

ESTUDIO DE SUELOS TIPO RECONOCIMIENTO SECTOR GUARDATINAJAS, ESTADO GUARICO

Elio Chacón¹ y Juan Comerma²

Asesores Fundagri. Av. 19 Abril, Edificio Vista Lago, Maracay, Venezuela,
eliochacnm@gmail.com y fliacomermas@cantv.net

RESUMEN

Este estudio al 1:50.000 se realizó al sur de Guardatinajas, municipio Miranda, estado Guárico; abarcó 38.995 ha, y proporciona información para el Proyecto Caña de Azúcar (etanol), que adelantará PDVSA-Agrícola.

Sobre imagen satelital se delimitaron dos Tipos de Relieve con sus formas de terreno: Llanura Aluvial Reciente (LLAR) y Llanura Aluvial Subreciente (LLASR). Se reconocieron las clases de suelos Inceptisoles y Vertisoles en LLAR, y Alfisoles bien y mal drenados en la LLASR.

Las características generales de los suelos son: Texturas finas; Estructura bien desarrollada; Colores pardos y rojizos y, en áreas pobremente drenadas, grises con moteados rojos; Reacción ligeramente ácida en superficie, hasta fuertemente alcalina en subsuelo, con marcado desbalance entre las bases, por elevados valores de magnesio y sodio. Sin salinidad. Materia orgánica alta en superficie; fertilidad moderada, con bajos niveles de fósforo.

Las limitaciones más importantes son: Drenaje deficiente; magnesio y sodio alto; fósforo bajo, y alta susceptibilidad a la compactación.

Palabras claves: Estudio Agrologico tipo Reconocimiento, Suelos de Guardatinajas Guárico, Capacidad de Uso de las Tierras; Suelos para Caña de Azúcar

INTRODUCCIÓN

Este estudio agrologico obedeció a la necesidad de determinar la extensión y las características físico-químicas de las clases de suelos existentes en el Polígono Guardatinajas, para apoyar la decisión respecto a la ubicación física de la infraestructura y de los campos de cultivo de Caña de Azúcar para la fabricación de etanol, que adelantará PDVSA-Agrícola en los próximos años.

Los objetivos más importantes de este estudio realizado a escala 1:50.000 son: (a) Inventariar el recurso suelo, definiendo sus clases taxonómicas, a nivel de “Familias de Suelos”; y sus capacidades de uso, a nivel de “subclases específicas”; (b) Proveer información preliminar sobre las características de los suelos, importantes para la ubicación, diseño y construcción de las obras civiles a desarrollar; (c) Apoyar la ubicación, formulación y ejecución de los proyectos de producción de caña de azúcar y otros rubros, cónsonos con la vocación de uso de la tierra; y, (e) Dar recomendaciones generales, sobre el uso y manejo de los suelos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo se deriva de un informe Agrologico completo realizado para Pdvsa Agrícola (Fundagri, 2010). Como principales materiales se usaron: Fotografías aéreas

de la misión 020448, a escala 1:50.000; hojas cartográficas a escala 1.25.000 (IGVSB); imagen satelital SPOT 658332- 2303207, con píxel de 2.5 m (Proyecto LPAIS del CPDI-FII); modelo digital de elevación (MDE) SRTM, con píxel de 90 m (NASA); el mapa de Sistemas Ambientales de Venezuela (MARN); y los programas ArcView y ArcGis. En campo se utilizó barreno tipo “Perrin” y GPS Garmin.

Métodos de Gabinete: Para definir el polígono de estudio inicial, se partió de un área de 90.000 ha, tomando en consideración las Capacidades de Uso según la publicación de los Sistemas Ambientales de Venezuela (MARNR, 1983). De allí se seleccionaron alrededor de 70.000 ha, por contener las mejores condiciones para la caña de azúcar y finalmente, se excluyeron las zonas que mostraban un uso actual más intensivo, principalmente en la margen derecha del río Tiznados, quedando así un polígono de cerca de 40.000 ha, como el área de estudio.

