (1:1) entre 5 y 6.

i = (alta fijación de fósforo por hierro), este modificador es empleado solo en los tipos arcillosos, con más de 0,15 en la relación porcentual de FeO libre/arcilla y más de 35 % de arcilla., ó

un color con matiz de 7.5 YR o más, rojo, y estructura

granular.

**x = (minerales amorfos a los rayos x):**

pH mayor a 10 en fluoruro de sodio ( NaF) 1 N., ó  
positivo a la prueba de campo con NaF; u  
otras evidencias indirectas de dominancia de alófanos en  
la fracción arcilla.

**v = (vertisol):**

más de 35 % de arcillas muy plásticas y adherentes; ó  
más de 50 % de arcillas expansibles 2:1; ó  
evidencias de severa expansión y contracción del suelo  
superficial.

**k = (baja reserva de K):**

menos de 10 % de minerales meteorizables en la fracción  
limo y arena dentro de los primeros 50 cms, ó  
menos de 0,20 meq de K cambiabile/100 g. de suelo., ó  
2 % de K respecto a la suma de las bases, si éstas suman  
más de 10 meq/100 g. de suelo.

**b = (CaCO<sub>3</sub> libre):**

efervescencia al ácido clorhídrico (HCl)., ó  
pH mayor a 7,3 dentro de los primeros 50 cm. de super-  
ficie.

**s = (salinidad):**

más de 4 mmhos/cm. de conductividad eléctrica (CE) en

pasta saturada a 25 °C dentro de 50 cms superficiales.

n = (nátrico):

saturación de sodio en la C.I.C. mayor al 15 %, dentro de los 50 cm. de superficie.

c = (sulfato ácido):

menos de 3,5 de pH (1:1) en suelo seco, moteados de jarosita con matiz de 2,5Y o más, amarillo, y cromas mayor o igual a 6 dentro de 60 cm. de superficie del suelo.

' = (grava):

contenidos de grava o fragmentos mayores a 2 mm por volumen en cualquier tipo o subtipo.

' = entre 15 y 35 % de grava, roca o cascajo.

'' = más de 35 % de grava, roca o cascajo.

% = (pendiente): con rangos indicados entre paténtesis ( ).

Una vez ubicados los suelos en el grupo de modificadores, tipo y subtipo, se originan las unidades cartográficas de fertilidad, que expresan comportamientos similares ante los usos y prácticas de fertilización, principalmente. Se formulan recomendaciones compuestas, producto de la integración de juicios individuales por categoría, de enorme utilidad en los procesos de ordenación territorial.

## ORDENACION TERRITORIAL.

Existen diversas concepciones sobre la ordenación del territorio, con criterios no siempre homogéneos; sin embargo, todos coinciden en reconocer la utilidad que brinda a la comunidad, al permitirle mejorar su bienestar.

De acuerdo con Elías Méndez (1991:96) la ordenación del territorio constituye ... "un proceso planificado y una política del Estado, de naturaleza política, técnica y administrativa, al servicio de la gestión ambiental y consecuentemente del desarrollo"... Su objeto es organizar, armonizar y administrar la ocupación del espacio.

Entre sus funciones, resalta la asignación de usos, conforme a las condiciones, aptitudes y capacidad de los recursos naturales, de la dinámica social y tendencias de las actividades económicas y de la estructura productiva y del sistema de asentamientos humanos y su nivel de equipamiento de servicios e infraestructura.

En nuestro país, estas políticas se concretaron legalmente con la promulgación, el 11 de agosto de 1983, de la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio, la cual comprende, entre sus alcances, (Art. 5, aparte 5), el desarrollo agrícola y el ordenamiento rural integrado, es decir, incluye las actividades de un ordenamiento agrícola.

## ORDENAMIENTO AGRICOLA EN EL MARCO DE LA ORDENACION TERRITORIAL.

En los planes de ordenación del territorio, donde se expresa geográficamente la manera como la población y las actividades económicas deban aprovechar los espacios, aparece el ordenamiento agrícola, como parte de un proceso que supone una retroalimentación de los aspectos sectoriales y espaciales de esa actividad, con los de ordenamiento general. (MARNR,1980).

El ordenamiento agrícola u ordenamiento espacial de las actividades agropecuarias debe cubrir cada uno de los aspectos considerados por el ordenamiento general, en el ámbito de su competencia y conservando la interrelación con los otros sectores. (MARNR,1980). Tiene por objeto mejorar las condiciones de habitabilidad del medio rural y crear la infraestructura necesaria para el fomento de la actividad del sector agropecuario.

### METODOLOGIA DEL ORDENAMIENTO AGRICOLA.

En torno a la planificación del sector agrícola, como expresión de la ordenación territorial, Elias Méndez (1991) propone un esquema metodológico, donde sugiere que el proceso debe comenzar por la caracterización del estilo de desarrollo prevalescente en el país y las políticas

agrícolas señaladas en los distintos planes para ámbitos distintos. A continuación, se sigue una secuencia que se retroalimenta en sus fases o momentos siguientes:

1. Diagnósis o el diagnóstico.

Consiste esta fase en describir, interpretar, explicar y evaluar una realidad agrícola dada, a través del análisis de la situación actual, en razón de su evolución histórica. Como resultado del diagnóstico, se elabora una síntesis diagnóstico integral, donde se jerarquizan aquellos elementos relevantes que singularizan la situación, y se definen los problemas más resaltantes que obstaculizan el desarrollo, evaluándose los recursos y potencialidades que constituyen la base material de un desarrollo orientado a evolucionar a una situación considerada más deseable.

Para cumplir con los fines de la ordenación agrícola, los aspectos o variables analizadas deben expresarse cartográficamente, para orientar al usuario en la ubicación espacial y permitir, a la vez, una visión de conjunto de los distintos hechos geográficos, facilitando su interpretación y comprensión.

2. PROGNOSIS: Análisis Tendencial y Prospectivo.

Como una de las partes culminantes de la diagnóstico, se presenta esta fase, donde se prevé o anticipa la evolución de las variables. Se observa la tendencia, en particular de

los problemas jerarquizados, a permanecer estacionarios, mejorar o empeorar, para proponer escenarios alternativos, que respondan a los deseos de los actores involucrados en el proceso de ordenación agrícola.

### 3. LA FORMULACION

Se formulan los objetivos, las estrategias y las acciones programáticas, orientadas a corregir los problemas planteados y acercarse a cumplir con una imagen y situación objetivo.

#### 3.1. Imagen objetivo y situación objetivo.

La imagen objetivo viene a ser un marco referencial, una situación ideal, de carácter normativo, en torno a las variables que configuran la sociedad en un área dada, en un lapso de tiempo, normalmente a largo plazo. Es el "debe ser", imaginado como líneas maestras de una nueva opción para la transformación u ordenamiento agrícola.

En el marco de la imagen objetivo, se establece la situación objetivo, el "puede ser" de la propuesta, la "situación de lo posible", realizable, contrastable a la luz de un ejercicio de viabilidad y factibilidad, de carácter político, económico, institucional y ambiental.

### 3.2. Objetivos

Constituyen propósitos, que orientan las líneas de acción estratégicas; pueden ser de carácter general o específico y se originan en tres frentes: el teleológico, relacionado a los fines de la ordenación territorial, la situación objetivo y el diagnóstico.

Deben enunciarse con verbos que denoten acción, definidos rigurosamente de manera cuantitativa o cualitativa, responder a la realidad situacional analizada, ser realizables en plazos observables y aceptados por los entes involucrados en el proceso de planificación y en la toma de decisiones.

### 3.3. Estrategias para la ordenación territorial.

Constituyen las políticas, lineamientos de acción y los medios a instrumentar en la consecución de los objetivos; permiten, identificar las acciones que le dan concreción y operatividad al proceso y al plan como instrumento.

### 3.4. Acciones Programáticas.

Se incluyen acá la serie de medidas, actividades, programas y proyectos propuestos para instrumentar las estrategias diseñadas. En su formulación debe referirse a su localización, características, alcances y justificación, impactos, costos estimados, recursos, instituciones responsables y prioridad en el tiempo.

#### 4. Discusión y aprobación.

Consiste en someter el Plan a la discusión y consideración de los representantes de las comunidades u organizaciones sociales, e instituciones del Estado involucradas en la toma de decisiones, a objeto de viabilizar su instrumentación. Esto ocasiona normalmente ajustes que lo fortalecen y facilitan su aprobación.

Este proceso exige una jerarquización de los problemas, desagregados y presentados en una síntesis diagnosis, ante los cuáles los representantes expresan sus deseos u objetivos, viabilizados mediante estrategias y acciones pertinentes, o proposiciones que den respuestas a las necesidades y aspiraciones de la sociedad.

#### 5. La Ejecución del Plan.

En esa fase se inicia la instrumentación del plan, organizándose los recursos e instrumentos de tipo económico, técnico, logístico y administrativo, considerando la toma de decisiones, el presupuesto y el marco legal.

#### 6. El control y Evaluación.

Consiste en la aplicación de mecanismos que garanticen el ajuste entre los resultados de las acciones y actividades programadas y lo previsto; facilitándose así la introducción de correctivos que permitan una retroalimentación y la obtención de un plan actualizado y vigente.

## M E T O D O L O G I A

En el presente trabajo se utilizó, para la clasificación de los suelos, el sistema basado en la capacidad de fertilidad, a través de un programa de computación (Sistema Experto de Inteligencia Artificial) llamado Clasfert, con modificaciones para adaptarlo al área de estudio. Para las diferentes unidades cartográficas, se determinaron las cualidades o limitaciones y plantearon pautas de manejo y conservación.

Para adaptar las tareas y enmarcarlas dentro de los procesos de ordenación agrícola, se empleó una secuencia metodológica que, en general, se amolda a la propuesta de Elías Mendez (1991), señalada en la revisión bibliográfica. Después de un breve análisis histórico de la actividad agrícola, se diagnosticaron las condiciones fisicoambientales, analizaron parámetros específicos de la clasificación de suelos por fertilidad y aspectos relacionados al uso de la tierra, que sirvió para detectar diferentes elementos agroeconómicos.

El estudio de los elementos diagnosticados y correspondientes síntesis, permitió determinar, tanto para los suelos del sector como para otras condiciones inherentes a la actividad agrícola, las restricciones y potencialidades, que constituyeron las bases para la formulación de objetivos y propuestas de acciones estratégicas a instrumentar.

Para la aplicación del sistema de clasificación de suelos, el cual fue concebido según experiencias obtenidas en realidades diferentes a la del sector en estudio, se realizaron las siguientes modificaciones o adaptaciones:

a- El sistema no considera rangos cuantitativos adecuados para factores importantes como el pH, parámetro para el cual fue necesario crear un nuevo modificador, simbolizado por la letra p, en valores iguales o mayores de 7,8. A esos pHs el calcio, propio de las condiciones de alcalinidad de los suelos del área, fija en grado extremo al nutriente fósforo, limitando así su aprovechamiento.

b.- Para los amplios límites originales de pendiente, no se especifican prácticas de manejo. Por ello, se establecieron rangos adaptados a las clases de pendientes de la F.A.O, donde se consideran las condiciones topográficas del área. En la tabla N° 1 se indican esos límites, con sus correspondientes medidas conservacionistas.

c.- Al igual que en la pendiente, para la pedregosidad se incluyeron los rangos, o porcentajes de rocas mayores a 25 cms de diámetro que cubren el área, con sus correspondientes medidas de conservación, indicados en la tabla N° 2:

TABLA Nº 1: RANGOS DE PENDIENTES Y MEDIDAS CONSERVACIONISTAS.

CLASE (RANGO DE PENDIENTE)	MEDIDAS DE MANEJO Y CONSERVACION.
<p>1: (2 - 6 %)</p> <p>Superficie suave, topografía casi plana, erosión ligera.</p>	<p>Riego por gravedad; surcos (si la textura es adecuada) o aspersión en bajos índice de erosión.</p> <p>Mecanización.</p> <p>Cultivos en contorno y en fajas</p>
<p>2: (6 - 13 %)</p> <p>Superficies relativamente suaves; pendientes ligeramente onduladas a onduladas</p>	<p>Riego por gravedad, considerando costos moderados, o riego por aspersión con mayores inversiones.</p> <p>Fajas de contornos menos anchas</p>
<p>3: (13-25 %)</p> <p>pendientes onduladas a moderadamente escarpadas.</p>	<p>Terraceo a costo relativamente alto, riego por aspersión evitando riesgos erosivos.</p>
<p>4: (25 - 55 %)</p> <p>pendientes moderadamente escarpadas a escarpadas.</p>	<p>Se restringe la actividad agrícola</p> <p>Evitar riego y mecanización por altos costos y peligros de erosión.</p>
<p>5: (&gt; 55 %)</p> <p>pendientes muy escarpadas</p>	<p>Imposibilidad de aplicar prácticas agrícolas.</p>

TABLA No 2: RANGOS DE PEDREGOSIDAD Y MEDIDAS CONSERVACIONISTAS.

CLASE (% superficie)	MEDIDAS DE MANEJO
6 : (5 - 15 %) muy pedregoso	El uso de maquinaria agrícola se limita al de tipo ligera o herramientas de mano.
7 : (15 - 40 %) pedregosidad excesiva	Sólo es posible una agricultura sin mecanización.

d.- Otro aspecto considerado fue la simbología de cada unidad de fertilidad, presentada originalmente en forma lineal. Se adoptó una expresión de carácter nemotécnico, colocando las clases texturales superficiales y subsuperficial, correspondientes a las categorías tipo y subtipo, respectivamente, en el numerador; mientras que en el denominador aparecen los parámetros modificadores.

Todas estas modificaciones fueron adaptadas al programa de computación conocido como Clasificación del suelo por su Capacidad de Fertilidad (CCF).

## PROCEDIMIENTOS Y TECNICAS :

Tres grandes etapas engloban el procedimiento empleado en el presente trabajo: una relacionada con el trabajo de oficina, otra con una fase de campo y de laboratorio y finalmente una nueva etapa de oficina y chequeo de campo.

1.- El trabajo de oficina comprendió los pasos siguientes:

- Revisión bibliográfica sobre el tema, metodología a desarrollar, aspectos fisicoambientales y agroeconómicos, incluyendo estudios agroecológicos, en especial los de fertilidad.

- Recolección y procesamiento de material cartográfico, recopilación de mapas topográficos, de pendiente, vegetación, uso actual y uso potencial.

Se emplearon las cartas geográficas números: 5941 de Mérida, a escala 1:100.000. Hojas 5941 III, NE y NO de Pueblo Nuevo, y 5941, SE y SO de JAJI, de escala 1:25.000. Además, las fotografías aéreas de la Misión 010434, escala 1:20.000, especificadas a continuación:

HOJA	FAJA	VISTA
1	3	045 - 049
1	4	015 - 019
1	5	026 - 030

2.- Fase de campo y de laboratorio, integrada por los pasos siguientes:

- Reconocimiento preliminar del área.
- Observación y chequeo de las características físicas y condiciones agroeconómicas, además de los límites de los mapas de suelos existentes.
- Aplicación de una encuesta
- Caracterización de los suelos y recolección de muestras necesarias para complementar los estudios agroecológicos, en especial los de fertilidad. La caracterización comprende la morfología superficial (geomorfología, paisaje, relieve y la forma del terreno) y la morfología del perfil, incluyendo aspectos como profundidad, nomenclatura y definición de horizontes, textura, estructura, consistencia y pH, entre otras características del perfil.
- Análisis de laboratorio, a través de los métodos:
  - Textura: método Boyoucos
  - Fósforo asimilable: extracción mediante solución Olsen y determinación colorimétrica del azul molibdofosfórico, a longitud de onda de 650 , utilizando un espectrofotómetro Coleman Junior.

Bases cambiables (calcio, magnesio, sodio y potasio): extracción en acetato de amonio pH 7 y lectura espectrofotométrica de emisión atómica, utilizando un Pelkin Elmer 603.

Capacidad de Intercambio Catiónico: Extracción del amonio intercambiado con las bases cambiables, utilizando solución de cloruro de potasio 10 %, pH 2,5; destilación del amonio en medio alcalino y finalmente valoración con ácido sulfúrico 0,025 N.

Carbono Orgánico: método de Walkey and Black.

Conductividad Eléctrica: método conductimétrico; pH:(1:1): método potenciométrico.

3.- Trabajo final de oficina y chequeo de campo, etapa conformada por:

- Procesamiento e interpretación de los resultados obtenidos en la fase de campo y de laboratorio.
- Elaboración de la clasificación por fertilidad.
- Elaboración de la cartografía definitiva.
- Redacción y transcripción computarizada.
- Contrastación de resultados obtenidos y propuestas formuladas, nuevamente en el área de estudio y con los productores allí asentados.

## **1.- ANTECEDENTES HISTORICOS DE LA ACTIVIDAD AGRICOLA.**

Previo al análisis de las variables o parámetros constituyentes de un sistema de clasificación de suelos que, complementadas con las condiciones socioeconómicas, caracterizan la agricultura de un área determinada, es importante observar la transformación experimentada por esa actividad económica, o la evolución de sus elementos.

Para el sector en estudio, se realizó un breve análisis desde el período prehispánico hasta los años cincuenta del siglo actual, resaltando hechos de la explotación petrolera, en sus etapas iniciales, que afectaron el sector agrícola y el desarrollo del país en general.

A grandes rasgos se contemplan aspectos del ordenamiento territorial, como son la estructuración del espacio y los patrones de ocupación, procesando información del territorio meridiano, al dificultarse obtener datos específicos de San Juan de Lagunillas.

### **1.1. PERIODO PREHISPANICO.**

La actividad agrícola de los indígenas en los andes venezolanos, antes del arribo de los españoles, se caracterizaba por el empleo de ciertas prácticas mecánicas de conservación de suelos y aguas, como los muros

de contención o catafós, los estanques o quimpues y los canales de riego (Chávez, L. F.; 1962); tenían un tipo de propiedad colectiva, tanto para la tierra como para la cosecha, en cuya recolección empleaban el sistema cooperativo denominado cayapa (Febres C.,T.; 1960).

En los valles del Chama, donde se encuentra el área de estudio, practicaban la agricultura con cierto grado de desarrollo; utilizaban para sembrar una "coa", la quema de vegetación y el regadío en algunos campos (Bienestar Rural, 1953).

#### 1.2. PERIODO COLONIAL. (Siglos XVI al XVIII).

Con la llegada de los españoles, se amplía la base de la agricultura, al introducirse nuevos cultivos (Bienestar Rural; 1953), el arado de madera con punta de hierro y animales de labranza (Chávez, L. F.; 1962); aparece la propiedad privada, con una estructura tipo feudal, predominando la agricultura de plantación como forma de explotación, (Venturini, O.; 1983)

En San Juan, Curato de 4<sup>to</sup> orden, además del cacao, principal producto de exportación para la economía venezolana a partir de la segunda mitad del siglo XVII, se producía caña de azúcar, algodón, yuca, batata, plátanos, etc. (Academia Nacional de la Historia, 1962).

En relación a la organización del espacio, aquellas áreas que servían de núcleos de población indígena fueron fortalecidas en todo el territorio merideno, en respuesta a la persistencia y al estímulo de una producción agrícola que actuaba como patrón de poblamiento. (Moreno, A.; 1986).

### 1.3. PERIODO REPUBLICANO. (Siglo XIX).

A mediados de este siglo, la economía venezolana giraba alrededor del café, rubro comercial más importante de los Andes y de la Cuenca del Chama, región donde también resaltaba la caña de azúcar. (Spinetti P., 1969).

En la parroquia de San Juan, 3<sup>er</sup> pueblo del Cantón de Ejido, se cultivaba caña de azúcar, plátano y maíz con buenos rendimientos, además de cacao en pequeñas cantidades (Febres C., T.; 1960).

Comercialmente se realizaba intercambio a nivel local, entre San Juan y sus áreas de influencia (La Mesa, Jají y Ejido), y fuera de la región a través de caminos de recuas, que complementaban el tránsito fluvial y lacustre, establecido entre la costa del Lago de Maracaibo y Mérida a fines del siglo XVIII.

#### 1.4. SIGLO XX. (desde el advenimiento del petróleo hasta los años cincuenta).

En este siglo, especialmente a partir de los años treinta, la economía de Venezuela empieza a depender de las exportaciones petroleras; consecuentemente, disminuye la importancia de Los Andes para la vida económicosocial de la nación, y se inicia un decaimiento en la economía merideña, fundamentada hasta ese momento en la producción del café. (Bienestar Rural, 1952).

No obstante disminuir su importancia para el país, en el municipio San Juan el café predominaba, junto al cambur y al plátano, entre los cultivos permanentes; mientras que el maíz, el tabaco, la yuca y el trigo, resaltaban en los rubros anuales y semipermanentes en porcentaje de superficie cosechada y en producción. La caña de azúcar, el frijol y las arvejas se cultivaban en menor proporción. (Censo Agropecuario, 1937).

Como hecho importante de la explotación petrolera en sus inicios, cabe destacar la modernización de la red comunicacional con el transporte automotriz. En los Andes se logra una mayor integración económica, social y política con el resto del país, al culminarse la Carretera Trasandina, cuyo trazado principal atravesaba las poblaciones de San Juan y Lagunillas.

