

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE MONAGAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA  
MATURÍN / MONAGAS / VENEZUELA**



**PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN EDAFOCLIMÁTICA CON FINES DE  
ESTABLECER PLANTACIONES FORESTALES CON LA ESPECIE PINO  
CARIBE (*Pinus caribae* Var. *Hondurensis*) EN MAT-PROFORCA AL SUR DE  
LOS ESTADOS MONAGAS Y ANZOÁTEGUI**

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO POR:**

**ADRIAN JESÚS COVA ESPAÑOL**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**MARZO 2013**



**PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN EDAFOCLIMÁTICA CON  
FINES DE ESTABLECER PLANTACIONES FORESTALES CON  
LA ESPECIE PINO CARIBE (*Pinus caribaea* Var. *Hondurensis*) EN  
MAT-PROFORCA AL SUR DE LOS ESTADOS MONAGAS Y  
ANZOÁTEGUI**

**ADRIAN JESÚS COVA ESPAÑOL**

**Trabajo de grado presentado a la Escuela de Ingeniería Agronómica de la  
Universidad de Oriente, como requisito parcial para obtener el título de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**APROBADO POR:**

**Dr. Ivan José Maza  
(Asesor)**

**Ing. MSc. Urriola Pedro  
(Jurado)**

**Ing. MSc. Héctor Castellanos  
(Jurado)**

**Marzo, 2013**

## RESOLUCIÓN

“DE ACUERDO AL ARTÍCULO N° 41 DEL REGLAMENTO DE TRABAJO DE GRADO: “LOS TRABAJOS DE GRADO SON DE EXCLUSIVA PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE Y SÓLO PODRÁN SER UTILIZADOS A OTROS FINES CON EL CONSENTIMIENTO DEL CONSEJO DE NÚCLEO RESPECTIVO, QUIEN LO PARTICIPARÁ AL CONSEJO UNIVERSITARIO”.



## **DEDICATORIA**

Dedico mi tesis y toda mi carrera universitaria a Dios, por darme la fuerza, la salud, el valor para seguir adelante en todo momento de mi vida y demostrarme que mientras tenga fe y confianza en ti todo es posible en la vida. Gracias por darme salud, la oportunidad de crecer como persona y sobre todo por permitirme culminar mi carrera la cual era una de mis metas.

A mi madre Mercedes por ser el pilar fundamental en mi vida, en toda mi educación, por ser tan incondicional, por darme la vida, quererme mucho, creer en mí y porque siempre me apoyaste. Mamá gracias por darme una carrera para mi futuro, todo este gran logro te lo debo a ti.

Mi abuela Prisca (QEPD) por criarme, amarme, quererme y apoyarme siempre, esto también te lo debo a ti mamá, TE QUIERO MUCHO!!!

*Adrian Jesús Cova Español*

## AGRADECIMIENTO

Con mucho amor y principalmente a mi madre Mercedes y mi abuela Prisca (†) ya que gracias a ellas soy quien soy hoy en día, ellas fueron las que me dieron ese amor, cariño y calor humano necesario, son las que han velado por mi salud, mis estudios, mi educación y de mis alegrías de las cuales estoy muy seguro que las han hecho con todo el amor del mundo y de las cuales me siento orgulloso.

A mis hermanas Arianny y Adriana, por estar siempre dispuestos a apoyarme en todas y cada una de mis metas, por llenarme de ánimo y siempre estar juntos a lo largo de este reto profesional.

A mi esposa Fanny, por estar conmigo durante todo este tiempo como mi amor, mi compañera y sobre todo como una gran amiga, quien con su amor llenó mi vida de felicidad y me hizo creer que el amor no es sueño sino una dulce realidad. Te Amo !!!

A mi asesor Dr. Iván Maza, gracias por haberme brindado sus conocimientos, asesoría y lineamientos necesarios para cumplir con el objetivo final de este ciclo universitario. Su esfuerzo, dedicación y esmero contribuyó a que este sueño se hiciera realidad, nunca tendré palabras suficientes para demostrar lo agradecida que estoy con usted, Muchas Gracias.

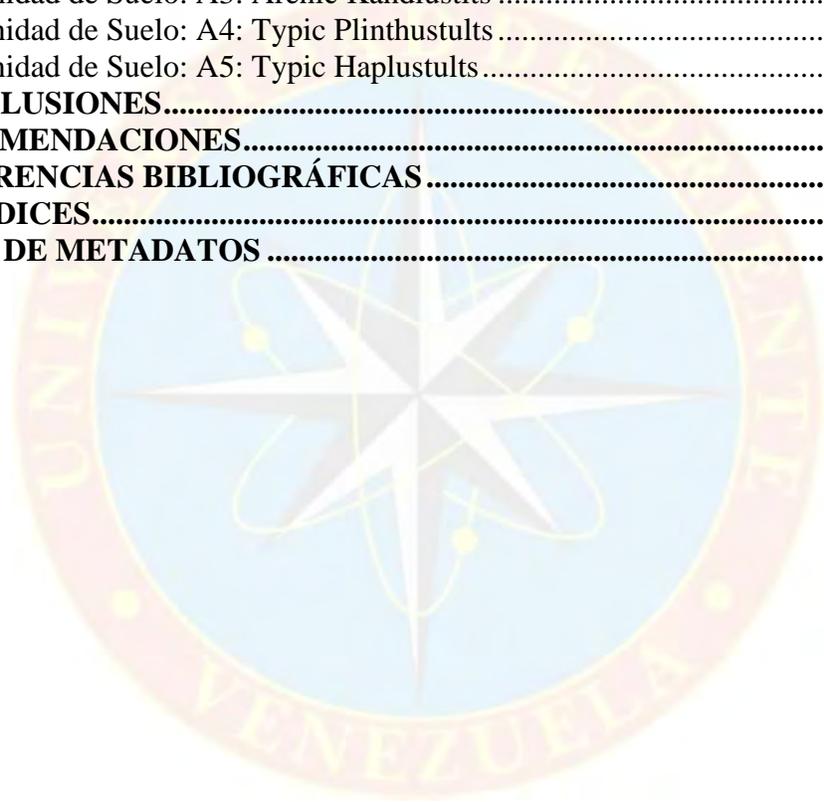
A mis amigos señor Julio Figuera y al Señor Estanislao Santil, es un privilegio para mí tener su amistad, porque en las buenas y en las malas, siempre estuvieron a mi lado durante este gran reto de manera muy especial. Gracias por compartir conmigo su amistad, nunca olviden que en mi mente y en mi corazón, siempre los voy a llevar.

***Adrian Jesús Cova Español***

## ÍNDICE GENERAL

<b>RESOLUCIÓN</b> .....	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>v</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	<b>vi</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>viii</b>
<b>LISTA DE CUADROS</b> .....	<b>ix</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>x</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>xi</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>2</b>
OBJETIVO GENERAL .....	2
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	2
<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	<b>3</b>
CLASIFICACIÓN DE SUELO .....	3
SUELO .....	5
LEVANTAMIENTO AGROLÓGICO DE SUELO.....	6
Levantamiento .....	6
LEVANTAMIENTO PRELIMINAR .....	6
Muestreo .....	7
Muestreo del Suelo .....	7
MÉTODO DE MUESTREO DE SUELO.....	7
Método Selectivo.....	7
GEOLOGÍA Y RELIEVE.....	7
FISIOGRAFIA Y LITOLOGIA.....	8
GEOMORFOLOGÍA .....	9
VEGETACIÓN .....	10
CLIMATOLOGÍA .....	10
FERTILIDAD .....	11
HIDROGRAFÍA .....	11
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>12</b>
ÁREA DE ESTUDIO.....	12
FASE PRELIMINAR.....	13
ANÁLISIS CARTOGRÁFICO.....	13
INTERPRETACIÓN DE SENSORES REMOTOS .....	13
TRABAJO DE CAMPO .....	14
ETAPA DE LABORATORIO .....	14
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>18</b>
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	18
LA PROPUESTA CONSISTE EN CLASIFICAR EDAFOCLIMATICAMENTE EL SUELO PARA EL USO DE PLANTACIONES DE PINO CARIBE ( <i>Pinus caribae</i> Var. Hondurensis) .....	19