La fotointerpretación se basó en la búsqueda de evidencias en las fotos e imágenes que permitieran predecir cambios en las condiciones de la vegetación y del drenaje del suelo, ya que los cambios topográficos eran mínimos. Las líneas de fotointerpretación fueron trazadas sobre la imagen satelital, delimitándose Unidades Fisiográficas (UF) que hipotéticamente correlacionaran con diferentes clases de suelos.

Para el reconocimiento de los suelos, se trazaron doce transectas, a distancia aproximada de 2.5 km, en sentido noroeste-sureste, de tal forma que cubrieran todas las Unidades Fisiográficas delimitadas.

Trabajo de Campo: Siguiendo la orientación de las transectas demarcadas sobre el mapa de Unidades Fisiográficas (FF), se reconocieron los suelos existentes en cada una de ellas, siguiendo los criterios del Soil Survey Manual (Soil Survey Division Staff, 1993). Para ello se realizaron 160 barrenos hasta 1.25 m, incluyendo 9 calicatas hasta 2 m, se elaboraron monolitos para representar los perfiles de suelos con fotografías digitales editables, se definió el ambiente geomorfológico hasta la categoría de “Forma de Terreno”, se les aplicó la Clasificación taxonómica hasta nivel de “Familia de Suelo” (Soil Taxonomy, 2010) y se aplicó la Clasificación por Capacidad de uso (Comerma, 2004) hasta subclases específicas. Finalmente se tomaron muestras de cada horizonte diferenciado y de un 10% de los barrenos para su caracterización de laboratorio. La densidad de muestreo fue de 0.4 /km², la cual aun cuando está por debajo de las normas usadas en el país, se consideró adecuada para este estudio tipo Reconocimiento.

Metodologías de laboratorio:

Los análisis físico-químicos practicados a las muestras de calicatas y a los barrenos, fueron realizados en el Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Plantas del INIA-Guárico, usando las metodologías de calicata y de rutina inherentes a este laboratorio.

Caracterización Climática: Se evaluó empleando datos de la estación Climática “Bancos de San Pedro”, ubicada cerca de Calabozo, estado Guárico; que abarcan un periodo de 10 años (2000-2009).

Correlación y Mapa de suelos:

La correlación se basó en la ubicación de cada barreno en la Clasificación taxonómica y luego de seleccionar los perfiles más representativos se hizo lo mismo con las calicatas, las cuales con los resultados del laboratorio, se realizó la Clasificación definitiva. A partir de allí se armaron las unidades cartográficas con la mayor pureza taxonómica y siguiendo los lineamientos de la Monografía N° 15 del SSMS, SCS de USDA (Van Wambeke y Forbes, 1985), en cuanto a la definición de las Unidades Cartográficas tipo Consociación, Asociación, Grupos indiferenciados y Áreas Misceláneas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En Cuadro N° 1 y en Figura N° 1 se presentan las nueve Unidades Cartográficas de Suelos delimitadas, con posición geomorfológica, composición taxonómica, capacidad de uso y superficie que abarcan.

Cuadro N° 1. Unidades Cartográficas Delimitadas

Unidad Cartográfica	Posición Geomorfológica	Composición Taxonómica	Capac. Uso(*)	Superf.	% del Total
U-01	Cub. Desborde Subreciente	Asoc. Typic Endoaqualfs, Fina. Vertic Endoaqualfs, Fina.	III f3,c2,n2,a3	2.637	6.76
U-02	Napa LD Baja Subreciente	Cons. Aquic Paleustalfs, Fina.	III n2	4.758	12.20
U-03	Cub. Decantac. Subreciente	Asoc. Typic Natraqualfs, Muy Fina Vertic Natraqualfs, Muy Fina	VIII s4,c1,n1	4.783	12.27
U-04	Napa LD alta Subreciente	Cons. Typic Rhodustalfs, Lim. Fina	IIC	2.924	7.50
U-05	Napa LD Reciente	Asoc. Aquic Haplustepts, Lim. Fina Aquic Haplustolls, Lim. Fina	III c2,n2	7.341	18.83
U-06	Cub. Desborde Reciente	Asoc. Typic Epiaquepts, Fina Vertic Epiaquepts, Fina	IV i2,c2,n2,a3	12.510	32.08
U-07	Cub. Decantación Reciente	Cons. Chromic Epiaquerts, Muy Fina	VI n1,c1,a2,i2	3.329	8.54
U-08	Plano Inclinado Subreciente	Cons. Typic Haplusterts, Muy Fina	III p2	672	1.72
U-09	Lagunas			40	0.10
			TOTAL	38.994	100.00