Al momento del advenimiento del petróleo, la estructuración del espacio en el estado Mérida seguía un patrón característico del período cafetalero. A la vez que se amplía la frontera agrícola, con el surgimiento de nuevas áreas de producción y poblamiento para la actividad del café, se consolidan sectores cuya economía se fundamentaba en cultivos de origen colonial, diferentes a ese rubro.(Moreno, A. 1986)

Para los años cincuenta, la actividad agrícola en toda la región andina y, por ende, en San Juan, se caracterizaba, en general, por la serie de elementos expuestos a continuación.(Bienestar Rural, 1952):

Entre los sistemas de explotación predominaban, desde el punto de vista económico los cultivos permanentes, principalmente el café y la caña de azúcar, con más de un tercio de la superficie cultivada en el Edo Mérida.

Existían problemas importantes, como un inadecuado régimen de tenencia, técnicas rudimentarias, tamaño insuficiente, poca diversificación y bajos ingresos unitarios, principalmente.

El financiamiento se caracterizaba por su bajo volumen, poca flexibilidad del crédito oficial, lentitud en la tramitación y ninguna supervisión; se carecía del mismo

para la comercialización y un almacenamiento eficiente.

La etapa de distribución no contaba con un mercado general, uniforme, homogéneo, que reflejara el comportamiento de la oferta y la demanda a nivel nacional o siquiera regional. De esa manera, se originaba una estructura fraccionada, que se mantenía igualmente en el proceso de comercialización.

Los precios para un mismo producto, en los distintos niveles de mercado, guardaban diferencias notables; igual sucedía entre los precios asignados al consumidor y los pagados al productor.

Existía una insuficiente red vial, en especial la falta de caminos de penetración, que encarecía los costos de transporte y, por ende, los productos.

## C A P I T U L O   I I .

### 2.- CONDICIONES AGROECOLOGICAS: Recursos y condiciones naturales.

#### 2.1. LOCALIZACION Y EXTENSION DEL AREA.

#### 2.2. RELIEVE Y GEOMORFOLOGIA.

##### 1.2.1. Inclinação de las pendientes.

#### 2.3. ASPECTOS GEOLOGICOS.

#### 2.4. CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS.

##### 2.4.1. Precipitación.

##### 2.4.2. Temperatura.

##### 2.4.3. Evaporación.

##### 2.4.4. Balance Hídrico.

#### 2.5. VEGETACION NATURAL.

#### 2.6. SUELOS.

## **2.- CONDICIONES AGROECOLOGICAS: Recursos y condiciones naturales.**

Todo proceso de clasificación de suelos, especialmente si se orienta a la formulación de medidas o acciones de planificación u ordenación del territorio en el sector agrícola, requiere diagnosticar las condiciones y los recursos naturales, a objeto de conocer el espacio territorial donde se va a establecer la producción. El diagnóstico, además, debe permitir detallar los parámetros específicos del sistema empleado, como el de capacidad de fertilidad, en este caso.

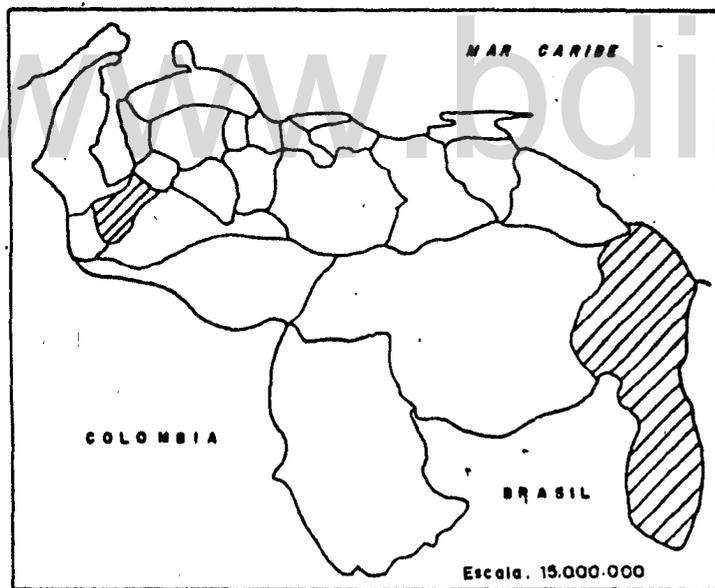
La información de carácter físicoambiental: localización, relieve y geomorfología, aspectos geológicos, características climatológicas, vegetación y suelos, utilizada en el presente trabajo, proviene de distintas fuentes. El material cartográfico es producto de levantamientos de campo, complementados con datos presentes en estudios anteriores realizados en el sector.

### **2.1. LOCALIZACION Y EXTENSION DEL AREA.**

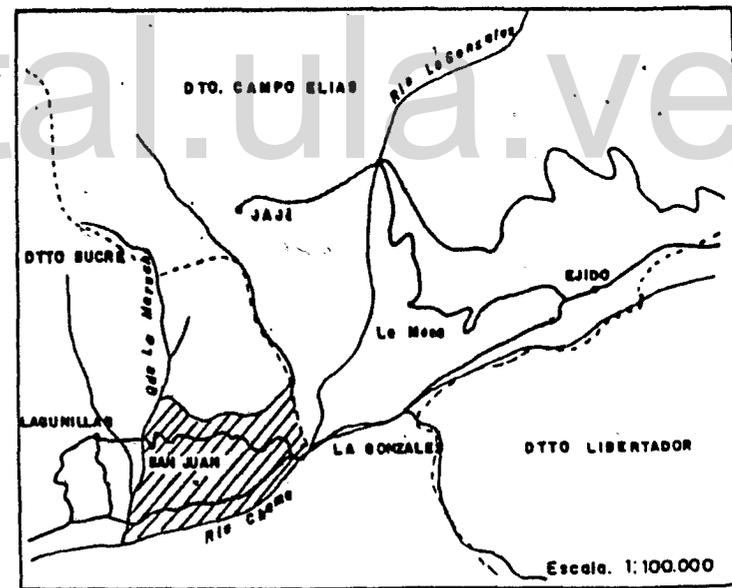
El área objeto de estudio se encuentra ubicada geográficamente en los Andes venezolanos, en la Cordillera de Mérida; forma parte de la cuenca media inferior del río Chama, enmarcada dentro de una región

GRAFICO Nº 1

SITUACION RELATIVA NACIONAL



SITUACION RELATIVA REGIONAL



semiárida andina, conocida como el bolsón semiárido de Lagunillas.(Gráfico N° 1)

Astronómicamente se sitúa entre los 8°28'30'' y 8°32'00'' de latitud norte y entre los 71°19'00'' y 71°22'30'' de longitud oeste; perteneciendo políticamente al Municipio Foráneo San Juan y al Municipio Autónomo Sucre.

Los límites, seleccionados según criterios físicos que faciliten la implementación de una actividad agrícola de manera sostenida, se corresponden con el fondo de valle, comprendido entre la cota de los 1.200 m.s.n.m. (al norte), la margen derecha del río Chama (al sur), la quebrada La Sucia (al este) y la quebrada La Maruchí (al oeste). Ocupa una extensión de 2.484 Has.

## 2.2. RELIEVE Y GEOMORFOLOGIA.

El conocimiento del modelado de la superficie terrestre, sus formas y dinámica, y los grados de pendiente, permite la determinación de relaciones o factores incluidos en el sistema de clasificación de suelos, que condicionan o favorecen el desarrollo de actividades y patrones de ocupación en diversos ambientes terrestres.

Los datos geomorfológicos facilitan la determinación de elementos importantes, como tipos de escurrimiento,



acumulaciones y de excavaciones formadoras de espectaculares terrazas (Tricart, J.; 1963)

La unidad de fondo de valle está constituida por acumulaciones; representadas por terrazas, conos de deyección, coladas de barro y lavas torrenciales, cuya formación se asocia al efecto de oscilaciones climáticas y la incidencia tectónica, erosiva y coluvial sobre ellas.

Se distinguen cuatro series principales o niveles deposicionales, siendo la más antigua la capa denominada "Conglomerado de Lagunillas", por lo general a alturas mayores a 1.100 m.s.n.m., muy afectada por deformaciones tectónicas y en general intensamente disectadas.

En los tres niveles más recientes, desde el fondo del valle hasta los 1.100 m.s.n.m., predominan pendientes de formas rectilíneas, inclinaciones promedio del 8 %, suelos con profundidades de superficiales a profundos y erosión laminar, lo cual constituye puntos favorables para la agricultura, siempre que se cuente con regadío, por cuanto el carácter xerófilo del área así lo impone.

En las terrazas viejas, predominan pendientes promedio mayores al 30 %, de formas cóncavas y convexas, resaltando estas últimas; presentan fuerte erosión

laminar y rasgos de erosión concentrada, aspectos que limitan un desarrollo agrícola.

#### 2.2.1. Inclínación de las pendientes.

El conocimiento de este aspecto es importante; pués, las limitaciones que presenta una determinada unidad cartográfica, en virtud de los grados de pendiente incluidos en la clasificación de suelos por capacidad de fertilidad, permiten formular adecuadas medidas conservacionistas.

Los rangos de pendientes seleccionados, considerando la necesidad de incrementar las medidas de conservación de manera directa con el grado de inclinación, y sus características correspondientes, son los siguientes:

2 - 6 % superficies suaves, topografía casi plana, erosión ligera; localizados principalmente en los conos-terrazas.

6 - 13 % de pendientes ligeramente onduladas a onduladas; superficies desiguales, relativamente suaves; aumentan los problemas erosivos; se localizan en los conos-terrazas.

13 - 25 % pendientes onduladas a moderadamente escarpadas, el escurrimiento rápido incrementa los

riesgos de erosión; Se les localiza al sureste y en las terrazas viejas al noroeste del área.

25 - 55 % con pendientes moderadamente escarpadas a escarpadas se ocasionan problema graves de erosión; localizados en terrazas antiguas y al sureste del área.

> 55 % con pendientes muy escarpadas, origen de problemas erosivos; se localizan en los taludes de terrazas y en las vertientes de la parte norte del área.

### 2.3. ASPECTOS GEOLOGICOS.

La información geológica, referida a las rocas que afloran en el área y a los Grupos o Formaciones con su estratigrafía, estructura y litología, facilitan el conocimiento de la génesis, desarrollo y composición de los suelos a clasificar, así como la susceptibilidad ante los fenómenos erosivos y, por ende, las condiciones para que se desarrolle la actividad agrícola.

El área objeto de estudio forma parte de una "Fosa Tectónica", originada en diversos períodos geológicos, con una gran complejidad estructural en cuanto a la abundancia y diversidad de fallas, algunas de las cuales

han actuado en los procesos erosivos de las diferentes terrazas. Estratigráficamente, aflora en el sector, una variedad de unidades (Martínez G., F.; 1963).

En el relieve de vertientes, de menor extensión superficial en el área, predomina la Formación La Quinta, del Triásico-Jurásico, y en menor proporción la Formación Aguardiente y la Luna, del período Cretáceo (Malagón, D.; 1979).

La Formación La Quinta aflora en las quebradas "La Sucia", "La Maruchí" y sus zanjones afluentes, y hacia el norte de "El Estanquillo". Se presentan sedimentos clásticos, de coloraciones variables, con predominio del rojo vino tinto, representados en general por areniscas de grano grueso, conglomeráticas, intercaladas con limolitas verdosas, pobremente estratificadas y ligeramente plegadas (Martínez G., F.; 1963).

La formación Aguardiente aflora como pequeñas manchas en zanjones afluentes situados al norte y noreste del pueblo de San Juan. Se presentan como calizas de color gris oscuro, intercaladas con lutitas y capas de areniscas marinas, presencia de micas, calcitas, glauconita, yeso, pirita y limonita. Por su parte, la Formación La Luna se caracteriza por calizas gris oscuro y lutitas negras, algo calcáreas, con presencia de fosfatos.

En el fondo de valle, aparece el nivel T<sub>4</sub>, la capa detrítica más antigua, probablemente de un período de transición plioceno-Cuaternario, del Villafranquense, (Tricart, J.; 1963), representado por una serie de conglomerados, con fragmentos de rocas cristalinas y metamórficas, especialmente de metagranitos, granodioritas, gneises, de los Grupos Iglesias y Mucuchachí, areniscas de grano fino y arcillas (Martínez G., F.; 1963).

En los niveles deposicionales: T<sub>3</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>1</sub>, del Pleistoceno en el período Cuaternario, varía la naturaleza litológica entre sí, y aún dentro de una misma terraza, debido a ser formadas esencialmente por conos locales (Tricart, J.; 1963); mientras que en la parte más baja del valle, la unidad de época más reciente, perteneciente al Holoceno, T<sub>0</sub>, presenta sedimentos de gravas y arenas aluvionales y morfología no diferenciada (Malagón, D.; 1979).

En la tabla No 3, elaborada por el autor, tomando como fuente a Tricart (1963), Leonel Vivas (Columna estratigráficas), y Dimas Malagón (1979), se resumen aspectos geológicos del área en estudio.

TABLA (Nº 3): ESTRATIGRAFICO DE SAN JUAN DE LAGUNILLAS.

ROCAS	ERA	PERIODO	EPOCA	ESTRATIGRAFIA	
S E D I M E N T A R I A S	C E N O Z O I C A	CUATERNARIO	Reciente superior	Playas-Vegas (To) T <sub>1</sub>	
		T E R C I A R I O	Pleistoceno medio	T <sub>2</sub>	
M E S O Z O I C A S	CRETACEO		superior	Form. La Luna	
	JURASICO	medio	Form. Aguardiente		
I G N E A S	P A L E O Z O I C A	PRE- CRETACEO		Form. La Quinta	
M E T A M O R F I C A S	P R E C A M B R I C O			Grupo Mucuchachí.	
				Formación Sierra Nevada Grupo Iglesias	

#### 2.4. CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS.

Por condicionar la evolución de los ecosistemas en general, en sus aspectos biofísicos, el conocimiento de los elementos y factores del clima reviste gran importancia al momento de realizar la clasificación de los suelos, permitiendo manejar adecuadamente la relación que se establece entre ese recurso y los cultivos, en la actividad agrícola.

Para establecer recomendaciones orientadas al desarrollo agropecuario en una determinada región, se requiere información sobre componentes hidroclimáticos, tales como precipitación, temperatura, vientos, insolación, humedad, evaporación, caudal de sus principales fuentes de agua y la magnitud del proceso de sedimentación (Aguilar y otros, 1974); además, la temperatura del suelo a distintas profundidades, y el punto de rocío (CIDA, 1963).

Aspecto útil lo constituye el concepto de mesoclima, que se entiende como la variación del clima general, producto de accidentes geográficos de cierta magnitud; sus factores principales son las características del relieve y la ubicación con respecto a la vecindad de importantes masas de agua, y sus elementos son similares a los del clima en general (Sánchez C.; 1965).

El área de estudio, por pertenecer a la cuenca media del río Chama, posee un mesoclima semiárido, con una circulación regional de la atmósfera que es influenciada por la circulación general de los vientos Alisios, provenientes de la cuenca del Lago de Maracaibo. Estas masas de aire, al chocar con la barrera natural que presenta el ramal de la cordillera andina, descargan allí parte de su humedad, originado en las bajas altitudes del valle un clima cálido y seco, caracterizado por dos elementos resaltantes, una marcada deficiencia de agua y la concentración de precipitación en pocos días del año. (Sánchez C.;1965).

El ambiente semiárido se ve favorecido por la gran permeabilidad del basamento geológico, afloramientos rocosos muy fracturados y la inclinación de las vertientes; aunado a la escasa lluviosidad e irregular distribución de las precipitaciones en el sector (Cárdenas, A. L; 1963).

Esta semiaridez que caracteriza climatológicamente a la región, tiende a acentuarse hacia aguas abajo y se nota en el paisaje, tanto por la vegetación escasa, de espinar, como por una erosión intensa, índice de una lluviosidad irregular y violenta (Perrin P.; 1963).

Para observar las condiciones climáticas, se analizaron una serie de parámetros, útiles para aplicar el sistema de clasificación de suelos por capacidad de fertilidad, según información disponible, en un período de 13 años (1971 - 1983), de la estación San Juan de Lagunillas, localizada a los 8° 30' 40'' de latitud y 71° 21' 14'' de longitud, a una altitud de 1.104 m.s.n.m.

#### 2.4.1. Precipitación.

Para conocer la cantidad de agua proveniente de la atmósfera que cae sobre el área estudiada, se expone la tabla N° 4, cuyos datos indican que la precipitación es muy irregular, siendo su media anual de 542,8 m.m. El régimen, de tipo bimodal, presenta doble máximo en los meses de Abril-Mayo y Septiembre-Octubre y dos mínimos en los meses de Febrero y Julio ( ver gráfico N° 2).

El diagrama ombrotérmico (gráfico N° 3), el cual relaciona la temperatura y la precipitación en proporción de dos a uno, permite determinar que en el área se presentan dos períodos secos, uno de Noviembre a Marzo y otro de Junio a Agosto, y dos períodos "húmedos" que van de Marzo a Junio y de septiembre a Noviembre.

TABLA No 4: TOTALES ANUALES Y PROMEDIOS ANUALES Y MENSUALES DE PRECIPITACION (mm). PERIODO 1970-1983 EN EL MUNICIPIO SAN JUAN DE LAGUNILLAS DEL ESTADO MERIDA.

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	Prom. Anual	Total Anual
1970	-	-	-	-	-	-	-	-	-	112.8	96.2	31.8	-	-
1971	72.4	19.1	36.5	94.4	64.1	20.1	25.8	59.3	105.1	49.5	33.9	13.2	49.45	593.4
1972	61.5	13.3	15.4	228.2	107.5	19.8	6.1	26.6	35.9	37.7	37.8	43.0	52.73	632.8
1973	8.9	0.0	22.8	35.4	37.4	46.8	29.5	51.8	140.5	61.8	56.9	24.0	42.98	515.8
1974	21.5	10.2	22.4	13.4	113.2	53.9	26.4	41.5	73.2	96.3	33.8	8.2	42.83	514.0
1975	0.0	1.4	31.2	38.9	78.7	35.0	55.3	74.8	96.7	69.2	50.7	68.6	50.04	600.5
1976	1.2	17.3	16.8	57.5	78.9	22.8	33.9	36.3	68.2	120.9	31.1	18.3	41.93	503.2
1977	0.0	0.0	4.5	11.7	94.8	19.9	28.2	35.6	56.1	82.0	27.7	2.4	30.24	362.9
1978	0.8	17.6	60.6	149.7	71.6	62.0	31.8	37.6	73.5	105.9	15.8	20.6	53.96	647.5
1979	0.1	9.7	4.7	77.6	95.5	83.2	33.9	38.1	69.5	71.3	67.4	39.3	49.19	590.2
1980	0.2	5.8	0.0	10.5	91.2	32.5	18.5	65.9	111.9	66.9	46.5	10.9	38.40	460.5
1981	0.0	17.5	19.0	146.4	132.6	76.7	34.5	41.0	76.0	109.1	36.9	21.6	59.28	711.1
1982	32.0	29.3	27.5	75.4	74.8	39.4	25.8	34.3	76.3	40.3	37.1	7.0	41.60	499.7
1983	2.1	1.9	19.9	71.9	84.5	21.6	55.0	30.2	34.5	57.7	39.8	6.0	35.43	425.1
om. mens.	15.4	11.0	21.6	77.8	86.5	41.1	31.1	44.1	78.3	74.5	39.6	21.8	45.24	542.8