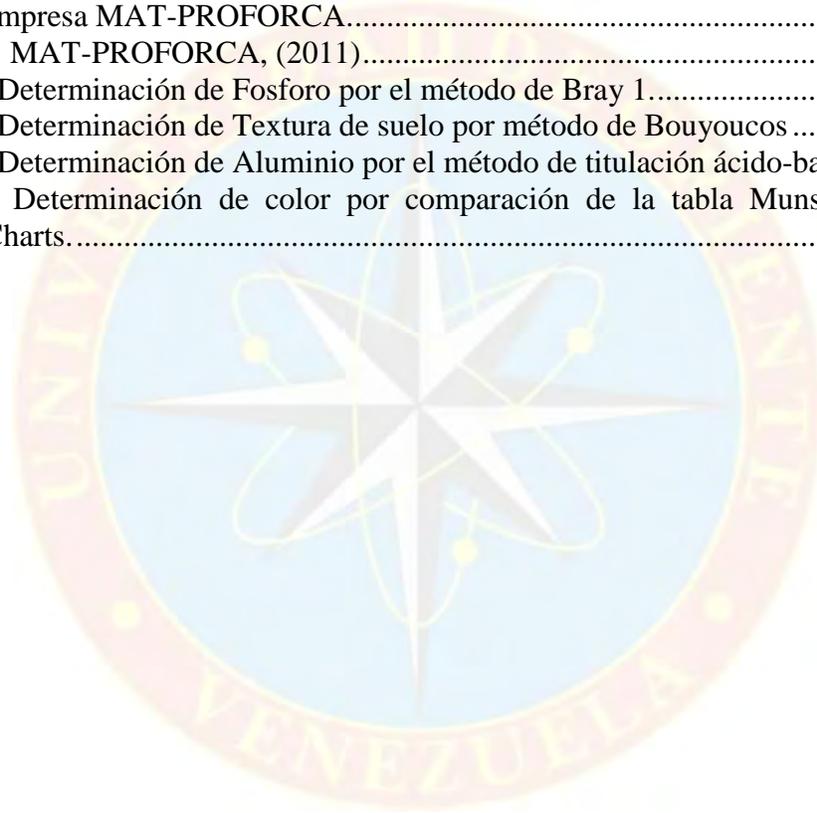
CLASE I:.....	19
Propuesta de Clase I .....	19
CLASE II: .....	20
Propuesta de Clase II.....	20
CLASE III: .....	21
Propuesta de Clase III:.....	22
CLASIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE SUELO .....	23
Unidad de Suelo: A1: Typic Ustipsamments .....	23
Unidad de Suelo: A2: Typic Kandiustults .....	23
Unidad de Suelo: A3: Arenic Kandiustlts .....	24
Unidad de Suelo: A4: Typic Plinthustults .....	24
Unidad de Suelo: A5: Typic Haplustults .....	25
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>26</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>26</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>28</b>
<b>APÉNDICES.....</b>	<b>30</b>
<b>HOJA DE METADATOS .....</b>	<b>69</b>



## LISTA DE FIGURAS

Pp.

Fig. 1. Mapa de ubicación del área de estudio en las plantaciones forestales de la empresa MAT-PROFORCA.....	12
Fuente: MAT-PROFORCA, (2011).....	12
Fig. 2. Determinación de Fosforo por el método de Bray 1.....	15
Fig. 3. Determinación de Textura de suelo por método de Bouyoucos .....	15
Fig. 4. Determinación de Aluminio por el método de titulación ácido-base. ....	16
Fig. 5. Determinación de color por comparación de la tabla Munsell Soil-Color Charts.....	16



## LISTA DE CUADROS

	Pp.
Cuadro A1. Propuesta de clasificación de suelo de acuerdo al tipo de suelo y precipitación .....	60
Cuadro A2. Clasificación de suelo a la acuerdo a la unidad cartográfica, unidad de paisaje, unidad de suelo y área. ....	61
Cuadro A3. Propuesta de clasificación de suelo de acuerdo a la unidad de suelo, pluviometría y clase de suelo.....	64



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE MONAGAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA  
MATURÍN / MONAGAS / VENEZUELA**



**Autor:** Cova, Adrian

**PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE ESTABLECER PLANTACIONES FORESTALES CON LA ESPECIE PINO CARIBE (*Pinus caribaea* Var. *Hondurensis*) EN MAT-PROFORCA AL SUR DE LOS ESTADOS MONAGAS Y ANZOÁTEGUI.**

## **RESUMEN**

El presente trabajo comprende el estudio semidetallado de suelos y su respectiva interpretación práctica, en términos de clasificación de suelos para especies forestales realizado en el sector comprendido entre el río Areo al Norte, con la carretera Los Barrancos-Temblador-Maturín al Este, El río Orinoco al Sur y con la carretera nacional Soledad- la Viuda. El objetivo fundamental del estudio ha sido realizar una clasificación y evaluación de las tierras, para determinar y conocer su potencial forestal, ya que es la principal actividad que se desarrolla sobre estas tierras. La documentación cartográfica estuvo constituida por una foto satelital de la zona, Landsat de escala 1: 250.000; mapa de suelos de COPLANARH y mapa de plantación e Isoyetas MAT-PROFORCA Prof-518. La caracterización y cartografía del suelo se ha realizado de acuerdo con los lineamientos establecidos en el "Soil Taxonomy" (Decima Edición 2007). El área estudiada se caracteriza por presenta un paisaje de llanura en toda su extensión y leves pendientes, la vegetación esta determinada por especies con fines forestales (Pinos, Acacias y Eucaliptos) y las características de sabana como (Chaparro y Yopo) y especies de arboles con mayor altura en los márgenes de los cursos de agua (Moriche, Aceite y Manteco.). Debido a la naturaleza del material parental que ha dado origen a los suelos, así como el factor tiempo y a las condiciones climáticas de la zona, existen semejanza en cuanto a las condiciones químicas, aunque con variaciones significativas en las condiciones físicas y profundidad de los suelos.

**Palabras clave:** suelo, clasificación, vegetación.

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE MONAGAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA  
MATURÍN / MONAGAS / VENEZUELA**



**Autor:** Cova, Adrian

**PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE ESTABLECER PLANTACIONES FORESTALES CON LA ESPECIE PINO CARIBE (*Pinus caribaea* Var. *Hondurensis*) EN MAT-PROFORCA AL SUR DE LOS ESTADOS MONAGAS Y ANZOÁTEGUI.**

## **SUMMARY**

This work includes the study of soils and soil semidetained respective practical interpretation in terms of soil classification made in the area between the river Areo north, with the road The Canyons-Maturin Temblador-east, south Orinoco River national highway and Soledad-the Widow. The fundamental objective of the study was to perform a classification and land evaluation to determine and meet their forestry potential, as it is the main activity that takes place on these lands. The cartographic documentation consisted of a satellite photo of the area, Landsat scale 1: 250.000; COPLANARH soil map and map of planting and isohyets PROFORCA Prof-MAT-518. The characterization and soil mapping was performed according to the guidelines established in the "Soil Survey Manual" (Tenth Edition 2006) and in the "Soil Taxonomy" (Tenth Edition 2006). The study area is characterized by its scenery and plain in its entirety and mild slopes, the vegetation is determined by species for forest (pines, acacias and eucalyptus) and characteristics of savanna and (Chaparro and Yopo) and tree species more height on the margins of watercourses (Moriche, Oil and Manteco.). Due to the nature of the parent material that has given rise to soils, as well as the time factor and the climatic conditions of the area, there is similarity in chemical conditions, albeit with significant variations in the physical conditions and soil depth.

**Keywords:** Soil, Classification, Vegetation

## INTRODUCCIÓN

Los suelos del Sur de los estados Monagas y Anzoátegui constituyen un recurso natural del cual hacen uso las comunidades y a gran escala empresas dedicadas a siembra y producción de especies forestales entre ellas (*Pinus caribaea* Var. Hondurensis). El crecimiento y expansión de estas plantaciones han aumentado grandemente, esto nos lleva a la búsqueda del conocimiento del recurso suelo; cuyos resultados conduzcan a un mejor uso y manejo de los mismos.

El objetivo fundamental de este estudio ha sido realizar una propuesta de clasificación de suelo para (*Pinus caribaea* var. Hondurensis), la cual proporcione información al área de investigación y que pueda ser usada por el departamento de producción de la empresa con fines de aumentar la productividad de las áreas con plantaciones forestales.

En el presente estudio se realizó un levantamiento agrologico de los suelos de la zona sur de los estados Monagas y Anzoátegui, pertenecientes a la empresa PROFORCA, en la cual se realizó un muestreo de suelos con el fin de relacionar el tipo de suelo con las líneas de precipitación (Isoyetas), y así poder determinar que suelos tienen mejores condiciones para que se desarrolle las especies forestales especialmente Pino Caribe.

Para el adecuado uso y manejo de los suelos es necesario describirlos y clasificarlos para de allí elaborar una clasificación interpretativa de aptitudes para un cultivo en particular o para varios cultivos.

En el estudio se adjunta un mapa de Clasificación de suelos que ayudaran a los usuarios a ubicar las unidades de suelo, que han sido elaboradas en material cartográfico.

# CAPITULO I

## OBJETIVOS

### 1.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una Propuesta de Clasificación edafoclimática con fines de establecer plantaciones Forestales con la Especie Pino Caribe (*Pinus caribaea* Var. *Hondurensis*) en MAT-PROFORCA al sur de los Estados Monagas y Anzoátegui.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Delimitar cartográficamente las áreas con condiciones edafoclimáticas favorables y no favorables, para el establecimiento de plantaciones de (*Pinus caribaea* var. *Hondurensis*) en MAT-PROFORCA al sur de los Estados Monagas y Anzoátegui.

Proponer una clasificación edafoclimáticas en el área investigativa que genere mejoras en el área operativa de MAT-PROFORCA al sur de los Estados Monagas y Anzoátegui.

Determinar los análisis físicos y químicos de laboratorio, como factor fundamental y obligatorio en generación de resultados objetivos en MAT-PROFORCA al sur de los Estados Monagas y Anzoátegui.

## CAPITULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1 CLASIFICACIÓN DE SUELO

Brito *et al*, en (1975), propone una clasificación de suelos para *Pinus caribaea*, basada en el estudio de las relaciones existentes entre las propiedades y las características (topográficas y edáficas) de los suelos, la altura, densidad y sistema radical de los pinos en plantaciones para ese entonces de cuatro (4) años de edad. En base a este estudio, se formuló el primer sistema de clasificación y mapa de suelo en las plantaciones forestales del Oriente Venezolano, (Jaimes y De Camino, 1979); posteriormente Cannizo (1981), dividió la clase de suelo III formulada en la clasificación anterior, en dos subclases tomando en cuenta su capacidad de retención de humedad y problemas de drenaje: IIIa (apto = aprovechable) y IIIb (deseable). “aprovechable” en el sentido de encontrar suelos de color amarillo o marrón blancuzco con texturas más finas que arenas francas entre 100 y 120 cm de profundidad, en el caso contrario se clasifica como “desechable”. También son deseables aquellos suelos que presentan mal drenaje en los primeros 60 cm o suelos situados en depresión inundables en época lluviosa.