(*) **Limitaciones:** a2: drenaje externo muy lento; a3: drenaje externo lento; c1: permeabilidad muy lenta; c2: permeabilidad lenta; f3: fertilidad fuerte; g4: texturas muy finas; i2: inundación ocasional; n1: drenaje interno muy lento; n2: drenaje interno lento; p2: pendiente de 3-8%; s4: contenido de sodio alto.

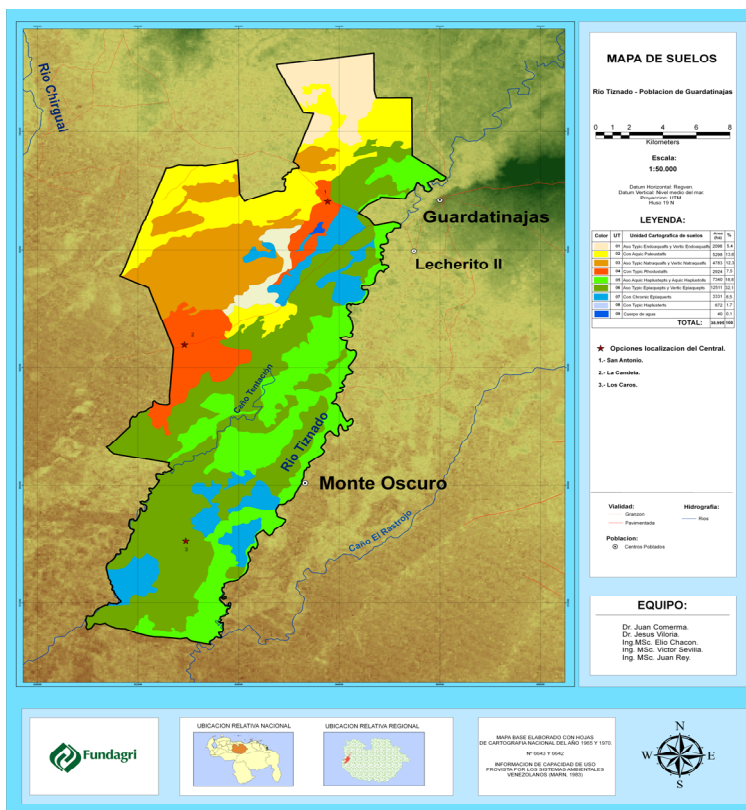


Figura 1. Mapa de Suelos de Guardatinajas

De la caracterización climática se obtuvo que el promedio de precipitación de los 10 años analizados es de 1336 mm/año y hay 6 meses húmedos, desde Mayo hasta Octubre, los meses restantes se consideran secos, por ello el régimen de humedad es Ustico.

Del Cuadro 1 y Fig. 1 se puede inferir que en la llanura subreciente, ubicada en la zona nor-occidental, predominan suelos más evolucionados representados por Paleustalfs y Rhodustalfs en las napas y Natraqualfs en las cubetas mal drenas. Así mismo, en la zona central y sur ocurren sedimentos más recientes del río Tiznados, representados por Haplustepts y Haplustolls en las napas y Epiaquepts y Epiaquerts en las cubetas.

Todos los suelos, tanto los del área subreciente como los más recientes presentan ciertas características químicas comunes, esto es, ligeramente ácidos en superficie y ligeramente alcalinos en el subsuelo. En general, los del área subreciente tienen más Mg que Ca y bastante más que Na, mientras los recientes poseen similares cantidades de Ca y de Mg y mayores que de Na. De ello se puede inferir que ambos sedimentos provienen de los mismos materiales parentales. Su principal diferencia es la de poseer endopedones argílicos en los subrecientes, indicativos de un mayor desarrollo pedogenético, por estar sujetos a mayor tiempo de evolución.