uente: M.A.R.N.R

GRAFICO N° 2

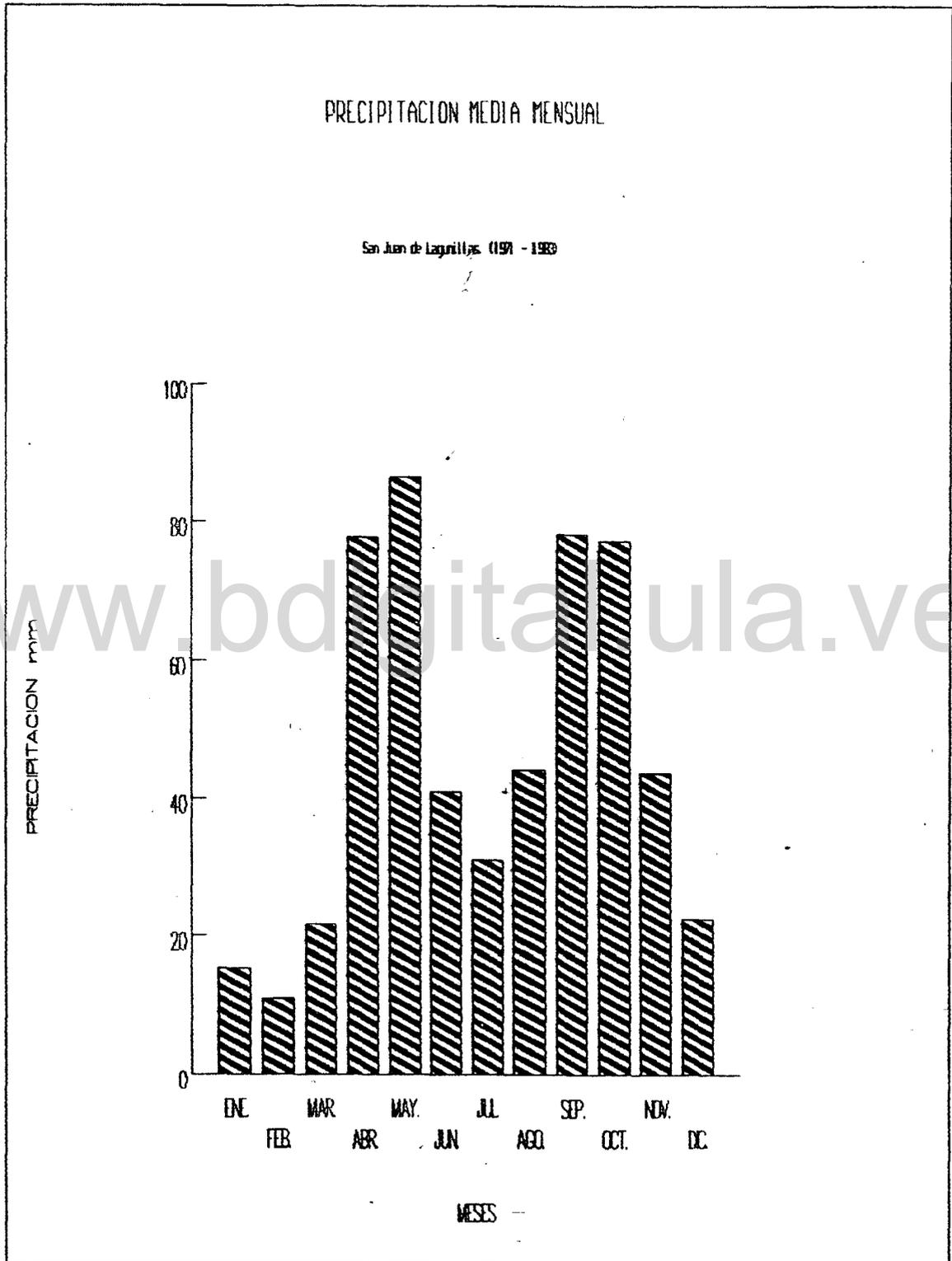
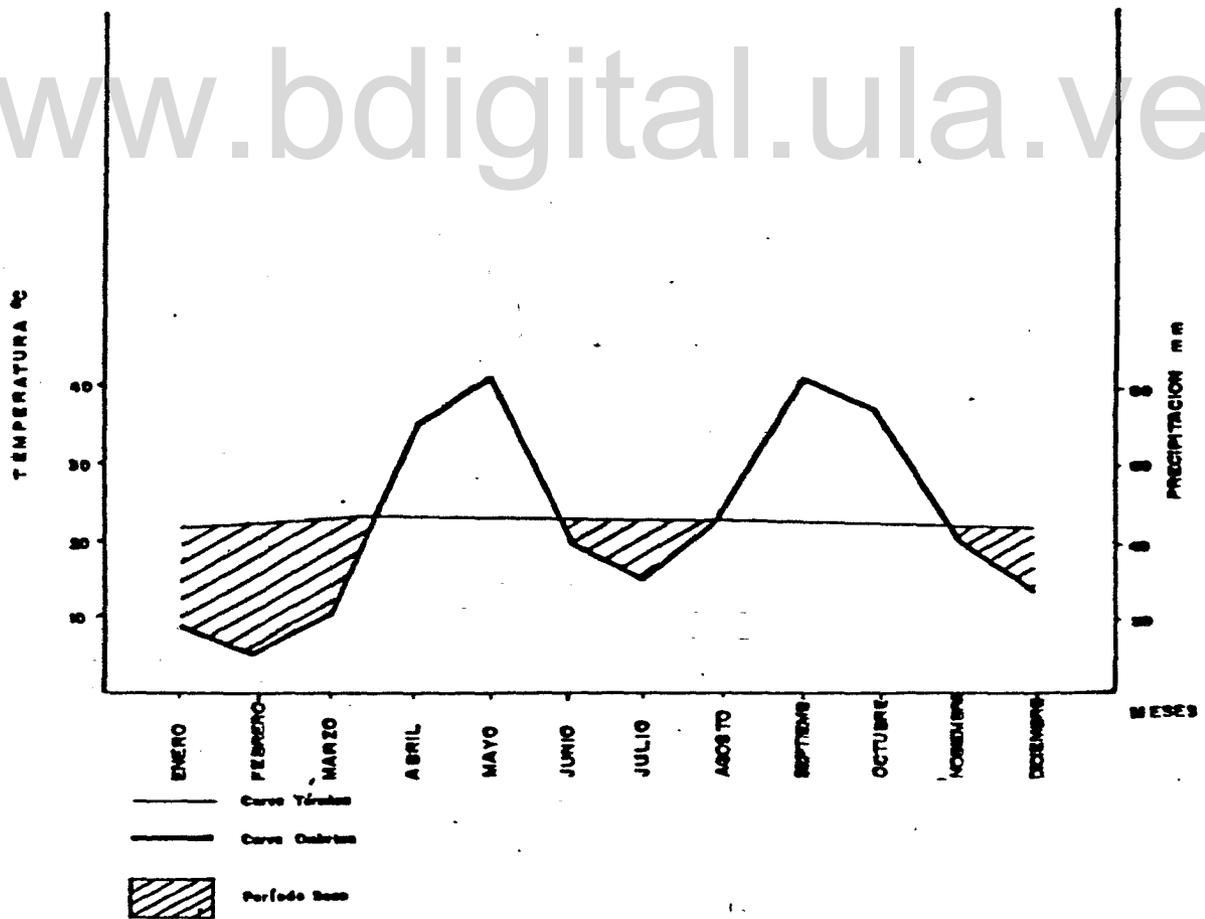


GRAFICO Nº 3  
 DIAGRAMA OMBROTERMICO  
 SAN JUAN DE LAGUNILLAS



(Tomado de Concha e Izquierdo/1982)

#### **2.4.2. Temperatura.**

Relacionado a las oscilaciones que experimenta la cantidad de calor, la temperatura en el área presenta un régimen isotérmico, es decir, de poca variación, tal como se observa en la tabla N° 5 y gráfico N° 4. La media anual, igual a 22,3 °C, varía entre 21,5 y 22,7 °C, (Ver tabla N° 6)

En las temperaturas máximas medias (tabla N° 7), los mayores valores se encuentran en los meses de Agosto (28,4 °C) y Septiembre (28,3 °C); mientras que en las temperaturas mínimas medias (tabla N° 8), el menor valor es igual a 16,2 °C, en el mes de Enero.

#### **2.4.3. Evaporación.**

Analizando los promedios mensuales de este elemento durante el período 1971-1983, se observa que los valores máximos de evaporación se presenta entre los meses de Enero a Marzo, del período seco, y los mínimos en el mes de Junio (tabla N° 9 y gráfico N° 5).

#### **2.4.4. Balance Hídrico.**

Este indicador permite conocer las necesidades de implementar acciones de riego o de drenaje en áreas integrantes del espacio territorial, a través de la

TABLA No 5: VARIACION ANUAL DE LA TEMPERATURA, PROMEDIOS MENSUALES, PERIODO 1972-1983,  
 EN EL MUNICIPIO SAN JUAN DE LAGUNILLAS DEL ESTADO MERIDA.

TEMPERATURA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
MAXIMA:	26.7	26.8	27.2	27.2	27.1	27.5	27.9	28.4	28.3	27.4	27.0	26.4
MEDIA:	21.5	21.8	22.3	22.4	22.6	22.4	22.4	22.6	22.7	22.4	22.1	21.7
MINIMA:	16.2	16.9	17.3	17.7	17.7	17.3	16.8	16.8	17.1	17.4	17.1	17.0

PROMEDIO MENSUAL

Fuente: M.A.R.N.R.

Estación: SAN JUAN DE LAGUNILLAS

GRAFICO N° 4

## VARIACION ANUAL DE LA TEMPERATURA

San Juan de Lagunillas (1971-1983)

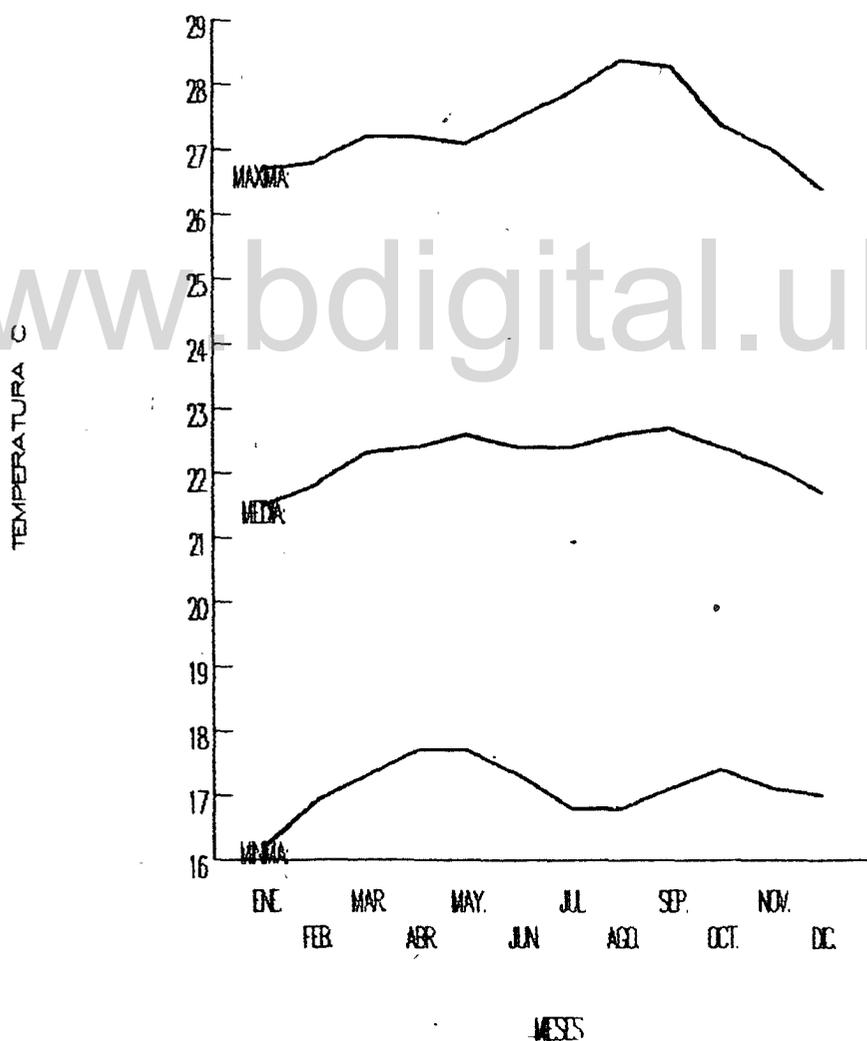


TABLA No 6: TEMPERATURA MEDIA (°C), PROMEDIOS ANUALES Y MENSUALES, PERIODO 1972-1983.  
EN EL MUNICIPIO SAN JUAN DE LAGUNILLAS DEL ESTADO MERIDA.

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM. Annual
1972	-	23.9	24.2	23.6	23.6	23.9	24.3	24.2	24.5	24.4	23.8	23.8	24.0
1973	24.3	22.3	23.8	23.7	23.4	23.2	22.9	23.2	22.5	22.5	21.9	20.5	22.9
1974	20.4	20.7	20.9	22.2	22.0	22.5	22.1	22.5	22.2	22.0	21.7	20.5	21.6
1975	20.5	20.8	20.8	21.5	21.8	21.8	20.9	20.2	21.8	21.6	21.6	19.9	21.1
1976	20.2	19.9	20.8	21.8	22.4	21.6	21.9	22.5	23.0	21.6	21.4	21.4	21.5
1977	21.6	22.2	22.6	22.6	22.8	22.1	22.3	22.6	23.1	22.7	22.0	21.5	22.3
1978	21.3	22.6	22.1	21.7	22.4	21.7	21.7	22.6	22.6	21.9	22.0	23.8	22.2
1979	20.9	21.4	21.9	22.7	22.4	21.7	22.4	22.6	20.7	22.5	21.1	21.7	21.8
1980	21.6	21.4	22.3	22.9	23.1	22.7	22.7	22.7	22.6	22.2	21.9	21.7	22.3
1981	21.3	21.8	22.3	21.3	22.3	21.3	22.3	21.9	21.8	21.9	22.2	21.7	21.8
1982	20.9	21.8	21.7	21.6	21.9	22.1	22.1	22.7	23.9	22.8	22.5	22.4	22.2
1983	23.2	23.2	23.7	23.8	23.2	24.0	23.2	23.8	23.6	22.9	22.5	21.6	23.2
Prom. Mens.	21.5	21.8	22.3	22.5	22.6	22.4	22.4	22.6	22.7	22.4	22.1	21.7	22.3

Fuente: M.A.R.N.R.

TABLA No 7: TEMPERATURA MAXIMA MEDIA (°C), PROMEDIOS ANUALES Y MENSUALES. PERIODO 1972-1983.  
EN EL MUNICIPIO SAN JUAN DE LAGUNILLAS DEL ESTADO MERIDA.

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM. Anual
1972	-	25.2	25.9	25.4	26.2	27.1	27.6	27.3	28.5	27.7	26.6	26.0	26.7
1973	27.3	26.8	28.3	28.0	28.0	27.3	27.5	28.1	26.9	26.9	25.8	24.8	27.1
1974	24.8	25.3	25.2	26.7	26.5	27.4	27.4	27.8	27.2	26.8	26.3	25.9	26.4
1975	25.7	26.0	26.7	26.4	26.8	27.1	26.9	27.1	27.0	26.5	26.1	24.0	26.4
1976	25.2	24.3	25.5	26.7	27.3	26.3	27.3	28.4	28.8	26.1	26.4	26.5	26.6
1977	26.7	27.5	28.0	27.6	28.0	27.2	27.9	28.5	29.0	28.0	27.4	27.3	27.8
1978	27.0	28.3	27.3	26.1	27.6	26.9	27.5	28.7	28.9	27.3	27.6	26.5	27.5
1979	26.4	26.8	27.3	28.2	27.8	27.7	28.5	28.6	28.1	28.1	26.6	26.9	27.6
1980	27.7	27.1	28.3	28.8	28.6	28.6	29.2	29.2	28.3	28.1	27.8	27.5	28.3
1981	27.7	27.4	28.3	26.7	23.9	26.5	28.2	28.1	28.0	27.7	28.0	27.7	27.4
1982	26.9	27.4	27.6	26.7	27.4	28.1	28.5	29.2	29.5	27.5	27.3	27.4	27.8
1983	28.8	29.1	28.4	28.7	27.6	29.7	28.9	29.5	29.3	28.2	27.9	26.8	28.6
Prom. Mens.	26.7	26.8	27.2	27.2	27.1	27.5	28.0	28.4	28.3	27.4	27.0	26.4	27.3

Fuente: M.A.R.N.R.

TABLA No 8: TEMPERATURA MINIMA MEDIA (°C). PROMEDIO MENSUAL Y ANUAL. PERIODO 1972-1983.  
EN EL MUNICIPIO SAN JUAN DE LAGUNILLAS DEL ESTADO MERIDA.

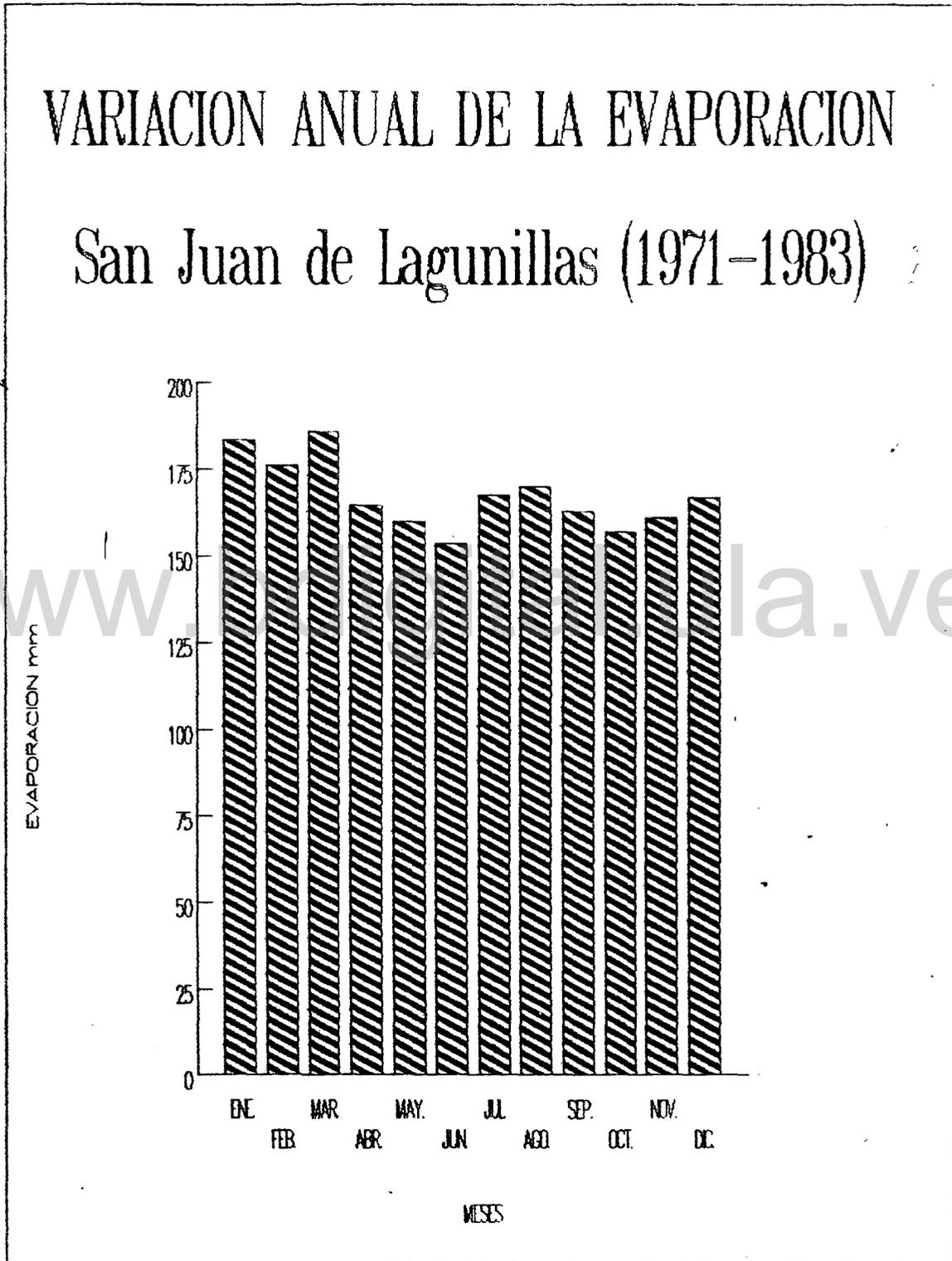
AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM. ANUAL:
1972	-	22.7	22.5	21.7	21.0	20.8	21.0	21.0	20.5	21.0	20.9	21.5	21.3
1973	21.3	17.8	19.2	19.4	18.7	19.1	18.3	18.2	18.0	18.0	17.9	16.2	18.5
1974	15.9	16.1	16.1	17.6	17.5	17.5	16.8	17.1	17.1	17.2	17.1	15.1	16.8
1975	15.3	15.6	16.3	16.5	16.8	16.5	14.9	13.3	16.6	16.7	17.0	15.9	16.0
1976	15.1	15.4	16.1	16.8	17.4	16.8	16.5	16.6	17.2	17.0	16.4	16.2	16.5
1977	16.5	16.8	17.1	17.3	17.3	17.0	16.6	16.7	17.2	17.3	16.6	15.7	16.8
1978	15.6	16.9	16.9	17.3	17.1	16.4	15.9	16.4	16.6	16.5	16.6	21.0	16.9
1979	15.3	15.9	16.5	17.2	17.2	16.5	16.3	16.5	13.3	16.8	15.6	16.5	16.1
1980	15.4	15.6	16.2	16.9	17.4	16.8	16.2	16.1	16.4	16.3	15.9	16.0	16.3
1981	14.9	16.2	16.3	15.9	16.7	16.1	16.4	15.7	15.6	16.1	16.4	15.7	16.0
1982	14.9	16.2	15.8	16.5	16.4	16.1	15.7	16.2	18.3	18.1	17.7	17.4	16.6
1983	17.6	17.3	19.0	18.9	18.8	18.3	17.5	18.1	17.9	17.6	17.1	16.4	17.9
Prom. Mens.	16.2	16.9	17.3	17.7	17.7	17.3	16.8	16.8	17.1	17.4	17.1	17.0	17.1

Fuente: M.A.R.N.R.