Franco y Acosta (1983) en base a la constitución física y morfológica e interpretación hidrológica, de perfiles de suelos sobre áreas plantadas y no plantadas, propusieron una metodología para la clasificación de suelos con fines de plantación de *Pinus caribaea*.

Según Comerma (1980), cuatro suelos representativos de los Paleustults y Haplustoxs de las Mesas Orientales, fueron estudiados para caracterizar y entender mejor las implicaciones pedogenéticas y prácticas de la presencia o ausencia de

horizontes Argílicos. Todos los suelos son iguales en composición química, mineralógica y grado de meteorización. Las diferencias se refieren al grado de aumento en arcilla con la profundidad, la estructura del subsuelo y en la mayor capacidad de retención de agua de los suelos con argilico lo cual se manifiesta en el crecimiento de plantas perennes como *Pinus caribae*.

COPLANARH (1975), en un estudio de los suelos en toda la Mesa de Guanipa, indica que en los suelos de textura predominantemente arenosa (Quarzipsamments) las características de alta velocidad de infiltración, rápida permeabilidad y drenaje excesivo, determinan una baja capacidad de retención de humedad y nutrientes.

En el estudio de Fassbender *et al.* (1979), se hicieron correlaciones entre la arena fina, el limo y la arcilla, y la humedad disponible, encontrándose relaciones altamente significativas; pero la correlación con la arena fina fue inversa, mientras aumenta el contenido arena fina en detrimento del limo y la arcilla, disminuye la cantidad humedad disponible.

Acosta (1983), reporta que en perfiles de textura arenosa, en las que la fracción predominante es la arena media y gruesa (50% de arena total), el drenaje interno es excesivo y la capacidad de reserva de agua asequible para las plantas muy baja. En los suelos que presentan capas de textura Fa-FAa-Aa, dependiendo de la profundidad a la que se encuentren y si tienen buena proporción de la fracción arenosa, las condiciones de aireación y de almacenamiento de agua son buenos para el crecimiento vegetal.

Según Fassbender *et al.* (1979), los suelos de los llanos orientales y en especial los de la zona sur de los estados Monagas y Anzoátegui, se caracterizan por ser aluvionales premeteorizados y lavados, de épocas Pleistocénicas, con un alto porcentaje de arena con baja retención de humedad y escasos elementos nutritivos en

las capas superficiales, mas en los cercanos a los márgenes del rio Orinoco y con pH que los cataloga como suelos ácidos.

Según COPLANARH (1974), es muy difícil tanto en el campo como en fotografías aéreas, reconocer las posiciones geomorfológicas que originaron a los llanos orientales, ya que la tectónica y la erosión han sido factores fundamentales en el modelaje del paisaje. La mayoría de las distinciones establecidas corresponden a unidades de síntesis, en las que los criterios de diferenciación han sido más fisiográficos (relieve, grado y tipo de erosión o disección, drenaje externo, vegetación, etc.) que geomorfológicos, por tales razones, en vez de “unidades geomorfológicas” es preferible referirse “unidades fisiográficas”.

## **2.2 SUELO**

Es el material mineral no consolidado en la superficie de la tierra que ha estado sometido a la influencia de factores genéticos y ambientales: Material parental, clima, macro y microorganismos y topografía, todos actuando durante un lapso de tiempo y generando un producto: el suelo, que difiere del material del cual se derivó en varias propiedades y características físicas, químicas, biológicas y morfológicas. (SACS, 1984).

“El suelo es un cuerpo natural compuesto de sólidos (minerales y materia orgánica), líquidos y gases que ocurre en la superficie de la tierra, ocupa un espacio y se caracteriza porque tiene horizontes o capas que se diferencian del material inicial como resultado de las adiciones, pérdidas, traslocaciones y transformaciones de energía y materia o porque es capaz de soportar plantas arraigadas en un ambiente natural” (SSS, 1998, 1999).

## **2.3 LEVANTAMIENTO AGROLÓGICO DE SUELO**

### **2.3.1 Levantamiento**

Según Cortes (1986), el levantamiento agrologico es el estudio de la tierra en el campo, a través de las descripción de sus características internas y externas y del análisis de laboratorio de muestras tomadas en individuos (pedones) que representan la población edáfica la cual, a su vez, es clasificada y mapeada a una escala determinada, de acuerdo a los objetivos del estudio.

El estudio de suelo consta de las acciones siguientes:

- Determinación de las características y propiedades mediante la descripción apropiada y análisis de laboratorio.
- Clasificación de las poblaciones de suelos, selección de las Unidades Cartográficas y demarcación de los respectivos límites.
- Interpretación de datos e información registrados durante el levantamiento, para cumplir con los objetivos del mismo.

## **2.4 LEVANTAMIENTO PRELIMINAR**

La fotointerpretación preliminar permite al edafólogo conocer el área de trabajo, sus vías de acceso y sus características físicas particulares y por consiguiente señalar áreas pilotos para la fase de campo y elaborar un plan de trabajo para llevar a efecto, en el menor tiempo posible y con la mayor eficiencia, el levantamiento agrológico (Cortes, 1986).

### **2.4.1 Muestreo**

Los muestreos son necesarios para caracterizar un lote terreno y conocer el comportamiento de un determinado cultivo y adquiere gran importancia cuando gracias a ello se comprueba que el parámetro estudiado tiene una variabilidad apreciable (Basso, 2006).

### **2.4.2 Muestreo del Suelo**

Para muestrear el suelo (textura en cada punto, contenido de humedad, etc.) se puede utilizar un receptor que registre la posición de los puntos en los que se toma cada muestra. Una vez registrado todos los puntos y obtenidos los resultados de los análisis, es posible asignar a cada dato las coordenadas del punto al que corresponde y, mediante el uso de procesamiento estadístico, elaborar un mapa de todo el terreno que represente las características medida (Basso, 2006).

## **2.5 MÉTODO DE MUESTREO DE SUELO**

### **2.5.1 Método Selectivo**

Se basa en informaciones anteriores de diversa naturaleza (teledetección, mapa topográfico, mapa de suelo, etc.) para dividir el terreno en zonas que pudieran tener características semejantes en función del tipo de suelo y de la producción, en las cuales se intensifica el muestreo (Basso, 2006).

## **2.6 GEOLOGÍA Y RELIEVE**

La zona se encuentra ubicada sobre la formación mesa, la cual esta conformada por gravas y arenas principalmente, son superficies con una masa pétreo, compuesta por conglomerados de grano fino o medio bien concentrado, duro y muy ferruginoso. El área corresponde a una Altiplanicie de mesa suavemente inclinada hacia el Sureste

con pendientes generalmente de 1% a 2% (CVG-PROFORCA, 1990).

La geología del área está compuesta por las formaciones mesa, suprayacente y perteneciente al pleistoceno inferior; y las piedras, infrayacente perteneciente al terciario. Por efectos de la erosión, el basamento del terciario aflora en algunos sitios (PALMAVEN, 1993).

Según Zinck y Urriola (1970), la formación mesa está constituida por sedimentos detríticos de granulometría gruesa compuestos por dos tipos de materiales: El material basal y el material de cobertura. El material basal está constituido por un granzón de cantos mal rodados y poco seleccionados.

Según COPLANARH (1974), los sedimentos que conforman la formación mesa se definen por alteraciones de arenas y arcilla arenosas con algunas intercalaciones lenticulares de granos, frecuentemente endurecidas en conglomerados.

Los sedimentos que caracterizan a la Formación Mesa, pueden clasificarse en:

- Los Cantos.
- El Granzón y las Gravas.
- Las Arenas y las Arcillas.
- El Limo.

## **2.7 FISIOGRAFIA Y LITOLOGIA**

Los suelos del sur de los estados Monagas y Anzoátegui, lugar donde esta establecido el programa de Desarrollo Forestal de Oriente, forma parte de un paisaje Fisiográfico conocido con el nombre de mesas orientales (formación mesa), que según Zinck y Urriola, (1970). Son acumulaciones del pleistoceno inferior,

originándose por la deposición de un gigantesco Explayamiento a principios del cuaternario bajo un régimen pluviométrico irregular dando origen a tres unidades deposicionales: napas de explayamiento, canales de explayamiento y explayamiento de ruptura, que posteriormente fueron alterados por factores morfogenéticos tales como:

- Deformaciones tectónicas.
- Continuación de la red de drenaje y elaboración de interfluvios.
- Truncamientos de suelos y coluviación.
- Encorazamiento ferruginoso.
- Acción del viento en época seca.

Según el Léxico Estratigráfico de Venezuela (Ministerio de Minas e Hidrocarburos, 1970), la litología de la formación mesa corresponde a depósitos horizontales deltaicos y palustres, con conglomerados que llegan a ser de peñones a lo largo del frente de montañas; pero de texturas más finas, en los llanos.