Para ilustrar la composición de los sedimentos y suelos del área subreciente, se muestran los resultados del suelo Natraqualfs en el Cuadro 2. Ellos corresponden a la Calicata 3, clasificado como un Typic Natraqualfs, Muy Fina, Mixta, Isohipertérmica.

Prof	Tex/%A	SB	CIC		Bases Intercambiables				pH	CE	CO	P		
cm		%	cmol/kg									dS/m	%	ppm
			Ac.NH4	x100g arcilla	Ca	Mg	Na	K						
0-10	AL/49	69	24	48	7,75	7.82	0.71	0.21	5.6	0.15	2.89	4		
10-27	A/59	79	26	44	6,58	10.37	1.35	0.07	5.6	0.14	1.40	4		
27-42	A/61	91	27	44	7.13	13.60	3.26	0.06	6.1	0.33	0.91	4		
42-80	A/61	100	25	41	8.93	14.79	3.96	0.07	7.2	0.29	0.81	4		
80-100	A/67	100	30	44	9.56	16.32	5.74	0.08	8.1	0.27	0.55	4		
100-117	A/70	100	27	38	9.60	14.96	6.96	0.07	8.7	0.38	0.53	4		
117-200	A/42	100	22	52	9.07	14.11	7.22	0.07	9.0	0.29	0.72	4		

CUADRO N° 2. CARACTERISTICAS QUIMICA CALICATA N° 03

Del Cuadro 2, tomado como ejemplo, se puede ver la predominancia de texturas finas, con un ligero incremento para formar el argílico y las medianas capacidades de intercambio por 100 g de arcilla, calculadas asumiendo 100% arcilla, indicando valores de una mineralogía mixta. Así mismo, se ve su alta saturación de bases, que va aumentando en profundidad como expresión de un ligero lavado, pero sobretodo, los altos valores de Mg, mayores que los de Ca y bastante mayores que los de Na. En este suelo, como en varios de la zona no hay reacción al HCl, excepto después de 100cm, sin embargo la suma de cationes en el subsuelo es mayor que la CIC por 100g de suelo, insinuando la existencia de sales libres de Mg por ser el de mayor valor. Los altos valores de Mg y Na, aun cuando no se relacionan con las estructuras prismáticas bien desarrolladas, representan un riesgo importante para afectar al suelo más superficial por capilaridad, si se usaran bajo riego.

En cuanto a las Capacidades de Uso, estas se muestran en la Fig. 2. Allí se ve que, los suelos bien drenados (colores verdes), tanto de los subrecientes como los recientes son clases II y III, mientras los mal drenados (colores amarillos) son clases IV y V con la excepción del Natraqualfs (color rojo) que es clase VIII por sus altos niveles de magnesio y sodio. En síntesis, un 60% de los suelos son mal drenados y ello constituye la principal limitante para su uso sostenible.