TABLA No 9: TOTALES ANUALES Y PROMEDIOS MENSUALES DE EVAPORACION(mm). PERIODO 1971-1983.  
EN EL MUNICIPIO SAN JUAN DE LAGUNILLAS DEL ESTADO MERIDA.

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL ANUAL
1970	-	-	-	-	-	-	-	-	-	145.8	151.3	149.7	-
1971	161.0	160.3	175.7	162.6	153.5	165.0	171.6	162.4	171.2	163.3	155.3	172.1	1974.0
1972	152.7	170.4	163.6	131.2	154.9	159.3	186.8	183.2	183.0	162.5	164.4	164.6	1976.6
1973	184.4	192.4	206.5	201.4	201.6	157.4	178.8	182.2	153.8	158.0	143.3	149.2	2109.0
1974	161.8	168.3	157.4	173.0	173.9	184.7	176.2	178.5	168.9	167.2	167.8	187.5	2065.2
1975	197.9	180.0	193.3	172.7	167.4	157.1	190.6	181.0	170.9	173.0	154.3	126.1	2064.3
1976	178.8	166.8	180.7	168.9	182.4	124.1	115.5	119.5	95.3	118.1	177.7	188.3	1816.1
1977	200.0	201.1	169.6	207.1	181.7	162.2	183.1	178.6	176.7	149.1	176.7	208.1	2194.0
1978	209.5	192.9	195.3	143.3	148.3	132.0	162.0	171.1	175.3	160.2	168.2	162.1	2020.2
1979	202.0	172.7	192.5	185.5	152.3	131.4	156.3	183.0	135.5	153.9	149.1	163.2	1977.4
1980	209.3	183.2	215.3	175.3	136.8	169.3	160.0	145.7	171.0	172.6	170.7	181.0	2090.2
1981	188.5	160.9	-	116.0	135.2	122.4	160.3	173.1	147.0	144.3	160.6	167.8	-
1982	156.0	158.7	164.6	134.4	145.1	156.5	167.6	184.9	172.1	151.0	145.0	166.5	1902.4
1983	182.3	183.0	213.2	165.5	144.6	173.3	165.7	166.4	193.8	179.2	170.3	147.8	2085.1
Prom. Mens.	183.4	176.2	185.7	164.4	159.8	153.4	167.3	170.0	162.7	157.0	161.1	166.7	

GRAFICO N° 5



cuantificación de los déficit o excesos de humedad, respectivamente; se facilita de esa manera la implantación de rubros agrícolas determinados.

En el balance hídrico se relacionan las estimaciones de evapotranspiración (EVP), ó evaporación directa más la transpiración de las plantas, con los valores de precipitación pluvial. Utilizando el método de Thornthwaite, donde se calcula la EVP considerando la temperatura (índice calórico) y la latitud del lugar (factor fotoperíodo), se puede caracterizar el clima de la zona, desde el punto de vista hídrico.

Para el sector en estudio, se determinó un déficit anual de 65,15 cms (tabla Nº 10) en el período 1971-1979, es decir, la evapotranspiración supera a la precipitación; en ningún momento el suelo llega a almacenar el agua requerida para el desarrollo de las plantas. Asimismo, el clima ha sido caracterizado como semiárido, megatérmico, sin exceso de agua (Concha e Izquierdo, 1981).

Otro indicador, relacionado a los fines agronómicos, es el balance hidrológico, donde se compara la precipitación efectiva con la evaporación de tina; ésta incluye coeficientes acordes con el principio según el cual, la evapotranspiración disminuye en la medida en que lo hace

SISTEMA THORNTHWAITE

TABLA N°10: FICHA HIDRICA Y CLASIFICACION CLIMATICA

ESTACION: San Juan de Leguillas

LATITUD: 8° 30' 40"

LONGITUD: 71° 21' 14"

ALTURA: 1104 m.s.n.m

PERIODO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DECIEMBRE	TOTAL	
1 PRECIPITACION MEDIA EN cms.	71-80	1.65	0.94	2.15	7.17	8.33	3.96	2.89	4.88	8.31	7.42	4.02	2.70	54.22
2 TEMPERATURA MEDIA EN °C	72-80	21.4	21.7	22.2	22.5	22.7	22.4	22.4	22.6	22.6	22.4	21.9	21.7	
3 INDICE CALORICO (1)	Tabla	9.04	9.23	9.55	9.75	9.88	9.88	9.68	9.82	9.82	9.88	9.36	9.23	114.77
4 EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL (SIN CORREGIR) EN cms.	Nomograma o Tabla	8.8	9.2	9.8	10.05	10.1	10.0	10.0	10.08	10.08	10.0	9.4	9.2	116.71
5 FACTOR FOTOPERIODO (corrección)	Tabla	1.01	0.92	1.03	1.03	1.07	1.05	1.07	1.06	1.02	1.02	0.98	1.00	
6 EVAPOTRANSPIRACION (E.T.P) CORREGIDA EN cms.	4x5	8.89	8.46	10.09	10.35	10.81	10.5	10.7	10.68	10.28	10.2	9.21	9.2	119.37
7 VARIACION DE LA RESERVA		-7.24	-7.52	-7.94	-3.18	-2.48	-6.54	-7.81	-6.00	-1.97	-2.78	-5.19	-6.50	-65.15
8 RESERVA (ALMACENAMIENTO)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9 EVAPOTRANSPIRACION REAL EN cms.		1.65	0.94	2.15	7.17	8.33	3.96	2.89	4.88	8.31	7.42	4.02	2.70	54.22
10 DEFICIENCIA (FALTA DE AGUA)		7.24	7.52	7.94	3.18	2.48	6.54	7.81	6.00	1.97	2.78	5.19	6.50	65.15
11 SUPERAVIT (EXCESO DE AGUA)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 DESAGÜE		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 COEFICIENTE DE HUMEDAD	$\frac{1-E}{P}$	-0.81	-0.89	-0.79	-0.69	-0.23	-0.62	-0.87	-0.56	-0.19	-0.27	-0.56	-0.71	-6.77

INDICE DE ARIDEZ	$IA = \frac{100 \cdot P}{E.T.P} = \frac{100 \cdot 54.22}{119.37} = 45.40$	E.T.P. (VERANO) % $\frac{31.68}{119.37} = 27\%$	FORMULA CLIMATICA	de de
INDICE DE HUMEDAD	$IA = \frac{100 \cdot E}{E.T.P} = \frac{100 \cdot 0}{119.37} = 0$	E.T.P. ANUAL = 119.37	DESCRIPCION DEL TIPO DE CLIMA	Semi - árido Megatermico

INDICE HIDRICO ANUAL  $IM = 100 - 0.61 \cdot IA = 100 - 0.61 \cdot 45.40 = 72.78$

Atención: No Comercial - Compartir Igual 3.0 Sin ningún exceso de agua (CC BY - NC - SA 3.0 VE)

LATITUD: 8°30'40"  
 LONGITUD: 71°21'14"  
 ALTURA: 1.104 msnm

ESTACION: San Juan de Lagunillas

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO: 379cms

TABLA Nº 11  
**BALANCE HIDROLOGICO**  
 ( SEGUN CRITERIO DE PRECIPITACION EFECTIVA Y ETP. Tina)

PERIODO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total	
1- PRECIPITACION MEDIA cms.	71-80	1.88	0.94	2.15	7.17	8.33	3.96	2.69	4.68	8.31	7.42	4.02	2.70	54.27
2- TEMPERATURA MEDIA °C	72-80	21.4	21.7	22.2	22.8	22.7	22.4	22.4	22.6	22.6	21.9	21.7		
3- PRECIPITACION EFECTIVA cm	1 x 0.6	1.32	0.75	1.72	5.74	6.66	3.17	2.31	3.74	6.66	5.94	3.22	2.16	41.38
4- EVAPORACION cms	(Tina)	18.3	17.8	18.1	17.2	16.8	15.3	16.9	17.1	15.9	16.6	16.2	16.9	202.1
5- EVAPOTRANSPIRACION cms	4 x 0.30	6.48	5.34	5.43	5.16	5.04	4.59	5.07	5.13	4.77	4.68	4.66	5.07	60.63
6- VARIACION DE LA RESERVA	3-5	-4.17	-4.59	-3.71	0.58	1.62	-1.42	-2.76	-1.39	1.88	1.26	-1.64	-2.91	-27.93
7- ALMACENAMIENTO		0	0	0	0.58	2.2	0.78	0	0	1.88	3.14	1.50	0	
8- ETP. REAL cms		1.32	0.75	1.72	5.16	6.04	4.59	3.09	3.74	4.77	4.68	4.66	3.66	41.38
9- DEFICIENCIA		4.17	4.59	3.71	0	0	0	1.98	1.39	0	0	0	1.41	17.73
10- SUPERAVIT.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

la humedad del suelo, especialmente en los niveles cercanos al punto de marchitamiento (Malagón, D.; 1979).

La aplicación del método hidrológico en el período 1971-1979, (tabla N° 11), indican un déficit de 17,25 cms. de agua durante 6 meses al año (diciembre-marzo y julio-agosto); mientras que, en los meses restantes, existe cierta cantidad de humedad en el suelo, que es utilizado por los cultivos para su "subsistencia," en un proceso de alternancia de recarga-utilización. (Concha e Izquierdo, 1981).

#### 2.5. VEGETACION NATURAL.

Entendida como la totalidad de formaciones que constituye un conjunto de plantas nativas, la vegetación natural manifiesta fielmente las condiciones ecológicas o la acción antrópica sobre determinado territorio; a la vez que sintetiza la interacción de los demás componentes del medio, influye de manera importante sobre algunos de ellos.

Además de proteger al suelo de los procesos erosivos, condiciona su formación, a través de la clase, cantidad y distribución de la materia orgánica que le incorpora, afectando las facilidades de laboreo, prácticas agrícolas y la fertilidad, cualidad ésta esencial en la clasifica-

ción de suelos realizada.

Para caracterizar la vegetación natural, con fines de planeamiento agrícola, tal vez el sistema más útil sea la Clasificación Ecológica de las Zonas de Vida, de L. R. Holdridge (CIDA, 1963), donde se define cuantitativamente la relación existente, en el orden natural, entre los factores principales del clima y la vegetación.

Se relacionan factores climáticos, como la biotemperatura, la precipitación y la humedad ambiental, actuando en forma integrada, considerados como independientes y primordiales, con los factores bióticos de la temperatura, manifestados conjuntamente en la fisonomía, la complejidad y las formas biológicas de la comunidad natural, subordinados a la acción del clima. (Ewel J. Madriz y Tosi, 1968).

En la zona, como consecuencia de las condiciones ambientales, principalmente del clima semiárido, la vegetación se corresponde con una unidad climática de un período árido muy antiguo (mioceno), que ha evolucionado de bosque xerófilo a arbustal espinoso, mediante la acción del hombre. De acuerdo a la clasificación de Holdridge (1978), la Formación Vegetal corresponde a la transición entre el Monte Espinoso y el Bosque seco, piso altitudinal Premontano y región latitudinal subtropical,

caracterizando un provincia de humedad semiárida (Malagón, D.; 1979).

El suelo del área carece de una protección homogénea por parte de la vegetación, que ha sido degradada por el hombre con la tala y con la cría de caprinos, principalmente, favoreciendo las tendencias naturales a la erosión y consecuente evolución hacia los badlands.

Destacan componentes xerófilos y subxerófilos en un 82 %, dominando los géneros Opuntia, Cereus y Prosopis, que afectan la génesis del suelo a través de su densidad, aporte de materia orgánica, evapotranspiración, sistema radicular e interrelaciones erosivas. (Malagón, D. 1979).

## 2.6. SUELOS.

Como síntesis de la acción que sobre las rocas ejercen los componentes ambientales, con sus variaciones a lo largo de un territorio dado, se presenta el recurso suelo en diferentes tipos y cualidades.

Pedológica o agrológicamente, el estudio de los suelos es cada vez más necesario, sea para el planeamiento de actividades agrícolas o para justificar obras hidráulicas, carreteras, ubicar centros poblados y otros aspectos vinculados a la ordenación territorial.

Para llevar a cabo la clasificación por fertilidad del recurso suelo, es de importancia capital diagnosticar esta variable, considerando principalmente información relacionada al sistema en cuestión, es decir, a los parámetros que permitan seleccionar las alternativas agronómicas más razonables.

La génesis de los suelos en el área es producto de los componentes, relieve, geomorfología, clima, vegetación, hombre y tiempo de evolución, causantes de una serie de procesos dinámicos, de tipo general (adiciones, pérdidas, transformaciones y translocaciones), especialmente por efecto erosivo, y de tipo específico (rubefacción-ferruginación y lixiviación, salinización-calcificación y alteración incipiente) (Malagón, D.; 1979).

Los procesos de adición se han asociado a movimientos en masa, en el pasado, y coluviales, de mayor importancia en la actualidad. En las pérdidas de materiales predomina el truncamiento de suelos, sobre la eliminación de algunas sales solubles. Las transformaciones de tipo inorgánicas muestran diferentes grados de alteración del mineral, mientras que las orgánicas se ven limitadas por las bajas cantidades de materia orgánica. Las translocaciones de carácter arcillosas han predominado en el

pasado y la redistribución de carbonatos y sales más solubles en el presente.

De la interacción entre estos mecanismos se originan los procesos específicos, donde se integran, resumen y explican tanto la génesis y evolución del suelo como su manifestación morfológica.

De acuerdo a estudios agrológicos o de fertilidad, a diferentes niveles, realizados por Castillo (1963), Kijewski y Madero (1966), CIDIAT (1977, 1979, 1980), Concha e izquierdo (1982), complementados con chequeo de campo y análisis del laboratorio, las características físico-químicas de los suelos en el área, pueden resumirse de la siguiente manera:

- Presencia de formaciones edáficas con una topografía relativamente adecuada para diversos cultivos agrícolas; suelos rojos semidesérticos de gran variabilidad debido a la diversidad de los materiales originarios, del clima, de la vegetación y del relieve.
- gran heterogeneidad textural, desde francoarenosas hasta arcillosas, con incrementos de la fracción arcillosa y de los fragmentos mayores a 2 mm. en los horizontes subsuperficiales, lo cual afecta las labores de preparación y nivelación de tierras.

- condiciones de neutralidad y basicidad, llegando a grados de alcalinidad en algunos perfiles; bajos contenidos de materia orgánica; capacidad de intercambio catiónico bajas a medianas; salinidad baja, pero constante, con dominio de bicarbonatos y cloruros de calcio y magnesio, óxidos libres de hierro y carbonatos de calcio; contenidos muy bajos en fósforos y valores medios a altos en potasio.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## **C A P I T U L O   I I I .**

### **3.- CLASIFICACION DE LOS SUELOS Y ASPECTOS DEL USO DE LA TIERRA.**

**3.1. CLASIFICACION TAXONOMICA**

**3.2. CLASIFICACION POR CAPACIDAD DE FERTILIDAD**

**3.3. USO DE LA TIERRA BAJO ENFOQUE DE COBERTURA**

**3.4. USO DE LA TIERRA BAJO ENFOQUE FUNCIONAL. Tipologías agrícolas.**

**3.4.1. Agricultura bajo riego de cultivos semipermanentes.**

**3.4.2. Agricultura de cultivos horticolas.**

**3.4.3. Agricultura en secano de cultivos anuales.**

**3.4.4. Agricultura en secano de cultivos permanentes y semipermanentes.**

### 3.- CLASIFICACION DE LOS SUELOS Y ASPECTOS DEL USO DE LA TIERRA.

Considerando los objetivos del presente trabajo, se exponen acá los resultados de aplicar los sistemas de clasificación taxonómica y de fertilidad a los suelos. Se incluye, además, aspectos relacionados al uso de la tierra que, complementando el análisis histórico y de los recursos naturales, provee una visión más integral de la agricultura vegetal a planificar en el sector.

La clasificación taxonómica, donde se agrupan los suelos en función de sus propiedades físicas y químicas, permite, entre otros aspectos, interpretar y extrapolar los resultados experimentales a otras áreas de características similares.

En la clasificación por capacidad de fertilidad, se definen unidades cartográficas, en virtud de parámetros relevantes para la producción de cosechas, que afectan el desarrollo radicular e impiden un aprovechamiento eficiente de los fertilizantes.

La interrelación entre el inventario de los recursos y las condiciones naturales con la economía de la producción, en el marco del elemento histórico, se obtiene analizando el uso de la tierra, que expresa

geográficamente la interacción de factores físicos, históricos, sociales, económicos e institucionales, y refleja fielmente la problemática agrícola en el área.

### 3.1. CLASIFICACION TAXONOMICA.

Para agrupar los suelos del área, mediante esta clasificación, se analizaron fundamentalmente los estudios realizados por el CIDIAT, entre Lagunillas y San Juan y entre San Juan y la Mesa; se determinaron 8 unidades taxonómicas (ver mapa N° 3), cuyas características generales son las siguientes:

#### UNIDAD 1: CAMBORTHID

En esta unidad taxonómica, se presentan variaciones en las propiedades de los suelos, de acuerdo a su localización en los niveles deposicionales T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>.

Los situados sobre tierras bajas (T<sub>1</sub>), cercanas al río Chama son moderadamente profundos, poseen pendientes de 3 a 7 %, buen drenaje, erosión ligera, poca pedregosidad, textura franco arenosa, reacción violenta al HCl y un pH entre 8,4 y 8,8.

En la parte alta del nivel T<sub>2</sub>, en el sector noreste, los suelos son moderadamente profundos a superficiales; alta pedregosidad superficial, erosión laminar entre severa y

muy severa, relieve ligeramente inclinado a inclinado, con pendientes de 3 a 12 %.

En el nivel T<sub>3</sub>, terraza donde se localiza San Juan, los suelos son superficiales a muy superficiales, con fragmentos gruesos en el perfil; texturas gruesas en superficie y medias en profundidad; relieve inclinado con pendientes de 7 a 12 % y pedregosidad de 20 a 50 %.

#### UNIDAD 2: TORRIORTHEND

Esta unidad taxonómica se presenta en taludes con pendientes variables entre 25 y 50 %, ó entre 50 y 75 %, que separan los niveles de terrazas T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>. Los suelos son muy superficiales y poseen abundante presencia de fragmentos gruesos en el perfil.

También se les ubica en colinas, topografía irregular con pendientes que van de 3 a 7 % y un 75 % en las laderas, rango que predomina.

#### UNIDAD 3: TORRIFLUVENT

Suelos muy pedregosos en todo el perfil; se encuentran en los vallecitos.

#### UNIDAD 4: HAPLARGID

Los suelos de esta unidad se encuentran situados en terrazas del nivel T<sub>2</sub>, al sureste y suroeste de la zona; son superficiales a moderadamente profundos, con

fragmentos gruesos, que aumentan con la profundidad del perfil; sus texturas son finas; el relieve es ligeramente inclinado, con pendientes de 3 a 7%, principalmente, llegando hasta el 12 %; la pedregosidad varía entre el 20 y 50%; erosión laminar moderada en la mayoría del área y cárcavas en las cercanías de los taludes de las terrazas.

También se localizan en colinas altas, al occidente de San Juan; siendo superficiales a moderadamente profundos, con fragmentos gruesos, abundantes después de 40 cms; las texturas son medias en superficie y finas en profundidad; pendientes de 12 a 25 %, llegando al 50 %, relieve ligeramente quebrado a ondulado; pedregosidad entre 0 y 50 %.

#### UNIDAD 5: PALEARGID

Unidad que se encuentra en terrazas del nivel T<sub>3</sub>, predominando los suelos superficiales, con muchos fragmentos gruesos en el perfil, de texturas gruesas en superficie y medias en profundidad; relieve inclinado, con pendientes del 3 al 7 % en la parte alta, donde se encuentra San Juan, y 7 a 12 % en sectores más abajos; pedregosidad de 20 al 50 %.

#### UNIDAD 6: USTROPEPT

Se presentan en terrazas del nivel T<sub>2</sub>, al este de la zona; profundidad entre moderada y superficial, escasa

presencia de fragmentos gruesos en todo el perfil; texturas muy finas (El Estanquillo) y medias (Cuatro Esquinas); relieve predominantemente inclinado, con pendientes de 3, 7 y 12 %; pedregosidad menor al 50 %.

#### UNIDAD 7: NATRARGID

Los suelos de esta unidad se ubican en colinas altas; textura arcillosa; topografía irregular con pendientes entre 3, 7 y 12 % en las cimas y más de 75 % en laderas, relieve fuertemente quebrado, fuerte erosión.

#### UNIDAD 8: USTORTHENT

Estos suelos se encuentran en la unidad de relieve; son superficiales a moderadamente profundos, abundante pedregosidad en el perfil; texturas francas; relieve de ondulado a quebrado en las cimas y fuertemente quebrado a escarpado en las laderas.

### 3.2. CLASIFICACION POR CAPACIDAD DE FERTILIDAD.

En la clasificación de suelos por el sistema de capacidad de fertilidad, se empleó información de los trabajos de J.B Castillo (1963), y del CIDIAT (1979, 1980), complementada con análisis fisicoquímicos realizados en el laboratorio de Suelos del Instituto de Geografía.