## **2.8 GEOMORFOLOGÍA**

Zinck y Urriola (1970), los suelos de las mesas orientales poseen las siguientes características: capas superficiales arenosas, aumento variable de la arcilla con la profundidad, baja saturación de bases, predominancias de arcillas caolinitas, baja capacidad de retención de humedad, y arenas dominadas por cuarzos: según Soil Taxonomy U.S.D.A. Son Paleustults, Haplustoxs y Psamments.

COPLANARH (1974 a.), en el estudio geomorfológico de los llanos orientales, ha diferenciado tres tipos de paisajes: la mesa, los valles y las planicies aluviales, los

cuales han sido subdivididos en diversos “Tipos de Relieve”. Así tenemos que el paisaje de mesa se subdividió en: mesa conservada, mesa disectada, afloramientos del terciario y glaciis coluviales; Los valles se subdividieron en valles encajados con niveles de terrazas encajadas, valles encajados con una sola terraza, valles de morichales y vallecitos coluvio-aluviales; y las planicies aluviales se subdividieron en: planicies de desbordamientos, planicies deltáicas y planicie aluvial del río Orinoco.

## **2.9 VEGETACIÓN**

La vegetación natural esta conformada por formaciones herbáceas y asociaciones de sabanas y árboles.

La vegetación predominante en la zona son los bosques tropicales desiguos o de sabana, y bosques de naturales el cual se desarrolla a lo largo de los ríos y varía en anchura y extensión, estando asociado con las sabanas llaneras.

Las asociaciones de sabanas y árboles se caracterizan por ser asociaciones de gramíneas con un componente arbóreo de pequeñas alturas y densidad variable, siendo el chaparro y el mastranto las especies más representativas.

## **2.10 CLIMATOLOGÍA**

En base al mapa ecológico de Venezuela (Holdridge), el área estudiada está ubicada en la zona de vida bosque seco tropical; y de acuerdo a la clasificación climática propuesta por Koeppen, es un clima cálido lluvioso tropical en sabana, caracterizado por tener dos estaciones bien definidas: lluviosa y seca (Proyecto Hamaca).

De acuerdo a la clasificación bioclimática por zonas de vida para Venezuela, el área de estudio se ubica dentro del bosque seco tropical (BsT), caracterizado por presentar una precipitación promedio anual que varía entre los 1000 mm y 1100 mm, la temperatura media anual es de 26,0 °C y la evaporación total promedio (CVG-PROFORCA, 1990).

### **2.11 FERTILIDAD**

Para Brito et al (1975), los suelos de chaguaramas son aluvionales muy meteorizados, la textura de los suelos es predominantemente arenosa, fertilidad muy baja, los pH generalmente son fuertemente ácido, asociado con bajos contenidos de materia orgánica, nitrógeno, fósforo, potasio y calcio.

### **2.12 HIDROGRAFÍA**

Los cursos de agua están condicionados por las características climáticas, litológicas, geomorfológicas y edáficas. En este sentido, se observa que los cursos se entallan en la mesa en forma muy superficial, destacándose muy pocos sitios donde se observa un reborde de mesa con pendientes pronunciadas y con diferenciación con nivel significativo. En terreno muy plano contribuye a la diferencia de velocidad muy lenta, formando morichales y bosques de galería (CVG-PROFORCA, 1990).

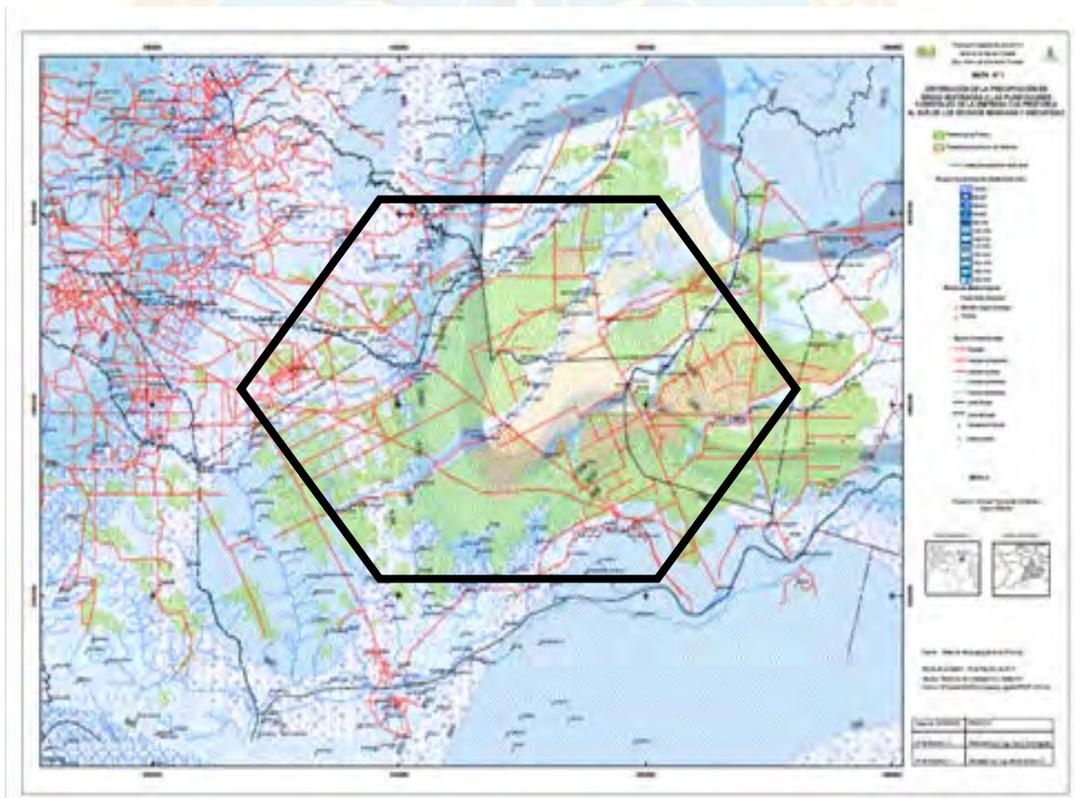
La hidrografía de ésta área presenta un conjunto de cinco afluentes endógenas principales, caracterizadas por cursos paralelos, cuasi rectilíneos y permanentes. Estas corrientes con dirección Suroeste-Noroeste incluyen, entre lo más importantes, a los ríos Tigre, Areo, Caris, Morichal Largo, Yabo y Uracoa. Existe una serie de corrientes menores afluentes de los ríos señalados anteriormente y del Orinoco, estos últimos cursos tienen una dirección predominante Norte-Sur (CVG-PROFORCA, 1990).

## CAPITULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDIO

El presente trabajo fue realizado en la región Nor-Oriental de Venezuela, al sur de los estados Monagas y Anzoátegui, en las plantaciones forestales de MAT-PROFORCA, los límites del Proyecto son: al Norte con el Río Areo, por el Este con la carretera Los Barrancos-Temblador-Maturín, por el Sur con el Río Orinoco y por el Oeste con la carretera Soledad - La Viuda.



**Fig. 1. Mapa de ubicación del área de estudio en las plantaciones forestales de la empresa MAT-PROFORCA.**  
**Fuente: MAT-PROFORCA, (2011)**

### **3.2 FASE PRELIMINAR**

Es esta fase se recopiló la información bibliográfica, cartográfica de la zona.

### **3.3 ANÁLISIS CARTOGRÁFICO**

Se realizó el análisis del material cartográfico proporcionado por la empresa PROFORCA, que lleva por nombre (Prof-418) el cual consistió en un mapa de las plantaciones, vialidad y poblaciones que se encuentran en el área de estudio, elaborado por el “C.I.F.”, (Centro de Información Forestal), de la misma empresa a escala 1:210.000, también se utilizó el mapa de suelo elaborado por (COPLANARH) entre los años 1973 y 1974, escala 1:250.000.

### **3.4 INTERPRETACIÓN DE SENSORES REMOTOS**

Usando la imagen año 2000 de la hoja satelital landsat de escala 1:250.000, se procedió a delimitar el área de estudio. Se realizó una interpretación de la hoja satelital landsat de escala 1:250.000 y a esta se le adicionaron las líneas de suelos de COPLANARH y las Isoyetas de precipitación MAT-PROFORCA.

Consistió en el reajuste de la fotointerpretación inicial, así como en el procesamiento u recopilación de toda la información de campo y laboratorio, lo que permitió definir las unidades cartográficas y taxonómicas de los suelos.

Finalmente, como complemento, se realizó la interpretación práctica de las unidades edáficas en términos de capacidad de uso, con su respectiva denominación, simbología y representación gráfica en el mapa definitivo. Se concluyó con la redacción de la memoria explicativa correspondiente.

### **3.5 TRABAJO DE CAMPO**

En base al mapa de COPLANARH y Prof-418 se seleccionaron los sitios de estudio en función a las unidades de suelo de acuerdo a lo descrito por COPLANARH y el mapa de las líneas de Isoyetas elaboradas por PROFORCA se eligieron los lugares donde se realizaron los muestreos.

En el trabajo de campo se utilizó un G.P.S. para ubicar los puntos de muestreo en las zonas seleccionadas con anticipación en el mapa y así tomar las muestras de suelo con la utilización de un barreno, cuyas capas y horizontes se describieron ordenadamente, anotando su espesor, color, textura, estructura, consistencia.

En cada punto de muestreo se realizó una perforación con barreno sacando muestras de suelo desde la superficie hasta 150 cm de profundidad, tomando muestras cada 15 cm, recolectando las muestras de suelo en bolsa plásticas transparentes e identificándolas, para su posterior análisis de laboratorio. Para luego establecer relaciones entre los suelos, pluviometría, el material parental, el relieve y la vegetación; para realizar las clasificaciones taxonómicas e interpretación de los suelos, según el Soil Taxonomy.