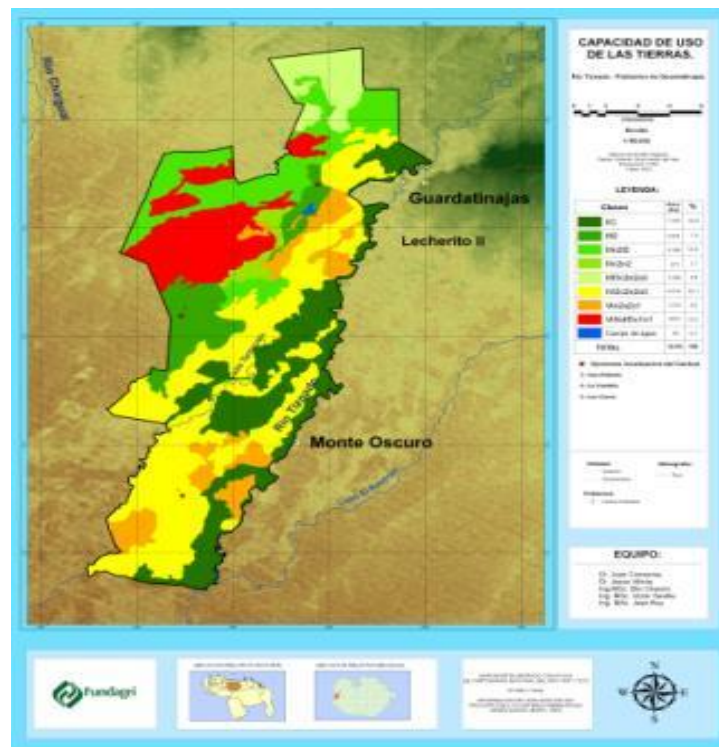


Figura 2. Capacidad de Uso de las Tierras de Guardatinajas

CONCLUSIONES

Geomorfológicamente se delimitaron dos Tipos de Relieve: Llanura Aluvial Reciente (LLAR) y Llanura Aluvial Subreciente (LLASR); los suelos se diferencian por el mayor desarrollo pedogenético en la LLASR, alcanzando la clasificación de Alfisoles, mientras en la LLAR predominan Inceptisoles y Vertisoles. Dentro de cada Tipo de Relieve se delimitaron varias “Formas de Terreno”: Napa de limo de desborde, cubeta de desborde y cubeta de decantación, diferenciadas en campo por el contenido de arcilla, la configuración topográfica y el grado de mal drenaje.

Todos los suelos son altos en limo y arcilla, con pH ligeramente ácidos en superficie, haciéndose ligeramente alcalinos a alcalinos en el subsuelo. Ello se corresponde con los altos valores de Ca y Mg y menores de Na en casi todos los casos, lo cual sugiere el mismo material parental pero con mayor evolución en los subrecientes dada la presencia de endopedones argílicos.

Desde el punto de vista de Capacidad de Uso, de las ocho unidades de tierra delimitadas, resultó que los mejores suelos son los de las Napas (Paleustalfs, Rhodustalfs, Haplustepts y Haplustolls) y ellas clasifican como Clases II y III con

pequeñas deficiencias de drenaje. En los casos de las cubetas (Epiaquepts y Epiaquerts) corresponden con Clases IV y V, fundamentalmente por fuertes deficiencias del drenaje. Finalmente hay una unidad, Natraqualfs, que además de los problemas de drenaje tiene fuertes limitantes por excesos de Mg y Na, clasificando como clase VIII. En síntesis, del total de cerca de 40.000 ha estudiadas, 60% presentan problemas de mal drenaje.

BIBLIOGRAFÍA

COMERMA, J. 2004. Un sistema para evaluar las capacidades de uso Agropecuario de los terrenos en Venezuela. Maracay. Última modificación. 30 pp.

FUNDAGRI. 2010. Estudio de Suelos tipo Reconocimiento del sector Guardatinajas, Estado Guárico. Elio Chacón y Juan Comerma. Pdvsa Agrícola. 75 páginas.

MARN. 1983. Sistemas Ambientales Venezolanos. Proyecto VEN/79/001. Regiones naturales 8, 13, 14, 15, 18, 19, 24,25 y 29. Dirección General sectorial de Planificación y Ordenación del Territorio. Caracas, Venezuela

SOIL SURVEY STAFF. 2010. Keys to Soil Taxonomy. 11a Edition. United States Department of Agriculture. Washington, D.C. 326 pp.

SOIL SURVEY DIVISIÓN STAFF. 1993. Soil Survey Manual. Soil Conservation Service United States. Handbook N° 18. Washington DC. 437 pp.

VAN WAMBEKE, A Y FORBES, T.R. 1985. Criterios en el uso de la taxonomía de suelos en la denominación de las unidades cartográficas (Monografía Técnica N° 15). Servicio de apoyo en el manejo de suelos, Servicio de Conservación de Suelos, Departamento de Agricultura de Estados Unidos.