Se determinaron 34 unidades de fertilidad ( Ver mapa Nº 4), simbolizadas mediante fracciones. En el numerador se indican el tipo y el subtipo, según la textura superficial y subsuperficial, respectivamente, mediante la leyenda siguiente:

Ar: Arcilloso, porcentaje de arcilla mayor al 35 %.

F: menos de 35 % arcilla, ni arenoso ni arenofrancoso.

Las propiedades, restricciones o limitantes, de los modificadores, que aparecen en el denominador de la fracción, se manifiesta a través de las expresiones:

b: presencia de carbonatos; suelos calcáreos; deficiencias de micronutrientes, comunmente hierro y zinc.

d: régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas.

n: condiciones alcalinas, niveles altos de sodio.

p: fósforo unido al calcio, en pH mayores a 7,8.

1: pendientes entre 2 y 6 %.

2: pendientes entre 6 y 13 %.

3: pendientes entre 13 y 25 %.

4: pendientes entre 25 y 55 %.

5: pendientes mayores al 55 %.

6: pedregosidad superficial entre 5 y 15 %.

7: pedregosidad superficial entre 15 y 40 %.

En la tabla Nº 12, se indican características físico-químicas y la ubicación de las unidades de fertilidad determinadas, las cuáles se detallan a continuación:

UNIDAD 1: F/bdp1

Textura franca en superficie y en la capa subsuperficial; presencia de carbonatos; suelos calcáreos; deficiencias de micronutrientes, comunmente hierro y zinc; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; fósforo unido al calcio, en pH mayores de 7,8; pendientes entre 2 y 6 %.

UNIDAD 2: F/bd57

Textura franca en superficie y en la capa subsuperficial; presencia de carbonatos; suelos calcáreos; deficiencias de micronutrientes, comunmente hierro y zinc; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; pendientes mayores al 55 %; pedregosidad superficial entre 15 y 40 %.

UNIDAD 3: F/d26

Textura franca en superficie y en la capa subsuperficial; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; pendientes entre 6 y 13 %; pedregosidad en superficie entre 5 y 15 %.

TABLA No 12. CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y UBICACION DE LAS UNIDADES DE FERTILIDAD.

UNIDAD TAXONOMICA	UNIDAD DE FERTILIDAD		CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS						UBICACION
	NUMERO	SIMBOLOGIA	TEXTURA		pH	% Sat Na	% PEN- DIENTE	% ROCO- SIDAD	
CAMBORTHID	1	F/bdp1	Franca	Franca	8,2	15,4	2-6	< 5	Caparú y San Pedro
TORRIORTHENT	2	F/bd57	Franca	Franca	7,2		> 55	15-40	5 Km. S.J. Llano.
TORRIFLOVENT	3	F/d26	Franca	Franca	7,4		6-13	5-15	Este San Pedro
CAMBORTHID	3	F/d26	Franca	Franca	6,5	3,4	2-6	5-15	Caño Culantrillo arriba
TORRIORTHENT	4	F/bd5	Franca	Franca	6,3	15,4	> 55	< 5	Noreste de San Pedro
TORRIORTHENT	5	F/bdp4	Franca	Franca	8,2		25-55	< 5	Oeste Q. Sucia, norte R. Chama.
HAPLARGID	6	Ar/bdp26	Arcillosa	Arcillosa	8,4	3,8	2-6	5-15	Pta. del Llano
USTROPEPT	7	Ar/bdp2	Arcillosa	Arcillosa	8,3		2-6	< 5	Caño Estanquillo
HAPLARGID	7	Ar/bdp2	Arcillosa	Arcillosa	7,9	3,8	2-6	< 5	Caño Estanquillo abajo
TORRIFLOVENT	8	F/bd3	Franca	Franca	7,5		13-25	< 5	Rivera norte río Chama
TORRIORTHENT	9	F/bd47	Franca	Franca	7,4		25-55	15-40	Suroeste Caracoles, Caparú
PALEARGID	10	FAr/bdp26	Franca	Arcillosa	8,5	5,2	2-6	5-15	Punta del Llano arriba
PALEARGID	11	FAr/bdp2	Franca	Arcillosa	8,5	5,2	2-6	< 5	Norte, Sur y Oeste de San Juan
TORRIORTHENT	12	F/bd4	Franca	Franca	7,6	15,4	25-55	< 5	Caparú
CAMBORTHID	13	F/bdp2	Franca	Franca	7,9	3,6	2-6	< 5	Estanquillo y Oeste de caparú
PALEARGID	14	FAr/bdp27	Franca	Arcillosa	7,9	5,2	2-6	15-40	Caracoles, Q. Maruchí media
USTROPEPT	15	Ar/bdp4	Arcillosa	Arcillosa	8,2		25-55	< 5	Caño Estanquillo
CAMBORTHID	16	F/bd27	Franca	Franca	6,5	3,4	2-6	15-4	Caño Culantrillo
TORRIORTHENT	17	F/bdp3	Franca	Franca	7,9		13-25	< 5	Oeste Q. La Sucia, Norte Caparú
NATRARGID	18	F/dn47	Franca	Franca	7,5	40,5	25-55	15-40	Al Oeste y Noreste de San Juan
NATRARGID	19	F/dn4	Franca	Franca	7,2	40,5	25-55	< 5	El Llanito y el Estanquillo.
HAPLARGID	20	Ar/bdp37	Arcillosa	Arcillosa	8,4	3,8	13-25	15-40	Oeste de San Juan
PALEARGID	21	FAr/bdp36	Franca	Arcillosa	8,1	5,2	13-25	5-15	Caracoles Arriba
TORRIORTHENT	22	F/bdp56	Franca	Franca	8,2		> 55	5-15	Oeste medio Q. La Sucia
TORRIORTHENT	23	F/bdp36	Franca	Franca	7,9		13-25	5-15	Oeste medio Q. La Sucia
CAMBORTHID	24	F/bd2	Franca	Franca	7,7	3,4	2-6	< 5	N.E San Juan
NATRARGID	25	F/dn37	Franca	Franca	7,2	40,5	13-25	15-40	Oeste Q. Maruchí arriba

TABLA No 12. CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y UBICACIÓN DE LAS UNIDADES DE FERTILIDAD.

UNIDAD TAXONÓMICA	UNIDAD DE FERTILIDAD		CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS						UBICACIÓN
	NUMERO	SIMBOLOGIA	TEXTURA		pH	% Sat	% PEN-	% ROCO-	
			superficie	sub-sup.		Na	DIENTE	SIDAD	
CAMBORTHID	1	F/bdp1	Franca	Franca	8,2	15,4	2-6	< 5	Caparú y San Pedro
TORRIORTHENT	2	F/bd57	Franca	Franca	7,2		> 55	15-40	5 Km. S.J. Llano.
TORRIEFLUENT	3	F/d26	Franca	Franca	7,4		6-13	5-15	Este San Pedro
CAMBORTHID	3	F/d26	Franca	Franca	6,5	3,4	2-6	5-15	Caño Culantrillo arriba
TORRIORTHENT	4	F/bd5	Franca	Franca	6,3	15,4	> 55	< 5	Noreste de San Pedro
TORRIORTHENT	5	F/bdp4	Franca	Franca	8,2		25-55	< 5	Oeste Q. Sucia, norte R. Chama.
HAPLARGID	6	Ar/bdp26	Arcillosa	Arcillosa	8,4	3,8	2-6	5-15	Pta. del Llano
USTROPEPT	7	Ar/bdp2	Arcillosa	Arcillosa	8,3		2-6	< 5	Caño Estanquillo
HAPLARGID	7	Ar/bdp2	Arcillosa	Arcillosa	7,9	3,8	2-6	< 5	Caño Estanquillo abajo
TORRIEFLUENT	8	F/bd3	Franca	Franca	7,5		13-25	< 5	Rivera norte río Chama
TORRIORTHENT	9	F/bd47	Franca	Franca	7,4		25-55	15-40	Suroeste Caracoles, Caparú
PALEARGID	10	FAr/bdp26	Franca	Arcillosa	8,5	5,2	2-6	5-15	Punta del Llano arriba
PALEARGID	11	FAr/bdp2	Franca	Arcillosa	8,5	5,2	2-6	< 5	Norte, Sur y Oeste de San Juan
TORRIORTHENT	12	F/bd4	Franca	Franca	7,6	15,4	25-55	< 5	Caparú
CAMBORTHID	13	F/bdp2	Franca	Franca	7,9	3,6	2-6	< 5	Estanquillo y Oeste de caparú

#### UNIDAD 4: F/bd5

Textura franca en superficie y en la capa subsuperficial; presencia de carbonatos; suelos calcáreos; deficiencias de micronutrientes, comunmente hierro y zinc; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; pendientes mayores al 55 %.

#### UNIDAD 5: F/bdp4

Textura franca en superficie y en la capa subsuperficial; presencia de carbonatos; suelos calcáreos; deficiencias de micronutrientes, comunmente hierro y zinc; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; fósforo unido al calcio, en pH mayores de 7,8; pendiente entre 25 y 55 %.

#### UNIDAD 6: Ar/bdp26

Textura arcillosa en superficie y en la capa subsuperficial; presencia de carbonatos; suelos calcáreos; deficiencias de micronutrientes, comunmente hierro y zinc; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; fósforo unido al calcio, en pH mayores de 7,8; pendientes entre 6 y 13 %; pedregosidad en superficie entre 5 y 15 %.

#### UNIDAD 7: Ar/bdp2

Textura arcillosa en superficie y en la capa subsuperficial; presencia de carbonatos; suelos calcáreos; deficiencias de micronutrientes, comunmente hierro y zinc; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; fósforo unido al calcio, en pH mayores de 7,8; pendientes entre 6 y 13 %.

#### UNIDAD 8: F/bd3

Textura franca en superficie y en la capa subsuperficial; presencia de carbonatos; suelos calcáreos; deficiencias de micronutrientes, comunmente hierro y zinc; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; pendientes entre 13 y 25 %.

#### UNIDAD 9: F/bd47

Textura franca en superficie y en la capa subsuperficial; presencia de carbonatos; suelos calcáreos; deficiencias de micronutrientes, comunmente hierro y zinc; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; pendientes entre 25 y 55 %; pedregosidad superficial entre 15 y 40 %.

#### UNIDAD 10: FAr/bdp26

Textura franca en superficie y arcillosa en la capa subsuperficial; presencia de carbonatos; suelos calcáreos; deficiencias de micronutrientes, comunmente hierro y zinc; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; fósforo unido al calcio, en pH mayores de 7,8; pendientes entre 6 y 13 %; pedregosidad en superficie entre 5 y 15 %.

#### UNIDAD 11: FAr/bdp2

Textura franca en superficie y arcillosa en la capa subsuperficial; presencia de carbonatos; suelos calcáreos; deficiencias de micronutrientes, comunmente hierro y zinc; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; fósforo unido al calcio, en pH mayores de 7,8; pendientes entre 6 y 13 %.

#### UNIDAD 12: F/bd4

Textura franca en superficie y en la capa subsuperficial; presencia de carbonatos; suelos calcáreos; deficiencias de micronutrientes, comunmente hierro y zinc; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; pendientes entre 25 y 55 %.

#### UNIDAD 13: F/bdp2

Textura franca en superficie y en la capa subsuperficial; presencia de carbonatos; suelos calcáreos; deficiencias de micronutrientes, comunmente hierro y zinc; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; fósforo unido al calcio, en pH mayores de 7,8; pendientes entre 6 y 13 %.

#### UNIDAD 14: FAr/bdp27

Textura franca en superficie y arcillosa en la capa subsuperficial; presencia de carbonatos; suelos calcáreos; deficiencias de micronutrientes, comunmente hierro y zinc; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; fósforo unido al calcio, en pH mayores de 7,8; pendientes entre 6 y 13 %; pedregosidad superficial entre 15 y 40 %.

#### UNIDAD 15: Ar/bdp4

Textura arcillosa en superficie y en la capa subsuperficial; presencia de carbonatos; suelos calcáreos; deficiencias de micronutrientes, comunmente hierro y zinc; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; fósforo unido al calcio, en pH mayores de 7,8; pendientes entre 6 y 13 %; pedregosidad en superficie entre 5 y 15 %.

UNIDAD 16: F/bd27

Textura franca en superficie y en la capa subsuperficial; presencia de carbonatos; suelos calcáreos; deficiencias de micronutrientes, comunmente hierro y zinc; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; pendientes entre 6 y 13 %; pedregosidad superficial entre 15 y 40 %.

UNIDAD 17: F/bdp3

Textura franca en superficie y en la capa subsuperficial; presencia de carbonatos; suelos calcáreos; deficiencias de micronutrientes, comunmente hierro y zinc; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; fósforo unido al calcio, en pH mayores de 7,8; pendientes entre 13 y 25 %.

UNIDAD 18: F/dn47

Textura franca en superficie y en la capa subsuperficial; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; condiciones alcalinas, niveles altos de sodio; pendientes entre 25 y 55 %; pedregosidad superficial entre 15 y 40 %.

UNIDAD 19: F/dn4

Textura franca en superficie y en la capa subsuperficial; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; fósforo unido

al calcio, condiciones alcalinas, niveles altos de sodio; pendientes entre 25 y 55 %.

UNIDAD 20: Ar/bdp37

Textura arcillosa en superficie y en la capa subsuperficial; presencia de carbonatos; suelos calcáreos; deficiencias de micronutrientes, comunmente hierro y zinc; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; fósforo unido al calcio, en pH mayores de 7,8; pendientes entre 13 y 25 %; pedregosidad superficial entre 15 y 40 %.

UNIDAD 21: FAr/bdp36

Textura franca en superficie y arcillosa en la capa subsuperficial; presencia de carbonatos; suelos calcáreos; deficiencias de micronutrientes, comunmente hierro y zinc; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; fósforo unido al calcio, en pH mayores de 7,8; pendientes entre 13 y 25 %; pedregosidad en superficie entre 5 y 15 %.

UNIDAD 22: F/bdp56

Textura franca en superficie y en la capa subsuperficial; presencia de carbonatos; suelos calcáreos; deficiencias de micronutrientes, comunmente hierro y zinc; régimen

arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; fósforo unido al calcio, en pH mayores de 7,8; pendientes mayores al 55 %; pedregosidad en superficie entre 5 y 15 %.

UNIDAD 23: F/bdp36

Textura franca en superficie y en la capa subsuperficial; presencia de carbonatos; suelos calcáreos; deficiencias de micronutrientes, comunmente hierro y zinc; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; fósforo unido al calcio, en pH mayores de 7,8; pendientes entre 13 y 25 %; pedregosidad en superficie entre 5 y 15 %.

UNIDAD 24: F/bd2

Textura franca en superficie y en la capa subsuperficial; presencia de carbonatos; suelos calcáreos; deficiencias de micronutrientes, comunmente hierro y zinc; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; pendientes entre 6 y 13 %.

UNIDAD 25: F/dn37

Textura franca en superficie y en la capa subsuperficial; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; condiciones

alcalinas, niveles altos de sodio; pendientes entre 13 y 25 %; pedregosidad superficial entre 15 y 40 %.

UNIDAD 26: F/dn57

Textura franca en superficie y en la capa subsuperficial; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; condiciones alcalinas, niveles altos de sodio; pendientes mayores al 55 %; pedregosidad superficial entre 15 y 40 %.

UNIDAD 27: F/dp27

Textura franca en superficie y en la capa subsuperficial; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; fósforo unido al calcio, en pH mayores de 7,8; pendientes entre 6 y 13 %; pedregosidad superficial entre 15 y 40 %.

UNIDAD 28: F/d46

Textura franca en superficie y en la capa subsuperficial; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; pendientes entre 25 y 55 %; pedregosidad en superficie entre 5 y 15 %.

UNIDAD 29: F/d47

Textura franca en superficie y en la capa subsuperficial; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente

cuando las primeras lluvias son erráticas; pendientes entre 25 y 55 %; pedregosidad superficial entre 15 y 40 %.

UNIDAD 30: F/d37

Textura franca en superficie y en la capa subsuperficial; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; pendiente entre 13 y 25 %; pedregosidad superficial entre 15 y 40 %.

UNIDAD 31: F/dp3

Textura franca en superficie y en la capa subsuperficial; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; fósforo unido al calcio, en pH mayores de 7,8; pendientes entre 13 y 25 %.

UNIDAD 32: F/bdp46

Textura franca en superficie y en la capa subsuperficial; presencia de carbonatos; suelos calcáreos; deficiencias de micronutrientes, comunmente hierro y zinc; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; fósforo unido al calcio, en pH mayores de 7,8; pendientes entre 25 y 55 %; pedregosidad en superficie entre 5 y 15 %.

#### UNIDAD 33: F/dp2

Textura franca en superficie y en la capa subsuperficial; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; fósforo unido al calcio, en pH mayores de 7,8; pendientes entre 6 y 13 %.

#### UNIDAD 34: F/d57

Textura franca en superficie y en la capa subsuperficial; régimen arídico; problemas de germinación, generalmente cuando las primeras lluvias son erráticas; pendientes marres al 55 %; pedregosidad superficial entre 15 y 40 %.

### 3.3. USO DE LA TIERRA BAJO ENFOQUE DE COBERTURA.

Para continuar el diagnóstico, se registra este tipo de uso, desde el punto de vista formal, como cobertura vegetal, o el modo actual y concreto a que se destina la superficie en términos de cualidades inherentes.

Para el análisis de este aspecto, se consideró información sobre el municipio San Juan de Lagunillas, provenientes de Censos Agropecuarios (1950 a 1983), estudios precedentes de otros autores en el sector, y levantamiento de campo reciente, para determinar cambios en los rubros agrícolas cultivados.

### 3.3.1. Evolución por grupo de cultivos.

Los datos de carácter censal, no obstante de adolecer de imprecisiones y referirse a un ámbito municipal mayor al del sector en estudio, sirvió como marco de referencia para observar cambios en los cultivos, especialmente en superficie cultivada, en Has. y porcentajes. En general, se ha experimentado la siguiente evolución, por grupo de cultivos.

#### - CULTIVOS PERMANENTES.

Entre los cultivos permanentes, el café y el cacao, de acuerdo a la tabla N° 13, mantuvieron los mayores valores en superficie cultivada, experimentando variaciones diferente entre ellos; mientras que el café incrementó de manera significativa la superficie, desde un 58% en el año de 1950 a un 87 % en 1983, el cacao la disminuyó de un 39 % a 13 %, en el mismo lapso. Otros cultivos menos importante fueron la lechoza, la naranja, la guanábana y el sisal.

#### - CULTIVOS ANUALES Y SEMIPERMANENTES

De los cultivos anuales y semipermanentes (de acuerdo a la tabla N° 14), entre las plantaciones resaltan las de caña de azúcar, con incrementos anuales que le permiten llegar, desde 1950, a un relevante 48 % de superficie cultivada en 1983. En el mismo lapso, el tabaco, el otro

TABLA No 13: SUPERFICIE CULTIVADA, EN HAS. Y PORCENTAJE, DE CULTIVOS PERMANENTES, POR AÑO AGRICOLA EN EL MUNICIPIO SAN JUAN DE LAGUNILLAS DEL EDO MERIDA.

CULTIVO	AÑO 1950		AÑO 1961		AÑO 1971		AÑO 1981	
	HAS.	%	HAS.	%	HAS.	%	HAS.	%
	CACAO			0.2	0			
CAFE	249.00	58.00	288.70	57.13	42.00	77.78	186.73	87.24
CAMBUR	166.20	38.71	156.50	30.97	10.00	18.52	27.30	12.76
DURAZNO			0.30	0.06				
GUANABANA			0.90	0.18				
LECHOZA	0.20	0.05	2.60	0.51				
MANGO			0.10	0.02				
NARANJA	1.00	0.23	19.30	3.82	2.00	3.70		
PIÑA	0.30	0.07	1.20	0.24				
PLATANO	2.50	0.58	1.50	0.30				
SISAL	10.10	2.35	34.20	6.77				

FUENTE: CENSOS AGRICOLAS MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRÍA.

Tabla No 14: SUPERFICIE CULTIVADA. EN HAS. Y PORCENTAJE, DE CULTIVOS ANUALES Y SEMIPERMANENTES POR AÑO AGRICOLA EN EL MUNICIPIO SAN JUAN DE LAGUNILLAS DEL EDO MERIDA.

CULTIVO	AÑO 2017		AÑO 2018		AÑO 2019	
	HAS.	%	HAS.	%	HAS.	%
APIO	18.00	1.81	7.70	0.71		2.43
ARROZ	1.00	0.10				
ARVEJA	5.00	0.50	15.50	1.43	2.00	0.44
BUYAMA			15.00	1.38		
BATATA			5.70	0.53		
CANA DE AZÚCAR	150.80	15.19	140.00	12.92	178.00	39.12
CARAOYA	8.40	0.64	90.00	8.31	38.00	8.35

cultivo tradicional en el área, disminuyó sustancialmente su importancia.

Entre los cereales, el maíz mostró valores aproximados a un 18 %, de la superficie total cultivada, durante el lapso considerado (1950-1983).