### **3.6 ETAPA DE LABORATORIO**

El análisis estadístico es cualitativo en cuanto a la homogeneidad de las unidades de suelo.

Se tomaron las muestras de cada horizonte o capas del perfil consistente en porciones de 500 gramos para ser llevadas al laboratorio para los análisis y determinación de ciertas propiedades físico-químicas. Se realizaron los análisis en el laboratorio de suelos de Post-grado de la Universidad de Oriente y consistió en el

procesamiento y análisis correspondientes de cada una de las muestras de suelos, según los métodos que se mencionan:

- **Determinación de Fosforo:** Se realizo la determinación por el método de Bray 1.



**Fig. 2. Determinación de Fosforo por el método de Bray 1.**

- **Determinación de Textura:** Por el método del Bouyoucos.



**Fig. 3. Determinación de Textura de suelo por método de Bouyoucos**

- **Determinación de pH:** en el suelo: Por el método Electrométrico con una (relación 1:2) (suelo:agua).
- **Determinación de Conductividad Eléctrica (CE):** por el método del

Potenciómetro.

- **Determinación de Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C.):** Por el método de titulación ácido-base.
- **Determinación de Aluminio:** Por el método de titulación ácido-base.



**Fig. 4. Determinación de Aluminio por el método de titulación ácido-base.**

- **Determinación del Color:** Por comparación de la tabla MUNSELL SOIL-COLOR CHARTS.



**Fig. 5. Determinación de color por comparación de la tabla Munsell Soil-Color Charts.**

- **Determinación de la Clasificación:** Por el SOIL TAXONOMY (2007)



## CAPITULO VI

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Las áreas se seleccionaron en virtud del tamaño y la complejidad y se chequearon para valorar la clasificación de COPLANARH (1974), y Juan Comerma (1982).

Según el criterio de clasificación de Juan Comerma para la Zona de Pino, el cual clasifica las áreas en Clase I, Clase II y Clase III, esta se aplicara al trabajo. Para proponer mejorar esta propuesta.

Clasificación de suelo de Juan Comerma para pino caribe (*Pinus caribaea* Var. Hondurensis).

**Clase I:**

El suelo debe tener texturas más finas que arenas francas desde antes de 60 cm. de profundidad y no debe presentar mal drenaje dentro de los primeros 80 cm.

**Clase II:**

El suelo debe tener texturas de arenas o arenas francas hasta profundidades mayores de 60 cm. pero menores de 100 cm y no debe presentar síntomas de mal drenaje dentro de los primeros 40 cm.

**Clase III:**

Suelos de texturas de arena o arenas francas hasta una profundidad mayor de 100 cm. y/o suelos que presentan síntomas de mal drenaje a menos de 40 cm.

## **4.2 LA PROPUESTA CONSISTE EN CLASIFICAR EDAFOCLIMATICAMENTE EL SUELO PARA EL USO DE PLANTACIONES DE PINO CARIBE (*Pinus caribae* Var. *Hondurensis*)**

### **4.3 CLASE I**

El suelo debe tener texturas más finas que arenas francas desde antes de 60 cm. de profundidad y no debe presentar mal drenaje dentro de los primeros 80 cm.

#### **4.3.1 Propuesta de Clase I**

##### **Clase Ia:**

Correspondiente a el suelo que debe tener texturas más finas que arenas francas desde antes de 60 cm. de profundidad y no debe presentar mal drenaje dentro de los primeros 80 cm y una precipitación promedio anual mayor a 1300 mm.

##### **Clase Ib:**

Correspondiente a el suelo que debe tener texturas más finas que arenas francas desde antes de 60 cm. de profundidad y no debe presentar mal drenaje dentro de los primeros 80 cm y una precipitación promedio anual entre 1200mm y 1300mm.

##### **Clase Ic:**

Correspondiente a el suelo que debe tener texturas más finas que arenas francas desde antes de 60 cm. de profundidad y no debe presentar mal drenaje dentro de los primeros 80 cm y una precipitación promedio anual entre 1100mm y 1200mm.

##### **Clase Id:**

Correspondiente a el suelo que debe tener texturas más finas que arenas francas

desde antes de 60 cm. de profundidad y no debe presentar mal drenaje dentro de los primeros 80 cm y una precipitación promedio anual entre 1000mm y 1100mm.

**Clase Ie:**

Correspondiente a el suelo que debe tener texturas más finas que arenas francas desde antes de 60 cm. de profundidad y no debe presentar mal drenaje dentro de los primeros 80 cm y una precipitación promedio anual entre 900mm y 1000mm.

**Clase If:**

Correspondiente a el suelo que debe tener texturas más finas que arenas francas desde antes de 60 cm. de profundidad y no debe presentar mal drenaje dentro de los primeros 80 cm y una precipitación promedio anual entre 800mm y 900mm.

**4.4 CLASE II**

El suelo debe tener texturas de arenas o arenas francas hasta profundidades mayores de 60 cm. pero menores de 100 y no debe presentar síntomas de mal drenaje dentro de los primeros 40 cm.

**4.4.1 Propuesta de Clase II**

**Clase IIa**

Correspondiente al suelo que debe tener texturas de arenas o arenas francas hasta profundidades mayores de 60 cm. pero menores de 100 y no debe presentar síntomas de mal drenaje dentro de los primeros 40 cm y una precipitación promedio anual mayor a 1300 mm.

**Clase IIb**

Correspondiente al suelo que debe tener texturas de arenas o arenas francas hasta profundidades mayores de 60 cm. pero menores de 100 y no debe presentar síntomas de mal drenaje dentro de los primeros 40 cm y una precipitación promedio

anual entre 1200mm y 1300mm.

**Clase IIc:**

Correspondiente al suelo que debe tener texturas de arenas o arenas francas hasta profundidades mayores de 60 cm. pero menores de 100 y no debe presentar síntomas de mal drenaje dentro de los primeros 40 cm y una precipitación promedio anual entre 1100mm y 1200mm.

**Clase II d:**

Correspondiente al suelo que debe tener texturas de arenas o arenas francas hasta profundidades mayores de 60 cm. pero menores de 100 y no debe presentar síntomas de mal drenaje dentro de los primeros 40 cm y una precipitación promedio anual entre 1000mm y 1100mm.

**Clase IIe:**

Correspondiente al suelo que debe tener texturas de arenas o arenas francas hasta profundidades mayores de 60 cm. pero menores de 100 y no debe presentar síntomas de mal drenaje dentro de los primeros 40 cm y una precipitación promedio anual entre 900mm y 1000mm.

**Clase II f:**

Correspondiente al suelo que debe tener texturas de arenas o arenas francas hasta profundidades mayores de 60 cm. pero menores de 100 y no debe presentar síntomas de mal drenaje dentro de los primeros 40 cm y una precipitación promedio anual entre 800mm y 900mm.

**4.5 CLASE III**

Suelos de texturas de arena o arenas francas hasta una profundidad mayor de 100 cm. y/o suelos que presentan síntomas de mal drenaje a menos de 40 cm.

#### 4.5.1 Propuesta de Clase III

##### **Clase IIIa:**

Correspondiente al suelo que debe tener texturas de arena o arenas francas hasta una profundidad mayor de 100 cm. y/o suelos que presentan síntomas de mal drenaje a menos de 40 cm. y una precipitación promedio anual mayor a 1300 mm.

##### **Clase IIIb:**

Correspondiente al suelo que debe tener texturas de arena o arenas francas hasta una profundidad mayor de 100 cm. y/o suelos que presentan síntomas de mal drenaje a menos de 40 cm. y una precipitación promedio anual entre 1200mm y 1300mm.

##### **Clase IIIc:**

Correspondiente al suelo que debe tener texturas de arena o arenas francas hasta una profundidad mayor de 100 cm. y/o suelos que presentan síntomas de mal drenaje a menos de 40 cm. y una precipitación promedio anual entre 1100mm y 1200mm.

##### **Clase IIId:**

Correspondiente al suelo que debe tener texturas de arena o arenas francas hasta una profundidad mayor de 100 cm. y/o suelos que presentan síntomas de mal drenaje a menos de 40 cm. y una precipitación promedio anual entre 1000mm y 1100mm.

##### **Clase IIIe:**

Correspondiente al suelo que debe tener texturas de arena o arenas francas hasta una profundidad mayor de 100 cm. y/o suelos que presentan síntomas de mal drenaje a menos de 40 cm. y una precipitación promedio anual entre 900mm y 1000mm.

##### **Clase IIIf:**

Correspondiente al suelo que debe tener texturas de arena o arenas francas hasta

una profundidad mayor de 100 cm. y/o suelos que presentan síntomas de mal drenaje a menos de 40 cm. y una precipitación promedio anual entre 800mm y 900mm.

## **4.6 CLASIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE SUELO**

### **4.6.1 Unidad de Suelo: A1: Typic Ustipsamments**

Esta unidad representa el 45 % aproximadamente lo que representa una superficie de 90.000 Ha., aproximadamente del área estudiada. Esta distribuida en la parte central, de norte a sur del área estudiada.

En estos suelos predominan los relieves de poca pendiente 1%; con un drenaje rápido y alta permeabilidad, debido a que la textura es principalmente arenosa y areno-francosa en gran parte de su perfil. Estos suelos permanecen secos en gran parte del año debido una marcada época de sequia, lo cual restringe la época de siembra. La reacción del suelo oscila entre ácido y fuertemente ácido. Posee un epipedon conformado por partículas de arena en toda su composición.

### **4.6.2 Unidad de Suelo: A2: Typic Kandistults**

Esta unidad representa el 15 % aproximadamente lo que representa una superficie de 30.000 Ha., aproximadamente del área estudiada. Esta distribuida en la parte Sur-Oeste del área estudiada.

En estos suelos predominan los relieves de baja pendientes 1%, con un drenaje moderado y rápida permeabilidad, con retención de humedad en los perfiles más profundos debido a la presencia de texturas arcillosas en los horizontes más profundos. El perfil representativo de esta unidad consiste en tres horizontes areno-francoso, franco-arcilloso y arcilloso. La reacción del suelo es fuertemente ácida. La

profundidad a la cual se encuentra la arcilla varia en toda la unidad, el color desde marrón oscuro hasta amarillo rojizo. La mayoría de estos suelos han sido sembrados con pino caribe pero se aprecia poco desarrollo radicular en todos los horizontes y poca disponibilidad de agua en todos los perfiles superficiales y moderados en los más profundos.

#### **4.6.3 Unidad de Suelo: A3: Arenic Kandiuults**

Esta unidad representa el 25 % aproximadamente lo que representa una superficie de 50.000 Ha., aproximadamente del área estudiada. Esta distribuida en la parte Este y Sur-Este del área estudiada.

En estos suelos predominan los relieves de baja pendientes de 1% con un drenaje rápido y alta permeabilidad y poca retención de humedad en todo su perfil. El perfil representativo de esta unidad consiste en arenoso, areno-francoso, franco-arenoso. La reacción del suelo es fuertemente ácida, los colores van de marrón oscuro a amarillentos. Estos suelos la arcilla se encuentran a profundidades superiores 150 cm, la presencia de raíces es escasa en todo el horizonte.

#### **4.6.4 Unidad de Suelo: A4: Typic Plinthustults**

Esta unidad representa el 8 % aproximadamente lo que representa una superficie de 16.000 Ha., aproximadamente del área estudiada. Esta distribuida en la parte Sur-Este del área estudiada.

En estos suelos predomina el relieve de baja pendiente de 1% con drenaje moderado y permeabilidad moderada en los perfiles superficiales. El perfil representativo de esta unidad es franco, franco arcilloso y arcilloso, de consistencia dura, moderadamente plástica y adhesiva en húmedo. La reacción del suelo es

fuertemente ácida, los colores predominantes son marrón fuerte en los perfiles superficiales y rojo amarillento en los perfiles más profundos, en esta unidad hay presencia de manchas rojizas de plintita a partir de los 50 cm de profundidad, que le confieren una fuerte resistencia a la penetración de las raíces, por lo que las plantaciones presentan poco desarrollo.

#### **4.6.5 Unidad de Suelo: A5: Typic Haplustults**

Esta unidad representa el 7 % aproximadamente lo que representa una superficie de 14.000 Ha., aproximadamente del área estudiada. Esta distribuida en la parte Sur-Este del área estudiada.

En estos suelos predomina el relieve de baja pendiente de 1% con drenaje rápido y permeabilidad rápida en todo el perfil. El perfil representativo de esta unidad es arenoso, areno-francoso y franco-arenoso. La reacción del suelo es ácido, los colores predominantes son gris claro, marrón pálido y blanco rosadusco, en todo el horizonte la consistencia es liviana y suela y poco desarrollo radicular.

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

De todos los tipos de suelo estudiados la totalidad de las áreas de producción de MAT-PROFORCA, los que tienen mejores condiciones edafoclimáticas para la siembra de Pino Caribe (*Pinus caribaea* Var. Hondurensis) corresponde a suelos de tipo IIa con precipitaciones de 1300 mm ubicados alrededor del pueblo de San José del Yabo en la zona central del área de estudio.

Los suelos con condiciones edafoclimáticas moderadas son aquellos suelos que según esta propuesta corresponde a los tipos IIc, IIIb, IIIc y abarcan gran parte del área estudiada, aunque corresponden a suelos de baja calidad según la clasificación de Juan Comerma, pero a efectos de esta propuesta se comparten mejor por tener un régimen pluviométrico entre 1000 y 1200 mm.

Los suelos con las condiciones edafoclimáticas menos favorables son los ubicados más hacia el sur de la zona estudiada, y según esta propuesta su tipo de suelo corresponde a la de IIc y If, que aunque corresponde al tipo de suelo I, según la propuesta de Juan Comerma el régimen de precipitación esta por debajo de 900 mm.

#### **5.2 RECOMENDACIONES**

Se recomienda que la empresa tome en cuenta el resultado de esta investigación para planificar las siembras en los suelos que brinden mejores condiciones edafoclimáticas, y así podrán obtener producción en menor tiempo.

Los suelos con mejores condiciones para el establecimiento de plantaciones de Pino Caribe (*Pinus caribaea* Var. *Hondurensis*) son los suelos de tipo IIa, Ib, IIb.

Los suelos menos favorables para el establecimiento de Pino Caribe (*Pinus caribaea* Var. *Hondurensis*) IIf y If.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACOSTA, J. 1983. Clasificación de la Calidad de Sitio, en base a factores edáficos, para *Pinus caribaea* var. *Hondurensis* en las Sabanas de Coloradito, Estado Anzoátegui, Venezuela. Tesis de Magister Scientiae. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.
- BASSO, B.; SARTORI, L. Y BERTOCCO, M. 2006. Manual de Agricultura de Precisión. Eumedia. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. España.
- BRITO, P, COMERMA, J Y CAÑIZALES, R. 1975. Aptitud de las tierras de las zonas de Chaguaramas, Estado Monagas, para la siembra de *Pinus caribaea* var *Hondurensis* *Agronomía Tropical*. (Venezuela). 25 (4): 295-304.
- CANNIZO, R. 1981. Informe de Suelos para la Plantación 1981 en Chaguaramas. Estado Monagas. Compañía Nacional de Reforestación. (CONARE), Proyecto Industrial Forestal de Chaguaramas. Chaguaramas Estado Monagas. Venezuela. 7p.
- COMERMA, J. 1980. Consideraciones Sobre El Régimen de Temperaturas de los Suelos en Venezuela. VIII. Congreso Latinoamericano de Ciencias del Suelo. San José, Costa Rica, pp. 1- 34.
- CONVENIO CORPOVEN-PALMAVEN.1993. Proyecto Hamaca. San Tome. Estrategias para el uso de la tierra. Informe de Suelos Preliminar.
- COPLANARH, 1974a. Estudio de los Suelos de las regiones Centro Oriental y orientales. Regiones 7 y 8. Inventario Nacional de Tierras. Publicación N° 35. Caracas.
- CVG-PRODUCTOS FORESTALES DE ORIENTE. 1990. Estudio de la Relación clases de suelo y crecimiento en plantaciones de *Pinus caribaea* var. *Hondurensis*.
- FASSBENDER, H; COMERMA, J.; BRITO, P. y SALAS, F. 1979. Estado Nutricional de los Suelos en las zonas de plantaciones de *Pinus caribaea* en el Oriente de Venezuela. *Acta Científica Venezolana*. 30: 582-585. Venezuela.
- FRANCO, W. y ACOSTA, J. 1983. Avances en la clasificación de suelos con fines

de plantación de *Pinus caribaea* var. *Hondurensis* en el Programa Chaguaramas. Estado Monagas. Compañía Nacional de Reforestación. (CONARE), Proyecto Industrial Forestal de Chaguaramas. Chaguaramas Estado Monagas. Venezuela. 7p.

GONZALEZ, G. Y KIRK, M. 1969. Estudio Agrologico y Clasificación de Tierras con Fines de Riego, Preliminar, de los Valles de los Rios Ipire y Unare (Sectores la Becerra-Zaraza y Zaraza- Onoto) Edos. Guarico y Anzoátegui. Barcelona – Venezuela.

MALAGÓN, D. 1986. Levantamientos de suelos en Colombia: Importancia, realizaciones y proyectos. Suelos Ecuatoriales 16(1): 41-51.

SILVA, J. Y ACUÑA, E. 1974. Estudio De Los Suelos Semidetallado Asentamiento Campesino Bolivita-Sicual, Edo. Sucre. Venezuela.

SOIL SURVEY STAFF. (SSS) 1999. Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. 2a. Ed. Agriculture Handbook N° 436. Soil Survey Staff. Washington D. C. 869 p.

SOIL SURVEY STAFF. (SSS). 1998. Keys to Soil Taxonomy. 8a. Ed. Soil Survey Staff. Washington D. C. 326 p.

ZINCK, A y URIOLA, P. 1970. Origen y Evolución de la Formación Mesa. Un Enfoque Edafológico. MARN. DIIA. Zona 12. Barcelona.

## APÉNDICES

### DESCRIPCIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO

#### A-1. (Centella).

Coordenadas UTM.:           N: 0107020   E: 0490452

#### Descripción del Perfil.

Estos suelos se encuentran al norte de la zona estudiada, la cual corresponde a Suelos de textura arenosas hasta 1.40 m. de profundidad, con una clasificación según el Soil Taxonomy de Typic Ustipsamments. La se encuentra en zona pluviométrica de 1200 a 1250.