En el grupo de leguminosas, la caraota aumentó su porcentaje superficial de manera significativa, de un 0,64 % en 1950 a un 15 % en 1983; el frijol mantuvo, entre los censos del 1950 y 1961, valores del 4 y el 5 % y la arveja aparece con un valor pequeño.

En los rubros de raíces y tubérculos, la yuca fue el de mayor importancia, seguidos del apio y la papa, durante el lapso considerado.

Finalmente, entre los cultivos hortícolas, el tomate incrementó, desde un 2,81 % en 1950 hasta un 8,92 % en el año de 1983, su porcentaje de superficie cultivada.

Para observar la evolución en períodos más recientes, considerando específicamente el sector en estudio, se analizaron los tipos de usos encontrados por Concha e Izquierdo (1982) y Paredes (1989), complementado con un levantamiento de campo.

Concha e Izquierdo (1982), utilizando las categorías señaladas en la leyenda de la Unión Geográfica Internacional, determinó para el sector agrícola vegetal el siguiente uso:

En cultivos permanentes y semipermanentes: a) Bajo riego, con caña de azúcar en toda el área, principalmente en "El Estanquillo", ocupaban 395 has y una menor extensión en combinación con otros usos; b) en secano, con producción de tabaco, café, yuca y frutales, localizados principalmente al oeste del área.

Para cultivos anuales: a) bajo riego (no presente en el área); b) en secano, con tierras dedicadas al cultivo de maíz, caraota y auyama, ocupando 64 has. en total, pero un área mayor en combinación con otros cultivos; se localizaban principalmente al sur de San Juan.

En cultivos hortícolas bajo riego, se producía tomate, pimentón, ají y cebolla en toda el área, principalmente al sur de San Juan, con un total de 23,2 has. como categoría sola, y un área mayor en combinación con otros usos en la misma finca.

Para el año 1989, Julio Paredes (1989) no encontró cambios sustanciales en este tipo de uso ; No obstante,

destacó un crecimiento general de la actividad agrícola y desplazamiento, casi total, del tabaco y café.

En la actualidad, de acuerdo a las observaciones realizadas en el área y luego de cotejar los mapas de Concha e Izquierdo (1982) y Paredes J.(1989), se nota un incremento en la superficie cultivada con caña de azúcar, en detrimento de otros rubros, especialmente los hortícolas.

Entrevistas realizadas a agricultores del sector, reveló que ese "retornar de la caña panelera" tiene su origen en los elevados costos de los insumos, las escasa y cara mano de obra, los bajos precios, la variabilidad en los productos hortícolas y lo incierto del mercado; en fin, bajos rendimientos y altos riesgos han conducido a abandonar esos rubros agrícolas.

#### **3.4. USO DE LA TIERRA BAJO ENFOQUE FUNCIONAL. Tipologías agrícolas.**

Este tipo de uso, se considera como resultado de una serie de factores (criterios diagnósticos), entre los cuales se encuentran: tipos de productos y producción, insumos, tenencia y tamaño de las parcelas, nivel tecnológico, grado de mecanización, mano de obra,

asistencia técnica y crediticia, y comercialización de los productos.

El estudio, realizado a través de una encuesta aplicada en las tipologías definidas por Concha e Izquierdo (1982) y Paredes en 1989, permitió redefinir los siguientes tipos de utilización de la tierra.

- Agricultura bajo riego de cultivos semipermanentes.
- Agricultura de cultivos hortícolas.
- Agricultura en secano de cultivos anuales.
- Agricultura en secano de cultivos permanentes y semipermanentes.

#### 3.4.1. Agricultura bajo riego de cultivos semipermanentes.

Esta tipología tiene su rubro representativo en la caña de azúcar, cultivo cuyas exigencias agroecológicas (ver tabla N° 15) se adaptan a las condiciones fisiconaturales del área.

La producción de la caña transformada en panela se comercializa en los centros urbanos, directamente o a través de intermediarios. Los rendimientos alcanzados de 60 ton/Ha son relativamente bajos si se compara con áreas de mayor tecnificación y mejores condiciones

Tabla No 15: REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS POR TIPOS DE CULTIVOS.

TIPOS DE CULTIVOS	R E Q U E R I M I E N T O S				E N T O S					
	ALTITUD (m.s.n.m.)	CICLO VEGETATIVO	TEMPERATURA RANGO: MEDIA: OPTIMO	PRECIPITACION (mm)	SUELO TEXTURA	DRENAJE	PROFUNDIDAD	FERTILIDAD EXIGENCIAS: CALCAREOS	RANGO pH: SALINIDAD	ALCALINIDAD
<b>PERMANENTES</b>										
CAFE	1200-1700	perenne	5-30; 16-21	1200-2000	f; fA; de muy variado origen	bueno		N v P	4,5-7,0	
PLANTACIONES: CAÑA DE AZUCAR	0-1000/1600	9-24 m.	15-4; 22-2; 30-35	1000-2200	f; fL; fA	moderado	70 cms	bueno N, P v K	medianamente 5,5-8,2	med. tolerante
TABACO	0-600	100-130 d.	10-3; 24-2	1000-1200	suelos livianos, no pesados		1 mt.	no fértiles	5,5-6,5	no tolera
CAMBUR	0-900	11-16 m.	15-3; 24-2; 25-30	1500-4000	f; fa	bueno	bueno	bueno K v Mg	6,0-7,8	afectan 500 mmhos
FRUTAS: PLATANO	0-800	perenne	5-30; 16-2; 25-30	1200-2000					6,0-7,5	
LECHOZA	0-600	perenne	15-3; 25-30	800-2000	f; fa	bueno		N	5,0-8,0	tolerante
GUANABANA	0-500	perenne	15-3; 25-2; 25-30		fA; fA	bueno	bueno		5,5-7,0	
UVA	0-1100	perenne	10-3; 25-30	400-1100	fA; no suelos pesados	bueno	bueno		5,5-7,0	med. tolerante
TEXTIL: SISAL	0-2000	perenne	10-4; 25-35	450-800	f; fAL	bueno			ricos en Ca. 6,0-8,3	tolerante preferible
<b>ANUALES Y SEMIPERMANENTES:</b>										
CEREAL: MAIZ	0-1600	80-140 d.	10-3; 20; 25-35	700-1100	fL; fA; fAL	bueno	bueno	bueno P, K v N	lo afectan 5,5-7,5	cierto grado
CARAOTA	500-1000	75-80 d.	10-3; 18-2; 25-30	500-1000	suelos v ligeros		bueno	bueno p v k.	lo afectan 5,5-7,5	
LEGUMINOSAS: FRIJOL	0-800	80-120 d.	10-3; 22-2; 25-30	0-800	f; fL; arenosos y pesados con drenaje				lo tolera 5,5-7,5	
QUINCHONCHO	0-1600	3-4 a.	10-3; calid; 25-30	350-1000	suelos, fa; fA bien drenados				4,3-8,3	
HORTALIZAS: TOMATE	0-1000	75-85 d.	10-3; 25-35							
RAICES Y TUBERCULOS: YUCA	0-1400	9-24 m.	10-3; 25-30	1000-2000	f; fA; fL; no pesados	bueno	bueno	tolera baja K	lo afecta 5,2-7,5	hasta pH 8,
YUCA	1000-1500	bienal	15-11	1000	f; fA	bueno	bueno	bueno	6,3-6,8	poco tolera

agroecológicas (120 ton/Ha en El Batey y Rio Turbio, por ejemplo).

Los insumos de producción está constituida por costos de: preparación de tierras (arado, rastreo, surcado), siembra (semilla, transporte, selección, distribución, abono), control de malezas y plagas (aplicación de herbicidas, fungicidas e insecticidas), cosecha (corte y carga, transporte al trapiche), procesamiento (alquiler del trapiche). En resumen, en esta tipología, los insumos, generalmente bajos para el área, están constituidos por mano de obra, fertilizantes, biocidas y riego.

En relación a la tenencia o propiedad de la tierra, tres cuartas partes de la misma está conformada por adjudicatarios del IAN, ubicados dentro del Asentamiento campesino "El Estanquillo", que poseen la mayores parcelas (entre 7 y 10 has.), mientras que la cuarta parte corresponde a particulares, con parcelas pequeñas y medianas en tamaño (1 a 6 Has.). No se detectó formas indirectas de tenencia.

El nivel tecnológico de los agricultores es limitado, se observa que se aplica riego por inundación en terrenos desnivelados, con peligros de erosión y pérdidas de fertilidad; asimismo, los fertilizantes y biocidas se

usan inadecuadamente, en cantidades no fundamentadas en análisis de laboratorio.

El grado de mecanización es de medio a bajo; paralelamente al empleo de tractores e implementos modernos por parte de adjudicatarios del IAN, los no adjudicatarios continúan usando arados de madera y puntas metálicas, instrumentos manuales: palas, picos, escardillas, azadones.

La mano de obra familiar es empleada especialmente durante la preparación de la tierra y en las labores culturales, mientras que la mano de obra asalariada se contrata principalmente para el procesamiento y la época de zafra.

La asistencia técnica es irregular, tanto en frecuencia como en número de explotaciones que alcanza; además, el campesino manifiesta desacuerdo con las orientaciones que reciben. Puede decirse que la oficina del IAN no cumple con uno de sus objetivos fundamentales.

La asistencia crediticia es deficitaria y recientemente inexistente; hasta hace unos tres años atrás, los montos mayores de créditos eran otorgados por el Instituto de Crédito Agropecuario (ICAP) a los grandes propietarios, los del Asentamiento Campesino "El Estanquillo"; recién

temente debido al alza de los intereses bancarios y a la desidia del sector público, esta asistencia desapareció totalmente (Entrevistas del autor, 1991)

### 3.4.2. Agricultura de cultivos hortícolas.

En esta tipología se encuentran los rubros: pimentón, cebolla, ají y tomate, cuyos rendimientos en el área siempre han sido bajos en comparación con los resultados obtenidos en la Estación Experimental del Instituto de Investigaciones Agropecuarias ULA en San Juan, a nivel de ensayo, como se señala a continuación:

www.bdigital.ula.ve

	RENDIMIENTO EN Ton/Ha		
	Concha e Izquierdo (1982)	Paredes J. (1987)	I.I.A.P - ULA
Tomate	16	10	27
Pimentón	13	4	20-25
Cebolla	24	8	30
Ají dulce	7	0,4	11
Ají picante			5,7

Como representante de la categoría, tanto por superficie cosechada como por rendimiento, se tiene al tomate, cuyos requerimientos agroecológicos se indican en la tabla Nº 15.

Los insumos los constituyen gastos para preparación de las tierras (arado, rastreo y surcado), siembra (almácigos, semilla, transporte, abono), labores culturales (limpieza, cultivo), control de plagas, riego y cosecha.

En la tenencia de la tierra predominan los propietarios, con parcelas de tamaños menores a 2 hectáreas, que no llegan a cultivarse en su totalidad. Existe la medianería y aparcería como formas indirectas de tenencia de la tierra.

El nivel tecnológico es considerado de medio a bajo; no se emplea semilla certificada y los fertilizantes y biocidas se usan de manera inadecuada.

El grado de mecanización de un nivel medio, se da en pocas parcelas y en ciertas tareas; paralelamente con los tractores, se continúa usando implementos tradicionales, que se emplean en casi todas las explotaciones.

La mano de obra asalariada, concentrada en períodos de siembra y cosecha fundamentalmente, se combina con mano de obra familiar.

La asistencia técnica tiene carácter limitado; los conocimientos se obtienen por imitación o mediante

instrucciones, no del todo técnicas, aportadas por proveedores de insumos.

La asistencia crediticia de parte de organismos públicos como el I.C.A.P. estaba reservada a los grandes propietarios, a quienes se otorgaban los mayores montos. Recientemente ésta ha desaparecido, motivado a las elevadas tasas de interés.

La producción es destinada principalmente al mercado local y regional, con la participación de intermediarios, a precios que dependen fundamentalmente de la oferta y la demanda.

#### 3.4.3. Agricultura en secano de cultivos anuales.

En esta categoría resaltan el maíz y la caraota, con rendimientos menores a 3,6 y 2 Kgs/Ha, inferiores a los 4,7 y 2,5, respectivamente, obtenidos en la Estación Experimental del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, ULA, en San Juan, a nivel de ensayo. Las exigencias agronómicas de estos cultivos se indican en la tabla N° 15.

Los insumos en esta tipología, conformados especialmente por mano de obra, semilla, biocidas y fertilizantes, son bajos.

La tenencia corresponde en su mayoría a propietarios, que poseen parcelas de tamaños menores a 4 Has. de las cuáles se utiliza sólo una pequeña porción, practicándose un barbecho (rotación de tierras) de tipo limpio.

El nivel tecnológico es sumamente bajo; los instrumentos de labranza son el tradicional arado tirado por bueyes, escardilla, azadón y machete.

El grado de mecanización es casi nulo; sólo en las parcelas mayores y en porcentaje sumamente bajo se utilizan maquinarias para las labores agrícolas.

La mano de obra, especialmente familiar, varía cuantitativamente de acuerdo a la etapa de las labores en que se les emplea.

La asistencia técnica es baja; cubre a un grupo minoritario de agricultores, que aplican los fertilizantes y biocidas con instrucciones obtenidas de las casas distribuidoras. La asistencia crediticia es prácticamente inexistente.

La producción es destinada en parte al autoconsumo, otra porción se emplea como semilla y el excedente para el mercado a través de intermediarios.

#### **3.4.4. Agricultura en secano de cultivos permanentes y semipermanentes.**

De manera discontinua se presenta en el área esta tipología, representada por grupo de árboles frutales, como guanábana, lechoza, parchita y cítricos, sin ninguna importancia comercial; observándose la reducción al máximo de la actividad frutícola. En esta categoría se incluye también el cultivo de tabaco, como cultivo semipermanente.

Los insumos, al igual que la asistencia técnica y crediticia, son prácticamente nulos.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## **C A P I T U L O   I V .**

### **4.- SINTESIS DEL DIAGNOSTICO Y PROGNOSIS.**

#### **4.1. SINTESIS DIAGNOSTICA.**

**4.1.1. Síntesis diagnóstica de antecedentes históricos.**

**4.1.2. Síntesis diagnóstica de las condiciones agroecológicas.**

**4.1.3. Síntesis diagnóstica del uso de la tierra.**

#### **4.2. PROGNOSIS: Análisis tendencial.**

#### **4.- SINTESIS DEL DIAGNOSTICO Y PROGNOSIS.**

Siguiendo los lineamientos metodológicos de ordenación agrícola, una vez realizado el diagnóstico del sector San Juan de Lagunillas y clasificados los suelos mediante el sistema de capacidad por fertilidad, se presenta una síntesis diagnóstica integral, conformada por elementos relevantes, problemas más resaltantes, así como los recursos y potencialidades que singularizan al área.

Como fase culminante de la diagnosis, se presenta la prognosis, donde se prevé o anticipa la evolución de las variables, observando la tendencia a mantenerse estacionarios, a mejorar o empeorar, particularmente en aquellos problemas jerarquizados.

##### **4.1. SINTESIS DIAGNOSTICA.**

Para facilitar el estudio del diagnóstico, se exponen síntesis parciales sobre la evolución histórica de la agricultura, la caracterización fisicoambiental y los aspectos del uso de la tierra, que en conjunto con la clasificación de suelos por capacidad de fertilidad realizada, darán una visión integral de las condiciones agrícolas del sector.

#### 4.1.1. Síntesis diagnóstica de antecedentes históricos.

Del análisis sobre la evolución histórica de la agricultura y patrones de ocupación en San Juan de Lagunillas, se puede concluir los siguientes elementos importantes:

Al igual que para toda la región andina, la agricultura vegetal constituyó el sustento económico del área, desde el período prehispánico hasta fechas inmediatas al advenimiento del petróleo. La explotación de este recurso energético afectó con sus aportes presupuestarios la dinámica agrícola, por un lado, facilitando sus intercambios comerciales y, por el otro, induciendo cierto abandono y desatención hacia la misma.

Como manifestación de la actividad, se puede mencionar entre los cultivos: la caña de azúcar, el café, el cacao, el algodón, la yuca, la batata, el cambur, el maíz, el tabaco, el trigo, el frijol y la arveja. La aplicación de una serie de prácticas de manejo ha proporcionado a los productores del lugar una gran tradición agrícola.

Durante el período considerado, se originaron un conjunto de problemas agroeconómicos, en relación a la tenencia, técnicas rudimentarias, tamaño insuficiente, ingresos bajos, financiamiento incompleto y carencia total en

etapas importantes como la comercialización y almacenamiento eficiente, estructura fraccionada de la distribución, diferencias apreciables en los precios de los productos y una insuficiente red vial.

En relación a los aspectos del ordenamiento territorial, el patrón de poblamiento se ha orientado tradicionalmente según la localización de las actividades agrícolas.

#### **4.1.2. Síntesis diagnóstica de las condiciones agroecológicas.**

La zona de estudio se caracteriza desde el punto de vista físiconatural por lo siguiente:

Se encuentra localizada en una región semiárida de la cordillera andina merideña; pertenece al municipio foráneo San Juan del municipio autónomo Sucre, y comprende 2.484 Has. de extensión entre las quebradas La Sucia y la Maruchí, el río Chama y los 1.200 m.s.n.m.

La incidencia de fenómenos climáticos, tectónicos y antrópicos ha originado un relieve contrastante, englobados en dos unidades: vertientes, de fuertes pendientes y procesos erosivos, y fondo de valle, con una serie de acumulaciones cuaternarias, conformada por conos y terrazas de distintos niveles deposicionales.

En las vertientes y las terrazas viejas, las altas pendientes, donde resaltan las formas convexas, respecto a las cóncavas, con fuerte erosión laminar y rasgos de erosión concentrada dificultan el desarrollo agrícola; mientras que en las acumulaciones y terrazas jóvenes de fondo de valle, se ha asentado la mayor actividad de la agricultura, debido al predominio de pendientes rectilíneas de pocos grados de inclinación, erosión relativamente suave, presentando las mejores condiciones para el desarrollo de la misma.

Geológicamente se presentan fallas estructurales que han colaborado con los procesos erosivos y una serie de unidades estratigráficas, donde predominan las del período cuaternario, de gran permeabilidad y fracturamiento de sus afloramientos rocosos, que sirven de basamento a los suelos del área y contribuyen con el ambiente semiárido.

El mesoclima semiárido, de escasa pluviosidad y elevada evapotranspiración, produce en el sector un marcado déficit de agua, durante 6 meses al año. La poca cantidad de humedad en el suelo, durante los meses restantes, se utiliza en la "subsistencia" de los cultivos; esto limita la implementación de una agricultura diversificada.

La vegetación, constituida preponderantemente por componentes xerófilos y subxerófilos que afectan la génesis del suelo y sus propiedades, ha sido intervenida por la acción antrópica y se presenta de manera discontinua, favoreciendo los procesos erosivos.

Los suelos, soporte de la actividad productiva, poseen ciertas potencialidades y limitaciones, que permitieron su clasificación (mediante la aplicación del sistema por capacidad de fertilidad), con el objeto de formular las medidas agronómicas más adecuadas, que permita establecer un uso sostenido en virtud de atributos específicos.

#### 4.1.3. Síntesis diagnóstica del uso de la tierra.

Entendiendo que el uso de la tierra refleja de manera fiel la problemática agrícola de un área determinada y expresa geográficamente la interacción de factores físicos, históricos, sociales, institucionales y económicos, se analizó este aspecto en el sector San Juan de Lagunillas, bajo los enfoques de cobertura y funcional, concluyendo lo siguiente:

Las propiedades de los recursos y condiciones naturales, en especial la potencialidad de los suelos, ha permitido cultivar, en momentos históricos determinados, un número considerable de rubros agrícolas que, de una u otra

manera, han contribuido con la economía local, regional y nacional.

Entre los rubros más importantes por clase de aprovechamiento aparecen: en cultivos permanentes, el café, el cambur, la lechoza, la naranja, la guanábana y el sisal; en cultivos semipermanentes, la caña de azúcar y el tabaco; en cultivos anuales, el maíz, la caraota, el frijol, la arveja, el tomate, la yuca, el apio y la papa.

No obstante la amplia gama de cultivos, se observa, analizando los datos de número de unidades de explotación, las medidas de superficie cultivada o cosechada (Has.), producción (Kgs.) y rendimientos (Kgs/Has.), que el crecimiento y desarrollo de la actividad agrícola, en general, deja mucho que desear. Esto se debe, además de las restricciones fisicoambientales ya señaladas, a la existencia de una serie de problemas agroeconómicos, entre los cuales se pueden mencionar:

Existe la tendencia a la concentración de tierras, es decir, relativamente grandes extensiones en manos de pocos productores, a pesar de las "políticas" de reforma agraria adelantadas en la zona por el I.A.N.

Los niveles de capacitación y conocimiento de los productores, así como bajos o medianos grados de

mecanización disminuyen la productividad agrícola; por otro lado, la poca asistencia técnica y crediticia que reciben los agricultores dificulta corregir tales problemas.