#### Morfología del Perfil.

0 - 20 cm: Arenoso (a); marrón grisáceo oscuro (10 YR 4/2) húmedo, sin manchas, consistencia, suelta en húmedo y en seco, no adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad moderadamente rápida, raíces 15%; pH 4.54, C.E. 15.15, Al<sup>+3</sup> bajo 0,28, materia orgánica muy baja 0,39 y C.I.C. muy baja 1,64.

20 - 95 cm: Arenoso (a); marrón (10 YR 5/3) húmedo, sin manchas, consistencia suelta en húmedo y en seco, no adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad moderadamente rápida, raíces 10%; pH 5.09; C.E. 15.21; Al<sup>+3</sup> bajo 0,18, materia orgánica muy baja 0,27 y C.I.C. muy baja 3,64.

95 - 150 cm: Arenoso-francoso (aF); marrón muy pálido (10 YR 7/4) húmedo, sin manchas, consistencia suelta en húmedo y en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad moderadamente rápida; pH 5.35; C.E. 15.86; Al<sup>+3</sup> bajo 0,22, materia orgánica muy baja 0,54 y C.I.C. muy baja 1,84.

## **A-2 (La Madera).**

**Coordenadas UTM.: N: 0992435 E: 0498236**

### Descripción del Perfil:

Estos suelos se encuentran ubicados al norte-oeste de la zona estudiada y con predominio de texturas arenosas en todo su perfil, de color, marrón en los dos primeros perfiles, y con una clasificación según Soil Taxonomy de Typic Ustipsamments, con un régimen pluviométrico enmarcado en la Isoyetas correspondiente a 1250.

### Morfología del Perfil.

0 - 20 cm: Arenoso (a); marrón (10YR 4/3) en húmedo, sin manchas, consistencia friable en húmedo y en seco, no adhesiva no plástica en mojado, permeabilidad rápida, raíces 12%, pH 4.19; C.E. 15.79;  $Al^{+3}$  bajo 0,12; materia orgánica muy baja 0,27 y C.I.C. muy baja 0,50.

20 - 65 cm: Arenoso (a); marrón fuerte (7,5YR 4/6) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en húmedo, no adhesiva no plástica en mojado permeabilidad rápida pH 5.17; C.E. 13.42;  $Al^{+3}$  bajo 0,14; materia orgánica muy baja 0,46 y C.I.C. muy baja 3,04.

65 - 95 cm: Arenoso (a); rojo amarillento (5YR 5/8) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en húmedo, no adhesiva no plástica en mojado permeabilidad rápida pH 5.23; C.E. 13.68;  $Al^{+3}$  bajo 0,12; materia orgánica muy baja 0,75 y C.I.C. muy baja 2,70.

## **A-3. (CERCA DE CAMPO MORICHAL)**

**Coordenadas UTM.: N: 0983680 E: 0498236**

Descripción del Perfil.

Estos suelos se encuentran ubicados en la parte norte de la zona estudiada con suelos predominantemente arenoso en los dos primeros horizontes y cambia a areno-francoso a partir de 65 cm de profundidad con alta velocidad de drenaje, con una clasificación según el Soil Taxonomy de Typic Ustipsamments y enmarcada entre las líneas pluviométricas de 1250 a 1300.

Morfología del Perfil.

0 - 20 cm: Arenoso (a); marrón amarillento oscuro (10YR 4/6) en húmedo, sin manchas, consistencia friable en húmedo y en seco, no adhesiva no plástica en mojado, permeabilidad rápida, raíces 12%, pH 3.50; C.E. 10,25; Al<sup>+3</sup> bajo 0,18; materia orgánica muy baja 0,20 y C.I.C. muy baja 3,70.

20 - 65 cm: Arenoso (a); marrón fuerte (7,5YR 4/6) en húmedo, sin manchas, consistencia friable en húmedo y en seco, no adhesiva no plástica en mojado, permeabilidad rápida, raíces 4%, pH 4.80; C.E. 16.58, Al<sup>+3</sup> bajo 0,12; materia orgánica muy baja 0,50 y C.I.C. muy baja 4,30.

65 - 110 cm: Areno-francoso (aF); rojo amarillento (5YR 5/8) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en húmedo, no adhesiva no plástica en mojado permeabilidad rápida pH 5.29; C.E. 31.10; Al<sup>+3</sup> bajo 0,14; materia orgánica muy baja 0,50 y C.I.C. muy baja 1,94.

**A-4. (CERCA DE J-20)**

**Coordenadas UTM.: N: 0969150 E: 0498465**

### Descripción del Perfil.

Estos suelos se encuentran en parte sur de la zona estudiada en las cuales los suelos son predominantemente arenosos en los primeros horizontes desde (0-35 cm) y suelos Areno-francoso desde los horizontes de (35-95 cm). Con una clasificación según el Soil Taxonomy de Typic Ustipsamments. Con un régimen pluviométrico comprendido entre las Isoyetas de 1150 a 1200.

### Morfología del Perfil.

0 - 20 cm: Arenoso (a); marrón (10YR 5/3) en húmedo, sin manchas, consistencia friable en húmedo y en seco, no adhesiva no plástica en mojado, permeabilidad rápida, raíces 10%, pH 5,29; C.E. 31,1; Al<sup>3+</sup> bajo 0,14, materia orgánica muy baja 0,50 y C.I.C. muy baja 1,94.

20 - 35 cm: Arenoso (a); marrón amarillento (10YR 5/4) en húmedo, sin manchas, consistencia friable en húmedo y en seco, no adhesiva no plástica en mojado, permeabilidad rápida, raíces 3%, pH 4,8; C.E. 15,48; Al<sup>3+</sup> bajo 0,18, materia orgánica muy baja 0,35 y C.I.C. muy baja 3,70.

35 - 95 cm: Areno-Francoso (aF); marrón muy pálido (10YR 8/3) en húmedo, consistencia suelta en seco y en húmedo; débilmente adhesiva no plástica en mojado, permeabilidad moderadamente rápida, pH 4,56; C.E. 20,27; Al<sup>3+</sup> bajo 0,2; materia orgánica muy baja 0,50 y C.I.C. muy baja 1,94.

### **A-5. (CERCA DE TORE 4)**

**Coordenadas UTM.: N: 0469150 E: 0483652**

### Descripción del Perfil.

Estos suelos se encuentran en la parte sur en la zona estudiada en las cuales los suelos son predominantemente arenosos en todo su perfil, de colores marrón fuerte al rojo amarillento. Con una clasificación según el Soil Taxonomy de Typic Ustipsamments. Con un régimen pluviométrico comprendido entre las Isoyetas de 750 a 850.

### Morfología del Perfil.

0 - 20 cm: Arenoso (a); marrón fuerte (10 YR 5/3) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, moderadamente adhesiva y no plástica en mojado, permeabilidad moderada pH 4,1, C.E. 34,8, Al+3 bajo 0,2; materia orgánica baja 0,31 y C.I.C. muy baja 5,60.

20 - 35 cm: Arenoso (a); marrón fuerte (10 YR 5/4) en húmedo, en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en húmedo y en seco, no adhesiva no plástica en mojado, permeabilidad rápida, raíces 10%, pH 3.18; C.E. 17,66; Al+3 bajo 0,18, materia orgánica muy baja 2,78 y C.I.C. muy baja 4,32.

35 - 95 cm: Arenoso (a); rojo amarillento (10 YR 8/3) en húmedo, consistencia blanda en seco y en húmedo, sin manchas, no adhesiva no plástica en mojado, permeabilidad moderadamente rápida, pH 5.31; C.E. 12.29; Al+3 bajo 0,24, materia orgánica muy baja 0,46 y C.I.C. muy baja 2,32.

A-6. Km 80 mesa de los hachos (CERCA DEL PUENTE RIO MORICHAL)

**Coordenadas UTM.: N: 0946550 E: 0452138**

### Descripción del Perfil.

Estos suelos se encuentran en la parte oeste en la zona estudiada en las cuales los suelos son predominantemente areno-francoso en todo su perfil, desde colores marrón fuerte al amarillento. Con una clasificación según el Soil Taxonomy de Typic Kandistults Con un régimen pluviométrico comprendido entre las Isoyetas de 1150 a 1100.

#### Morfología del Perfil.

0 - 20 cm: Areno-Francoso (aF); marrón fuerte (10YR 5/8) en húmedo, consistencia blanda en seco y en húmedo, sin manchas, no adhesiva no plástica en mojado, permeabilidad moderadamente rápida, raíces 8%, pH 4.78; C.E. 14.50;  $Al^{+3}$  bajo 0,16; materia orgánica muy baja 0,16 y C.I.C. muy baja 0,24.

20 - 35 cm: Areno-Francoso (aF); marrón oscuro amarillento (10YR 4/8) en húmedo, consistencia blanda en seco y en húmedo, sin manchas, no adhesiva no plástica en mojado, permeabilidad moderadamente rápida, raíces 2%, pH 4.40; C.E. 16.50;  $Al^{+3}$  bajo 0,24, materia orgánica muy baja 0,58 y C.I.C. muy baja 4,52.

35 - 155 cm: Areno-Francoso (aF); amarillento (10YR 7/6) en húmedo, consistencia blanda en seco y en húmedo, sin manchas, no adhesiva no plástica en mojado, permeabilidad moderadamente rápida, pH 4.36; C.E. 21.72;  $Al^{+3}$  bajo 0,2; materia orgánica muy baja 0,58 y C.I.C. muy baja 2,46.