La presencia de intermediarios, como agentes dominantes en los procesos de comercialización, y la falta de centros de acopio para determinados productos agrícolas, afectan negativamente la posibilidad de los productores de aumentar la rentabilidad económica.

Para completar la problemática, existe una situación de incertidumbre en cuanto al desarrollo de la actividad agrícola, motivado principalmente a la serie de medidas económicas adoptadas por el Gobierno Nacional (altas tasas de intereses y aumento de los diferentes insumos, entre otras) con sus efectos directos o indirectos; además, la política de libre comercio coloca en desventaja al productor venezolano cuando compite con economías subsidiadas.

En el sector, el uso de la tierra ha influido sobre los siguientes aspectos de la ordenación territorial:

La calidad del recurso suelo y del agua han sufrido deterioro, a través de una inadecuada aplicación de manejo; la intensidad de uso de los suelos ha generado

cambios en la estructura y descensos en su fertilidad. La recuperación y el control de malezas, plagas y enfermedades, trata de lograrse empleando biocidas sin un conocimiento real sobre su aplicación, deteriorando cada vez más la capacidad productiva de los suelos y la calidad de las aguas utilizadas, tanto para la agricultura como para otras actividades.

Por otro lado, existe un desaprovechamiento de la limitada cantidad de agua, al no utilizarse de manera racional, empleando técnicas de riego no acorde con las características del sector.

En el área se presentan conflictos de uso entre las actividades agrícolas y las de carácter urbano; la agricultura como actividad productiva restringe su localización a áreas planas cada vez menores, debido a la creciente expansión experimentada por el urbanismo, cuya demanda de tierras necesariamente deben ser extraídas de los espacios agrícolas, perjudicando el desarrollo socioeconómico del sector.

#### **4.2. PROGNOSIS: Análisis tendencial.**

Analizando las síntesis diagnósticas, se observan diferentes potencialidades, junto a una serie de

limitantes que obstaculizan el desarrollo de la actividad agrícola en el sector San Juan de Lagunillas.

En este punto se pretende, mediante una prognosis, dar una visión de la situación futura a la que llegaría el subsector agrícola en el área, en caso de prevalecer el carácter actual de la producción, referente al aprovechamiento del territorio y de los recursos naturales, así como elementos socioeconómicos, manteniéndose invariable el actual estilo de desarrollo del país.

A través del análisis se destacan ciertas tendencias indeseables que deben ser corregidas y, por el contrario, otras de naturaleza positiva que ameritan su impulso y consolidación.

La imagen tendencial estaría conformada principalmente por las siguientes características:

- En virtud de la tradición y considerando elementos de carácter agroeconómico, la agricultura continuará jugando un papel de importancia económica y un modo de vida para una buena proporción de los pobladores del sector, a pesar de la presión que ejercerá la dinámica urbanística para establecerse en áreas catalogadas como de máxima preservación agrícola, afectando la

actividad productiva y aspectos de ordenamiento territorial.

- Las condiciones y los recursos naturales mantendrán su su potencial agroecológico. Por otra parte, elementos de carácter topográfico, climático, geomorfológico, geológico, vegetación, edáfico y antrópico, seguirán incidiendo en los procesos erosivos; además la semiaridez, con sus indeseables períodos de sequía, continuará limitando la agricultura en el sector.
- Los valores, y formas de las pendientes, tanto en las vertientes como en las terrazas viejas, continuarán dificultando la implementación de rubros agrícola, que serán establecidos preferentemente en la acumulaciones medias y recientes del fondo de valle.
- Paralelamente a los obstáculos fisicoambientales, continuarán los problemas agroeconómicos, históricamente concomitantes a la dinámica agrícola, tales como: la concentración en la propiedad de la tierra, bajo nivel y conocimiento técnico, falta de financiamiento para las diferentes etapas, entre otros.
- El uso de la tierra mantendrá su influencia negativa sobre aspectos de la ordenación territorial, como la calidad de los recursos suelo y agua, deteriorados por

inadecuadas prácticas de manejo, y desaprovechamiento de su potencial.

- Los habitantes del sector seguirán adoleciendo de una insuficiente capacitación agrícola y de una conducta ambientalista que ayude a instrumentar las acciones necesarias.

La imagen tendencial expuesta obliga a introducir modificaciones con miras a obtener situaciones convenientes al desarrollo agrícola, a través de la formulación de políticas y acciones para alcanzar una serie de objetivos enmarcados en determinado escenario.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## C A P I T U L O V .

### 5. PROSPECTIVA Y FORMULACION DE OBJETIVOS, ESTRATEGIAS Y PROPUESTAS DE ACCIONES.

#### 5.1. Imagen objetivo.

#### 5.2. Estrategias y acciones programáticas.

##### 5.2.1. Recursos naturales: Base del desarrollo

- Preservación de áreas agrícolas
- Medidas agroecológicas.

##### 5.2.2. La agricultura: Actividad básica del desarrollo.

- Renglones de producción
- Tenencia de la tierra.
- Política crediticia y de financiamiento.
- Asistencia técnica
- Capacitación agrícola
- Infraestructura física.
- Servicios básicos.
- Organización de los productores.
- Comercialización.

## 5. PROSPECTIVA Y FORMULACION DE OBJETIVOS, ESTRATEGIAS Y PROPUESTAS DE ACCIONES.

A fin de corregir la serie de problemas y restricciones que resaltan en la actividad agrícola del sector, se formulan una serie de objetivos, estrategias y propuestas de acciones pertinentes, que eviten aspectos indeseables de la imagen tendencial y permitan cumplir con una imagen y situación objetivo deseable.

### 5.1. Imagen objetivo.

El escenario descrito para el sector en estudio, orienta al establecimiento de una situación deseable y posible para el futuro y unos enunciados que, a mediano y largo plazo, tiendan a mejorar la producción agrícola vegetal. Como propósito superior se pretende obtener un mejor nivel socioeconómico de los productores. Los rasgos más característicos de esa imagen objetivo son los siguientes:

- Compatibilidad entre las diferentes actividades localizadas en el espacio del sector San Juan de Lagunillas, de acuerdo con la aptitud y vocación de los recursos naturales y la dinámica del mercado. De esa forma, disminuirán los conflictos de uso y la presión urbanística sobre áreas destinadas a la agricultura.

- Uso racional, intensivo y eficiente de los recursos naturales, mejorando sustancialmente sus condiciones con el empleo de mecanismos y técnicas adecuadas.

En el caso del recurso suelo, se aprovecharán sus potencialidades y corregirán sus limitaciones, tales como los problemas de erosión y la semiaridez del sector, que inciden en la productividad de la tierra, con la instrumentación de medidas derivadas del sistema de clasificación por capacidad de fertilidad.

- Impulso de la actividad agrícola vegetal, con la atención prioritaria de problemas relacionados a la estructura agraria, servicios para la producción, infraestructura física, servicios básicos y organización del productor, mejorando así la explotación del potencial del área. Como consecuencia, se aprovechará la tradición agrícola en el sector, ampliándose el rango de acción de la actividad, con la cual los productores se identifican en mayor grado.

Para cumplir con la imagen objetivo expuesta, se presentan los siguientes enunciados:

- Propiciar usos acordes con las normativas existentes, en relación a la localización de poblaciones y actividades, según disposiciones legales establecidas por los

organismos competentes: Consejo Municipal(C.M) y Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR).

- Garantizar el uso racional de los recursos naturales, según su aptitudes y vocación, y la preservación del ambiente, proponiendo, para el recurso suelo, medidas conservacionistas y el uso del mismo de acuerdo a su potencial y limitaciones agroecológicas, en el marco de las condiciones agroeconómicas.
  
- Priorizar el desarrollo de la agricultura vegetal en el sector, corrigiendo, en la medida de lo posible, los problemas agroeconómicos, como la tenencia, servicios para la producción, infraestructura física, servicios y organizaciones sociales. Se requiere de urgencia disminuir el déficit de agua, ocasionado por las condiciones climáticas, a fin de incorporar tierras con un buen potencial a la actividad y permitir la diversificación de ésta.

El conjunto de propósitos enunciados orientan las líneas de acción estratégicas a proponer.

## 5.2. Estrategias y acciones programáticas.

Para cumplir con los propósitos señalados e identificar al conjunto de acciones que dan concreción y operatividad al proceso y al plan como instrumento, se presentan las siguientes líneas de acción y sus propuestas:

### 5.2.1. Los recursos naturales, base del desarrollo agrícola la vegetal.

Para el cumplimiento de esta línea de acción, se establecen los siguientes lineamientos:

- Preservación prioritaria de las tierras de mediana y alta calidad disponibles para la agricultura, evitando su reducción acelerada y ocupación para usos que la deterioren de manera irreversible.

En ese sentido, debe respetarse una superficie de 2.540 has., que contiene parte del área en estudio, ubicada entre Lagunillas-La Huerta-San Juan-El Pozo-El Estanquillo, calificada como categoría de máxima preservación agrícola en el Plan de Ordenación del Estado Mérida.

- Aplicación de medidas agroecológicas que permitan intensificar el uso de las tierras aptas para la agricultura vegetal e incorporarlas de manera efectiva a la producción. Esto facilitaría la diversificación de la

agricultura, promoviendo cambios hacia cultivos de mayor productividad y la adopción de técnicas apropiadas a las condiciones del sector.

Para el recurso suelo, procede la aplicación de una serie de medidas socioeconómicas, vegetativas y de obras civiles o recomendaciones agronómicas, establecidas en el sistema de clasificación por capacidad de fertilidad, en concordancia con las características y potencialidades o limitaciones de las unidades de cartográficas. Considerando los parámetros que conforman los niveles categóricos del sistema, se recomienda lo siguiente:

En la categoría tipo.

Ar (arcilla mayor al 35 %): Se debe tener cuidado con ciertas prácticas de labranza en húmedo.

F (condiciones francas): Sellado de la superficie si tiene más de 30 % en limo.

En la categoría subtipo.

Ar: Debe ser protegido contra la pérdida del suelo superficial.

F: Buena textura del subsuelo.

TABLA No 16: PARAMETROS CONSIDERADOS PARA APLICAR MEDIDAS AGROECOLOGICAS, POR UNIDAD DE FERTILIDAD.

U	N	I	D	A	D	C	A	T	E	G	O	R	I	A	S
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

En la categoría de modificadores.

b (carbonatos): No usar rocas fosfatadas u otros fosfatos insolubles en agua.

d (aridez): Debe proveerse riego para cubrir las limitaciones de humedad durante la estación seca; en épocas de siembra debe considerarse el lavado de nitrógeno al inicio de la estación lluviosa.

n (altos niveles de sodio): prácticas especiales de manejo para los suelos alcalinos, incluyendo enmiendas de yeso y drenaje; lavar con sales de calcio para prevenir dispersión.

p (fósforo unido al calcio): Utilizar sulfato de amonio como fuente de nitrógeno.

1 (pendientes entre 2 y 6 %): Riego por gravedad, en surcos si la textura es adecuada, por aspersión con bajo índice de erosión; mecanización; cultivos en contorno y en fajas.

2 (pendientes entre 6 y 13 %): Riego por gravedad considerando costos iniciales moderados, por aspersión con mayores inversiones de implantación. Fajas de contorno menos anchas.

3 (pendientes entre 13 y 25 %): Terraceo a costo relativo

vamente alto, riego por aspersión con manejo especial por peligro de erosión.

4 (pendientes entre 25 y 55 %): Se restringe la actividad agrícola; no recomendable la aplicación de riego, ni la mecanización debido a altos costos y peligro de erosión.

5 (pendientes mayores al 55 %): Imposibilidad de aplicar prácticas agrícolas.

6 (pedregosidad superficial entre 5 y 15 %): El uso de maquinaria agrícola se limita al de tipo ligera o herramientas de mano.

7 (pedregosidad superficial entre 15 y 40 %): Sólo es posible una agricultura sin mecanización.



Para la recomendaciones por unidad de fertilidad, se integran estos juicios individuales, considerando las variaciones originadas por la presencia simultánea de varios parámetros, y las restricciones que una determinada medidas impone a la aplicación de otras medidas que pueda entrar en contradicción con la misma.

De acuerdo a los parámetros limitantes (tabla N° 16), para las 34 unidades de fertilidad (ver mapa 4) se exponen las siguientes medidas agroecológicas.

#### UNIDAD 1: F/bdp1

Sellado de la superficie si tiene más de 30 % en limo. No usar rocas fosfatadas u otros fosfatos insolubles en agua. Riego para cubrir las limitaciones de humedad durante la estación seca; para la fecha de siembra debe considerarse el lavado de nitrógeno al inicio de la estación lluviosa. Utilizar sulfato de amonio como fuente de nitrógeno. Riego por gravedad, surcos en textura adecuada, por aspersión con bajos índice de erosión; mecanización. Cultivos en contorno y en fajas.

#### UNIDAD 2: F/bd57

Imposibilidad de aplicar prácticas agrícolas.

#### UNIDAD 3: F/d26

Sellado de la superficie si tiene más de 30 % en limo. Debe proveerse riego para cubrir las limitaciones de humedad durante la estación seca; para la fecha de siembra debe considerarse el lavado de nitrógeno al inicio de la estación lluviosa; riego por gravedad considerando costos iniciales moderados, riego por aspersión con mayores inversiones de implantación. Fajas de contorno menos anchas. Impedido el uso de maquinaria agrícola, con la excepción de maquinaria ligera o herramientas de mano.

#### UNIDAD 4: F/bd5

Imposibilidad de aplicar prácticas agrícolas.

#### UNIDAD 5: F/bdp4

Sellado de la superficie si tiene más de 30 % en limo. No usar rocas fosfatadas u otros fosfatos insolubles en agua. Para la fecha de siembra debe considerarse el lavado de nitrógeno al inicio de la estación lluviosa. Utilizar sulfato de amonio como fuente de nitrógeno. Se restringe la actividad agrícola; no recomendable la aplicación de riego, ni mecanización fuerte por altos costos y peligros de erosión.

#### UNIDAD 6: Ar/bdp26

Se debe tener cuidado con ciertas prácticas de labranza cuando está húmedo. No usar rocas fosfatadas u otros fosfatos insolubles en agua. Debe proveerse riego para cubrir las limitaciones de humedad durante la estación seca; para la fecha de siembra debe considerarse el lavado de nitrógeno al inicio de la estación lluviosa. Utilizar sulfato de amonio como fuente de nitrógeno. Riego por gravedad considerando costos iniciales moderados, riego por aspersión con mayores inversiones de implantación. Fajas de contorno menos anchas. Impedido el uso de maquinaria agrícola, con la excepción de maquinaria ligera o herramientas de mano.

#### UNIDAD 7: Ar/bdp2

Se debe tener cuidado con ciertas prácticas de labranza cuando está húmedo. No usar rocas fosfatadas u otros fosfatos insolubles en agua. Debe proveerse riego para cubrir las limitaciones de humedad durante la estación seca; para la fecha de siembra debe considerarse el lavado de nitrógeno al inicio de la estación lluviosa. Utilizar sulfato de amonio como fuente de nitrógeno. Riego por gravedad considerando costos iniciales moderados, riego por aspersión con mayores inversiones de implantación. Fajas de contorno menos anchas.

#### UNIDAD 8: F/bd3

Sellado de la superficie si tiene más de 30 % en limo. No usar rocas fosfatadas u otros fosfatos insolubles en agua. Debe proveerse riego para cubrir las limitaciones de humedad durante la estación seca; para la fecha de siembra debe considerarse el lavado de nitrógeno al inicio de la estación lluviosa; Terraceo a costo relativamente alto, riego por aspersión con manejo especial por peligro de erosión.

#### UNIDAD 9: F/bd47

Sellado de la superficie si tiene más de 30 % en limo. No usar rocas fosfatadas u otros fosfatos insolubles en agua. Para la fecha de siembra debe considerarse el

lavado de nitrógeno al inicio de la estación lluviosa. Se restringe la actividad agrícola; no recomendable la aplicación de riego. Solo es posible una agricultura sin mecanización.

#### UNIDAD 10: FAR/bdp26

Sellado de la superficie si tiene más de 30 % en limo. Protección para evitar pérdida superficial. Se requiere riego para cubrir las limitaciones de humedad durante la estación seca; para la fecha de siembra debe considerarse el lavado de nitrógeno al inicio de la estación lluviosa. No usar rocas fosfatadas u otros fosfatos insolubles en agua. Utilizar sulfato de amonio como fuente de nitrógeno. Riego por gravedad considerando costos iniciales moderados, riego por aspersión con mayores inversiones de implantación. Fajas de contorno menos anchas. Impedido el uso de maquinaria agrícola, con la excepción de maquinaria ligera o herramientas de mano.

#### UNIDAD 11: FAR/bdp2

Sellado de la superficie si tiene más de 30 % en limo. Debe ser protegido contra la pérdida del suelo superficial. No usar rocas fosfatadas u otros fosfatos insolubles en agua. Debe proveerse riego para cubrir las limitaciones de humedad durante la estación seca;

para la fecha de siembra debe considerarse el lavado de nitrógeno al inicio de la estación lluviosa. Utilizar sulfato de amonio como fuente de nitrógeno. Riego por gravedad considerando costos iniciales moderados, riego por aspersión con mayores inversiones de implantación. Fajas de contorno menos anchas.

#### UNIDAD 12: F/bd4

Sellado de la superficie si tiene más de 30 % en limo. No usar rocas fosfatadas u otros fosfatos insolubles en agua. Se restringe la actividad agrícola; no recomendable aplicar riego, ni mecanización fuerte por altos costos y peligro de erosión.

#### UNIDAD 13: F/bdp2

Sellado de la superficie si tiene más de 30 % en limo. No usar rocas fosfatadas u otros fosfatos insolubles en agua. Debe proveerse riego para cubrir las limitaciones de humedad durante la estación seca; para la fecha de siembra debe considerarse el lavado de nitrógeno al inicio de la estación lluviosa. Utilizar sulfato de amonio como fuente de nitrógeno. Riego por gravedad considerando costos iniciales moderados, riego por aspersión con mayores inversiones de implantación. Fajas de contorno menos anchas.

#### UNIDAD 14: FAr/bdp27

Sellado de la superficie si tiene más de 30 % en limo. Debe ser protegido contra la pérdida del suelo superficial. No usar rocas fosfatadas u otros fosfatos insolubles en agua. Debe proveerse riego para cubrir las limitaciones de humedad durante la estación seca; para la fecha de siembra debe considerarse el lavado de nitrógeno al inicio de la estación lluviosa. Utilizar sulfato de amonio como fuente de nitrógeno. Riego por gravedad considerando costos iniciales moderados, riego por aspersión con mayores inversiones de implantación. Fajas de contorno menos anchas. Sólo es posible una agricultura sin mecanización.

#### UNIDAD 15: Ar/bdp4

Se debe tener cuidado con ciertas prácticas de labranza cuando está húmedo. No usar rocas fosfatadas u otros fosfatos insolubles en agua. Para la fecha de siembra debe considerarse el lavado de nitrógeno al inicio de la estación lluviosa. Utilizar sulfato de amonio como fuente de nitrógeno. Se restringe la actividad agrícola; no recomendable la aplicación de riego;

#### UNIDAD 16: F/bd27

Sellado de la superficie si tiene más de 30 % en limo. No usar rocas fosfatadas u otros fosfatos insolubles en

agua. Debe proveerse riego para cubrir las limitaciones de humedad durante la estación seca; para la fecha de siembra debe considerarse el lavado de nitrógeno al inicio de la estación lluviosa. Riego por gravedad considerando costos iniciales moderados, riego por aspersión con mayores inversiones de implantación. Fajas de contorno menos anchas. Sólo es posible una agricultura sin mecanización.

#### UNIDAD 17: F/bdp3

Sellado de la superficie si tiene más de 30 % en limo. No usar rocas fosfatadas u otros fosfatos insolubles en agua. Debe proveerse riego para cubrir las limitaciones de humedad durante la estación seca; para la fecha de siembra debe considerarse el lavado de nitrógeno al inicio de la estación lluviosa. Utilizar sulfato de amonio como fuente de nitrógeno. Terraceo a costo relativamente alto, riego por aspersión con manejo especial por peligro de erosión.

#### UNIDAD 18: F/dn47

Sellado de la superficie si tiene más de 30 % en limo. Requiere prácticas especiales de manejo para suelos alcalinos, incluyendo enmiendas de yeso; lavar con sales de calcio para prevenir dispersión. Se restringe la actividad agrícola; no recomendable la aplicación

de riego. Solo es posible una agricultura sin mecanización.

#### UNIDAD 19: F/dn4

Sellado de la superficie si tiene más de 30 % en limo. Requiere prácticas especiales de manejo para suelos alcalinos, incluyendo enmiendas de yeso; lavar con sales de calcio para prevenir dispersión. Se restringe la actividad agrícola; no recomendable la aplicación de riego ni fuerte mecanización por peligro de erosión.

#### UNIDAD 20: Ar/bdp37

Se debe tener cuidado con ciertas prácticas de labranza cuando está húmedo. No usar rocas fosfatadas u otros fosfatos insolubles en agua. Debe proveerse riego para cubrir las limitaciones de humedad durante la estación seca; para la fecha de siembra debe considerarse el lavado de nitrógeno al inicio de la estación lluviosa. Utilizar sulfato de amonio como fuente de nitrógeno. Terraceo a costo relativamente alto, riego por aspersión con manejo especial por peligro de erosión. Solo es posible una agricultura sin mecanización.

#### UNIDAD 21: FAr/bdp36

Sellado de la superficie si tiene más de 30 % en limo. Debe ser protegido contra la pérdida del suelo superficial. Debe proveerse riego para cubrir las

limitaciones de humedad durante la estación seca; para la fecha de siembra debe considerarse el lavado de nitrógeno al inicio de la estación lluviosa. No usar rocas fosfatadas u otros fosfatos insolubles en agua. Utilizar sulfato de amonio como fuente de nitrógeno. Terraceo a costo relativamente alto, riego por aspersion con manejo especial por peligro de erosion. Limitado el uso de maquinaria al de carácter ligera o herramientas de mano.

UNIDAD 22: F/bdp56

Imposibilidad de aplicar prácticas agrícolas.

UNIDAD 23: F/bdp36

Sellado de la superficie si tiene más de 30 % en limo. No usar rocas fosfatadas u otros fosfatos insolubles en agua. Debe proveerse riego para cubrir las limitaciones de humedad durante la estación seca; para la fecha de siembra debe considerarse el lavado de nitrógeno al inicio de la estación lluviosa. Utilizar sulfato de amonio como fuente de nitrógeno. Terraceo a costo relativamente alto, riego por aspersion con manejo especial por peligro de erosion. Se permiten sólo maquinarias ligeras o herramientas de mano.

#### UNIDAD 24: F/bd2

Sellado de la superficie si tiene más de 30 % en limo. No usar rocas fosfatadas u otros fosfatos insolubles en agua. Debe proveerse riego para cubrir las limitaciones de humedad durante la estación seca; para la fecha de siembra debe considerarse el lavado de nitrógeno al inicio de la estación lluviosa. Riego por gravedad considerando costos iniciales moderados, riego por aspersión con mayores inversiones de implantación. Fajas de contorno menos anchas.

#### UNIDAD 25: F/dn37

Sellado de la superficie si tiene más de 30 % en limo. Debe proveerse riego para cubrir las limitaciones de humedad durante la estación seca; para la fecha de siembra debe considerarse el lavado de nitrógeno al inicio de la estación lluviosa. Requiere prácticas especiales de manejo para suelos alcalinos, incluyendo enmiendas de yeso; lavar con sales de calcio para prevenir dispersión. Terraceo a costo relativamente alto, riego por aspersión con manejo especial por peligro de erosión. Solo es posible una agricultura sin mecanización.

#### UNIDAD 26: F/dn57

Imposibilidad de aplicar prácticas agrícolas.

#### UNIDAD 27: F/dp27

Sellado de la superficie si tiene más de 30 % en limo. Debe proveerse riego para cubrir las limitaciones de humedad durante la estación seca; para la fecha de siembra debe considerarse el lavado de nitrógeno al inicio de la estación lluviosa. Utilizar sulfato de amonio como fuente de nitrógeno. Riego por gravedad considerando costos iniciales moderados, riego por aspersión con mayores inversiones de implantación. Fajas de contorno menos anchas. Sólo es posible una agricultura sin mecanización.

#### UNIDAD 28: F/d46

Sellado de la superficie si tiene más de 30 % en limo. Para la fecha de siembra debe considerarse el lavado de nitrógeno al inicio de la estación lluviosa. Se restringe la actividad agrícola; no recomendable la aplicación de riego, y la mecanización se limita al uso de maquinaria ligera o herramientas de mano.

#### UNIDAD 29: F/d47

Sellado de la superficie si tiene más de 30 % en limo. Para la fecha de siembra debe considerarse el lavado de nitrógeno al inicio de la estación lluviosa. Se restringe la actividad agrícola; no recomendable la

aplicación de riego; Sólo es posible una agricultura sin mecanización.

#### UNIDAD 30: F/d37

Sellado de la superficie si tiene más de 30 % en limo. Debe proveerse riego para cubrir las limitaciones de humedad durante la estación seca; para la fecha de siembra debe considerarse el lavado de nitrógeno al inicio de la estación lluviosa. Terraceo a costo relativamente alto, riego por aspersión con manejo especial por peligro de erosión. Solo es posible una agricultura sin mecanización.

#### UNIDAD 31: F/dp3

Sellado de la superficie si tiene más de 30 % en limo. Debe proveerse riego para cubrir las limitaciones de humedad durante la estación seca; para la fecha de siembra debe considerarse el lavado de nitrógeno al inicio de la estación lluviosa. Utilizar sulfato de amonio como fuente de nitrógeno. Terraceo a costo relativamente alto, riego por aspersión con manejo especial por peligro de erosión.

#### UNIDAD 32: F/bdp46

Sellado de la superficie si tiene más de 30 % en limo. No usar rocas fosfatadas u otros fosfatos insolubles en agua. Para la fecha de siembra debe considerarse el

lavado de nitrógeno al inicio de la estación lluviosa. Utilizar sulfato de amonio como fuente de nitrógeno. Se restringe la actividad agrícola; no recomendable la aplicación de riego, y la mecanización se limita al uso de maquinaria ligera o herramientas de mano.

#### UNIDAD 33: F/dp2

Sellado de la superficie si tiene más de 30 % en limo. Debe proveerse riego para cubrir las limitaciones de humedad durante la estación seca; para la fecha de siembra debe considerarse el lavado de nitrógeno al inicio de la estación lluviosa. Utilizar sulfato de amonio como fuente de nitrógeno. Riego por gravedad considerando costos iniciales moderados, riego por aspersión con mayores inversiones de implantación. Fajas de contorno menos anchas.

#### UNIDAD 34: F/d57

Imposibilidad de aplicar prácticas agrícolas.

Para instrumentar estas medidas, se requiere la participación de personal técnico especializado, como ingenieros agrónomos, peritos y técnicos agropecuarios, entre otros, junto a la comunidad, a través de organizaciones de productores, bajo la Dirección de instituciones oficiales como el M.A.R.N.R y el M.A.C.

### 5.2.2. La agricultura: actividad básica del desarrollo.

Conjuntamente con las acciones estipuladas para los recursos naturales, se establecen lineamientos relativos a mejorar prioritariamente elementos esenciales de dinamización para la actividad agrícola vegetal.

- Intensificación de renglones productivos, considerando las condiciones ambientales, en especial las propiedades agronómicas por unidad de fertilidad, que puedan ser objeto de mejora en su productividad y rendimientos y permitan diversificar la agricultura. Entre esos rubros se recomienda especialmente: la caña de azúcar, el maíz, la caraota y hortalizas bajo riego.
- Esclarecimiento de la situación de la tenencia de la tierra, con el propósito de dinamizar la actividad agrícola y lograr la organización y consolidación del productor del sector, al brindarle seguridad en su acción de inversión.

Se hace necesario actualizar el carácter jurídico y físico de las unidades de producción, a través de la realización de un estudio catastral, por parte del Instituto Agrario Nacional (I.A.N), que se oriente a cumplir con los objetivos de una verdadera Reforma

Agraria. Paralelamente debe revisarse la organización en "El Estanquillo", con miras a su consolidación.

- Estímulo a una sólida y expedita política crediticia y de financiamiento real, al alcance de los productores, con tasas de interés ajustadas a la particularidad de la actividad, dirigida a solucionar los problemas que confronta el productor, en las operaciones de producción y de comercialización.

Esa política, diseñada por el Estado venezolano, debe facilitar, por parte de los entes financieros, especialmente las de carácter oficial, la concesión de créditos, en cantidad suficiente, de manera ágil y oportuna, reduciendo la tramitación necesaria, y flexibilidad, supervisión acompañada de orientación técnica. Como aspecto importante, debe contemplar crédito suplementario de subsistencia para el agricultor y su familia. En esta política cobra especial significación el papel a cumplir por el recién creado Instituto de Desarrollo Agropecuario (IDA).

- Promoción de una asistencia técnica eficaz que permita actualizar a los productores en las experiencias agronómicas y garantizar un asesoramiento adecuado y oportuno. Se proponen planes fitozoosanitarios, a cargo de Instituciones como el Ministerio de Agricultura y

Cría(M.A.C), Instituto Agrario Nacional(I.A.N.) y Fondo Nacional de Investigación Agropecuaria(FONAIAP), para solucionar problemas específicos y propios de la agricultura del sector.

- Implementación de un programa de capacitación agrícola, que permita elevar el nivel de conocimiento, habilidades y destrezas de los productores, dotándoles a la vez de una conducta y conciencia ambientalista. Se requieren cursos, talleres, foros y el concurso permanente de un equipo de especialistas en la actividad agrícola, agrotécnicos, docentes, bajo la dirección del Ministerio de Ambiente y los Recursos Naturales Renovables(M.A.R.N.R.) y la Universidad de Los Andes.

- Consolidación y dotación de servicios a la producción y mejora de las condiciones sociales, que le den bienestar al productor, al permitirle desenvolverse en un ambiente cónsono y saludable a su condición de ser humano. En ese sentido, es perentorio que el Estado venezolano continúe e intensifique los programas de: vialidad agrícola, telefonía rural, servicios básicos de acueductos, vivienda y asistencia médica.

Para lograr los fines propuestos, debe contarse con la acción, si es posible coordinada por una oficina idónea

y específica, de organismos como el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables, (M.A.R.N.R.), Ministerio de Sanidad y Asistencia Social (M.S.A.S), Instituto Regional de la Vivienda (INREVI), Malariología, Compañía Anónima de Electricidad Los Andes (CADELA), Ministerio de Transporte y Comunicaciones (M.T.C) y Obras Públicas del Estado.

- Dotación de la infraestructura física necesaria para asegurar la actividad agrícola. En este sentido, se hace perentorio, la puesta en servicio de un sistema de riego, que provea el agua necesaria, y permita obtener una agricultura diversificada.

Esta línea de acción debe concretarse con un programa especial, donde se identifique y formule el proyecto respectivo o se revisen y actualicen para su ejecución, proyectos elaborados por Instituciones como el antiguo Ministerio de Obras Públicas(M.O.P), o el Centro Interamericano de Desarrollo de Aguas y Tierras, (C.I.D.I.A.T.)

La ejecución, control y mantenimiento del sistema de riego, de acuerdo a estudios de factibilidad para su localización, control constante y su correspondiente mantenimiento, amerita personal técnico y obrero y una asignación presupuestaria suficiente para su

realización, a cargo del M.A.R.N.R, el M.A.C y la Gobernación del Estado.

- Organización y participación de los productores en organizaciones, receptoras de las estrategias fundamentalmente impulsadas por el Estado. Se requiere la integración de los grupos del sector, facilitando la operación del proceso productivo y las acciones de desarrollo social, en forma comunitaria, colectivo o pluralista.

En concreto, se plantea la promoción y creación de nuevas organizaciones socioeconómicas que, en conjunto con las existentes, propendan a lograr una integración social y desarrollo integral de los productores, particulares o adjudicatarios del Instituto Agrario Nacional, para incorporar los campesinos a la dinámica del mercado, con miras a su consolidación.

- Incentivación de la comercialización, como acción reindicadora del esfuerzo productivo, mediante políticas de precios justos y la corrección de la fluctuación de los mismos, construcción de sistemas de acopio, almacenamiento y distribución de rubros agrícolas y el estímulo de sistemas de comercialización donde participen los productores.

El buen funcionamiento de estos sistemas amerita la realización de estudios, programas y proyectos integrados, por parte de la Corporación de los Andes (CORPORANDES), Ministerio de Transporte y Comunicaciones y la Universidad de los Andes, a través el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, el Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales y la Escuela de Ingeniería Química.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

La clasificación realizada a los suelos, complementada con el diagnóstico físicoambiental y de condiciones agroeconómicas en el sector San Juan de Lagunillas, permitió detectar un serie de potencialidades y limitaciones, no sólo circunscrita a las unidades cartográficas determinadas, sino también a nivel de toda el área analizada, posibilitando la formulación de estrategias y acciones de manera integral. Ello es básico a los efectos de dar respuesta a las exigencia teoricometodológico de la ordenación del territorio, como proceso planificado que es, y a la actividad agrícola, como sector productivo, cuyos efectos tienen expresión en un ámbito territorial dado.

- El sistema de clasificación de suelos por capacidad de fertilidad es aplicable y puede ser adaptado a diferentes condiciones, realizando las modificaciones necesarias en virtud de las condiciones agroecológicas o socioeconómicas de un área en particular.
- En su presentación original, el sistema contiene sólo elementos de carácter agronómico; sin embargo, la integración de parámetros socioeconómicos permite ampliar sus alcances a los efectos de la ordenación agrícola. De esa forma, se orienta a minimizar el deterioro, no sólo del recurso suelo, sino también de otros aspectos importantes del ambiente,

además de considerar otros elementos relacionados con quienes realizan la labor agrícola: los productores.

- Respecto a las unidades de fertilidad resultantes de la clasificación, se observa cierta homogeneidad en características texturales y de alcalinidad, así como grandes limitaciones causadas por déficit de agua durante la mayor parte del año. Los valores de pendientes y pedregosidad, inciden en los riesgos de erosión y limitan la mecanización, aspectos que frenan el desarrollo de una agricultura diversificada.
- La determinación del uso de la tierra, a través de los enfoques de cobertura y funcional, permitió obtener una visión de la evolución de los cultivos en el sector, además de la existencia de cuatro tipologías agrícolas, como unidades técnicamente organizadas, según la serie de criterios diagnósticos utilizados. Ello es fundamental a los efectos de los propósitos de una planificación agrícola.
- Las diferentes limitaciones o problemas que presentan las unidades de suelos, requieren la atención de los organismos competentes, para instrumentar las diversas estrategias o acciones en el sector, necesarias para su corrección. En este contexto, y como acción prioritaria, procede la preservación de áreas para el uso agrícola, la puesta en servicio de un eficiente sistema de riego y las medidas

agroecológicas recomendadas por la clasificación de suelos por capacidad de fertilidad. Adicionalmente, debe atenderse la serie de obstáculos de la estructura de la producción en el sector, a partir del conjunto de lineamientos de estrategias formuladas en el capítulo V del presente estudio.

- Los resultados del estudio deben ser dados a conocer a los organismos responsables por el desarrollo agrícola en el municipio San Juan de Lagunillas, de manera que se tomen decisiones que conduzcan a instrumentar el conjunto de políticas sugeridas.

[www.bdigital.ula.ve](http://www.bdigital.ula.ve)

## BIBLIOGRAFIA

ANDRADE, R. (1974): Los Estudios de Suelos en la Planificación General del Uso de la Tierra. CIDIAT. Mérida.

ARAUJO y Otros (1977): Estudio Agrológico Semidetallado. Sector Lagunillas - La Mesa (Estado Mérida). Curso de entrenamiento en agrología. CIDIAT. Mérida.

AVILAN y Otros (1978) : Clasificación Interpretativa de los Suelos del Estado Barinas en Base a su Fertilidad. En V Congreso Venezolano de la Ciencia del Suelo. Maracay.

BIBLIOTECA DE LA ACADEMIA NACIONAL DE LA HISTORIA (1962): Venezuela en los Cronistas Generales de Indias. (59); Tomo II. Caracas:

----- (1970):  
Documentos para la Historia Económica en la Época Colonial. Viajes e informes. Caracas.

BREWER A. R. (1988) : Ley para la Ordenación del Territorio. Jurídica Venezolana. Caracas.

BUOL S. W. y Otros (1980): Génesis y Clasificación de Suelos. Trilla. México.

- CARDENAS, A. L. (1963): **Vegetación.** En Estudio Integral de la Cuenca del Chama. Sector Lagunillas de Urao. Vol. I. I.G.C.R.N.R. ULA. Mérida.
- CASTILLO, J. B. (1963): **Edafología.** En Estudio Integral de la Cuenca del Chama. Sector Lagunillas de Urao. Vol. II. I.G.C.R.N.R. ULA. Mérida.
- CHAVEZ, L. F. (1962): **Sistemas Agrarios en la Producción de Cereales, Granos Leguminosos, Raíces, Tubérculos y Musáceas en la Región de los Andes.** M.A.C. Caracas.
- CIDIAT. (1980/81): **Levantamiento Semidetallado de los Suelos del Sector San Juan - La Mesa (Estado Mérida).** Curso de Postgrado en Suelos y Riegos. Mérida.
- CONCHA T., M. y S. Izquierdo (1982): **Clasificación de Tierras con Fines Agrícolas (Aplicación del Índice de Storie).** Sector San Juan de Lagunillas. Escuela de Geografía. ULA. Mérida.
- CORPOANDES. (1980): **Plan de Desarrollo de la Región de los Andes.** Mérida.
- CORTES Y Otros (1979/80): **Levantamiento Semidetallado de Suelos del Sector Lagunillas-San Juan (Estado Mérida).** Curso de Postgrado en Suelos y Riego. CIDIAT. Mérida.

- EVEL, J y A. Madríz (1976): Zonas de Vida de Venezuela. Venezuela. M.A.C.; FONAIAP.
- FITZPATRICK, E. A. (1985): Suelos; su Formación, Clasificación y Distribución. Continental. Mexico.D.F
- FEBRES C., T. (1960): Procedencia y Lengua de los Aborígenes de los Andes Venezolanos. En Obras Completas; Tomo I. Antares LTDA. Caracas.
- FLORES, E. (1981): Algunos Sistemas Paramétricos y no Paramétricos para Clasificación y Evaluación de las Tierras. ULA I.G.C.R.N.R. Mérida.
- KIJEWSKI, J. M. y A. Madero (1966): Estudio Agrológico detallado-complementario especial, Lagunillas y San Juan (Edo Mérida). MOP. Oficina de Est. Agrol. Sur del Lago.
- MALAGON, D. (1979): Mineralogía, Micromorfología y Génesis de los Principales Suelos en la Toposecuencia (T<sub>1</sub> - T<sub>4</sub>): Río Chama-San Juan de Lagunillas Edo. Mérida-Venezuela.CIDIAT.
- MARTINEZ G., F. (1963): Geología. En Estudio Integral de la Cuenca del Chama. Sector Lagunillas de Urao. - Vol. I. I.G.C.R.N.R. ULA. Mérida.
- MARNR (1980): Enfoque de Ordenamiento Agrícola en el marco de Ordenamiento General y del Ambiente. Caracas.

- MENDEZ V., E. (sf): **El Proceso del Desarrollo Regional. El Plan como Instrumento.** Universidad de Sur del Lago. Zulia.
- MENDEZ V., E. (1990): **Planificación del Desarrollo Agrario. Una propuesta metodológica con fines de Ordenación territorial.** ULA; I.G.C.R.N. Mérida. Mimeo
- MORENO P, A. (1986): **Espacio y Sociedad en el Estado Mérida.** ULA. Facultad de Humanidades y Educación. Mérida.
- OCHOA G., G. (1978): **Génesis, Clasificación y Aptitud para el Uso Agrícola de algunos Suelos de la Formación la Quinta, en la Cuenca del Río Torbes (Táchira) y la Trampa (Mérida)** ULA. Mérida.
- O.E.A. (1949): **Inventario de los Recursos Físicos para el Desarrollo Económico.**
- PAREDES R., J. (1989): **Evaluación de Tierras con Fines Agrícolas en San Juan de Lagunillas (Estado Mérida).** Escuela de Geografía. ULA. Mérida.
- PERRIN, P. (1963): **Climatología. En Estudio Integral de la Cuenca del Chama. Sector Lagunillas de Urao. Vol. I.** I.G.C.R.N.R. ULA. Mérida.
- SANCHEZ C. (1965): **Mesoclimas en la Cuenca del Lago de Maracaibo**

S.V.C.S. (1971): Seminario Sobre Clasificaciones Interpretativas de Suelos con Fines Agropecuarios. Maracay.

\_\_\_\_\_ (1972) : 1<sup>er</sup> Curso de Fertilidad de Suelos. Maracay.

TEUSCHER H, y R. Adler (1965): El Suelo y su fertilidad. Continental. México, D.F.

TRICART, J. (1963): Geomorfología. En Estudio Integral de la Cuenca del Chama. Sector Lagunillas de Urao. Vol. I. I.G.C.R.N.R. ULA. Mérida.

U.V.C. (1988): Manual agrícola. Etapa II. Catedra de edafología. Maracay.

\_\_\_\_\_ : Interpretación de los Estudios en Planificación General del Uso de la Tierra. Etapa III

VENEZUELA (1983): Ley Orgánica de Ordenación del Territorio.

\_\_\_\_\_ : Plan de Ordenación del Estado Mérida.

VENTURINI, O. (1964): Aspectos de la Geografía del Area de Lagunillas. En Estudio Integral de la Cuenca del Chama. Sector Lagunillas de Urao. Vol. I; I.G.C.R.N.R; ULA. Mérida.

\_\_\_\_\_ (1983): Geografía de los Andes Venezolanos. Ariel-Seyx. Caracas.