#### **A-7. (CARRTERA NACIONAL ORINOQUIA-LA VIUDA CERCA DE SANTA CRUZ)**

**Coordenadas UTM.: N: 0943586 E: 0476420**

#### Descripción del Perfil.

Estos suelos se encuentran en la parte oeste en la zona estudiada en las cuales los suelos son predominantemente arenosos en todo su perfil, desde colores que van desde gris claro, marrón pálido y amarillentos. Con una clasificación según el Soil Taxonomy de Typic Ustipsamments. Con un régimen pluviométrico comprendido entre las Isoyetas de 950 a 1000.

#### Morfología del Perfil.

0 - 20 cm: Arenoso (a); gris claro (10YR 7/2) en húmedo, sin manchas, consistencia friable en húmedo y en seco, no adhesiva no plástica en mojado, permeabilidad rápida, raíces 10%, pH 4.23; C.E. 0,14;  $Al^{+3}$  bajo 0,27, materia orgánica muy baja 4,20 y C.I.C. muy baja 4,20.

0 - 35 cm: Arenoso (a); marrón muy pálido (10YR 8/4) en húmedo, sin manchas, consistencia friable en húmedo y en seco, débilmente adhesiva no plástica en mojado, permeabilidad rápida, raíces 10%, pH 4.65; C.E. 35.14,  $Al^{+3}$  bajo 0,22, materia orgánica muy baja 0,79 y C.I.C. muy baja 5,32.

35 - 125 cm: Arenoso (a); amarillo (10YR 7/6) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en húmedo y en seco, no adhesiva no plástica en mojado, permeabilidad rápida, raíces 10%, pH 4.56; C.E. 29.60;  $Al^{+3}$  bajo 0,2, materia orgánica muy baja 0,46 y C.I.C. muy baja 2,40.

#### **A-8. CAMARUCO (CERCA DE LA LAGUNA DE MAMO).**

**Coordenadas UTM.: N: 0937445 E: 0489069**

#### Descripción del Perfil.

Estos suelos se encuentran en la parte oeste en la zona estudiada en las cuales

los suelos son predominantemente arenosos y en su mayor parte en los horizontes los suelos son areno-francoso, desde colores que van desde amarillento marrusco, amarillo rojizo, rojo y rojo claro. Con una clasificación según el Soil Taxonomy de Typic Ustipsamments. Con un régimen pluviométrico comprendido entre las Isoyetas de 800 a 850.

#### Morfología del Perfil.

0 - 20 cm: Arenoso (a); amarillo marrusco (10YR 6/6) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en húmedo y en seco, no adhesiva no plástica en mojado, permeabilidad rápida, raíces 10%, pH 3.18; C.E. 17.66; Al<sup>+3</sup> bajo 0,18, materia orgánica muy baja 2,78 y C.I.C. muy baja 4,32.

20 - 35 cm: Areno-Francoso (aF); amarillo rojizo (7,5YR 6/8) en húmedo, consistencia blanda en seco y en húmedo, sin manchas, no adhesiva no plástica en mojado, permeabilidad moderadamente rápida, pH 5.13; C.E. 13.45; Al<sup>+3</sup> bajo 0,16, materia orgánica muy baja 0,66 y C.I.C. muy baja 5,22.

35 - 95 cm: Areno-Francoso (aF); rojo (2,5YR 5/8) en húmedo, consistencia blanda en seco y en húmedo, sin manchas, no adhesiva no plástica en mojado, permeabilidad moderadamente rápida, pH 5.31; C.E. 12.29; Al<sup>+3</sup> bajo 0,24, materia orgánica muy baja 0,46 y C.I.C. muy baja 2,32.

95 - 125 cm: Areno-Francoso (aF); rojo claro (2,5YR 8/6) en húmedo, consistencia blanda en seco y en húmedo, sin manchas, no adhesiva no plástica en mojado, permeabilidad moderadamente rápida, pH 5.45; C.E. 14.32; Al<sup>+3</sup> bajo 0,36, materia orgánica muy baja 1,38 y C.I.C. muy baja 4,60.

## **A-9. (VIA CARRETERA 12 UVERITO)**

**Coordenadas UTM.: N: 0949459 E: 0535712**

### Descripción del Perfil.

Estos suelos se encuentran en la parte este en la zona estudiada en las cuales los suelos en los primeros horizontes son areno-francoso (0-65 cm) y franco-arenoso (65-125 cm) y desde colores que van desde el marrón amarillento, amarillento y amarillento marronusco. Con una clasificación según el Soil Taxonomy de Arenic Kandustlts. Con un régimen pluviométrico comprendido entre las Isoyetas de 1100 a 1150.

### Morfología del Perfil.

0 - 20 cm: Areno-Francoso (aF); marrón amarillento (10YR 5/4) en húmedo, en húmedo, consistencia blanda en seco y en húmedo, sin manchas, no adhesiva no plástica en mojado, permeabilidad moderadamente rápida, pH 4.28; C.E. 16.51; Al<sup>+3</sup> bajo 0,22, materia orgánica muy baja 0,24 y C.I.C. muy baja 4,36.

20 - 65 cm: Areno-Francoso (aF); amarillo (10YR 7/6) en húmedo, consistencia blanda en seco y en húmedo, sin manchas, débilmente adhesiva no plástica en mojado, permeabilidad moderadamente rápida, pH 3.68; C.E. 32; Al<sup>+3</sup> bajo 2,42, materia orgánica muy baja 0,62 y C.I.C. muy baja 5,46.

65 - 125 cm: Franco-Arenoso (Fa); amarillo marronusco (10YR 6/8) en húmedo, consistencia blanda en húmedo y firme en seco, sin manchas, débilmente adhesiva no plástica en mojado, permeabilidad moderadamente rápida, pH 4.55; C.E. 28.33; Al<sup>+3</sup> bajo 0,28, materia orgánica muy baja 0,43 y C.I.C. muy baja 2,38.

## **A-10. CERCA DE LA CARRETERA MUCURA VENESTON (CERCA DE MUCURA)**

**Coordenadas UTM.: N: 0945728 E: 0545093**

### Características Generales:

Estos suelos se encuentran en la parte Sureste en la zona estudiada en las cuales los suelos en los primeros horizontes son franco-arenoso (0-35 cm) y arcilloso (35-150 cm) y desde colores que van desde el marrón fuerte y rojo amarillento. Con una clasificación según el Soil Taxonomy de Typic Plinthustults. Con un régimen pluviométrico comprendido entre las Isoyetas de 950 a 1000.

### Morfología del Perfil.

0 - 35 cm: Franco-Arenoso (Fa); marrón fuerte (10YR 7/2) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, moderadamente adhesiva y no plástica en mojado, permeabilidad moderada pH 5,13 C.E. 34,5 Al<sup>+3</sup> bajo 0,44, materia orgánica baja 1,06 y C.I.C. muy baja 4,76.

35 - 65 cm: Arcilloso(A); marrón fuerte (10YR 8/4) en húmedo, sin manchas consistencia dura, muy adhesiva y plástica en mojado poco desarrollo de raíces, permeabilidad lenta pH 4,62 C.E. 31,2, alto porcentaje de Al<sup>+3</sup> bajo 2,32, materia orgánica baja 1,10 y C.I.C. baja 8,04.

65 - 95 cm: Arcilloso(A); rojo amarillento (10YR 7/6) en húmedo, con manchas y consistencia dura, muy adhesiva y muy plástica en mojado, sin raíces, permeabilidad lenta pH 4,95 C.E. 35,8 Al<sup>+3</sup> alto 1,92, materia orgánica muy baja 0,92 y C.I.C. muy baja 3,20.

95 - 150 cm: Arcilloso(A); rojo amarillento (10YR 7/6) en húmedo, con manchas y consistencia muy dura, muy adhesiva y muy plástica en mojado, sin raíces, permeabilidad muy lenta pH 4,74, C.E. 34,6 Al<sup>+3</sup> alto 1,42, materia orgánica muy alta 2,87 y C.I.C. baja 6,40.

### **A-11. LA LAGUNITA CERCA DE LA ESTACIÓN METEOROLOGICA UVERITO 3 (LAS LAGUNITAS)**

**Coordenadas UTM.: N: 0964379 E: 0550784**

#### Descripción del Perfil.

Estos suelos se encuentran en la parte Sureste en la zona estudiada en las cuales los suelos en los primeros horizontes son franco-arenoso (0-20 cm), francoso (20-35 cm), franco-arcillo-arenoso (35-80 cm) y arcilloso (80-150 cm) y desde colores que van desde el marrón fuerte, marrón amarillento y amarillo rojizo. Con una clasificación según el Soil Taxonomy de Typic Plinthustults. Con un régimen pluviométrico comprendido entre las Isoyetas de 1150.

#### Morfología del Perfil.

0 - 20 cm: Franco-Arenoso (Fa); marrón fuerte (10YR 6/3) en húmedo, sin manchas consistencia friable, no adhesiva no plástica en mojado, raíces 10% finas, permeabilidad rápida con pH 4,61, C.E. 27,69, Al<sup>+3</sup> alto 0,7, materia orgánica muy baja 0,58 y C.I.C. muy baja 4,20.

20 - 35 cm: Francoso (F); marrón fuerte (10YR 6/8) en húmedo, sin manchas consistencia suelta, débil mente adhesivo no plástico, raíces 5% finas, permeabilidad moderada con pH 4,81; C.E. 28,12, Al<sup>+3</sup> alto 1; materia orgánica baja 0,92 y C.I.C. baja 6,52.

35 - 80 cm: Franco-Arcillo-Arenoso (FAa); marrón amarillento (10YR 5/8) en húmedo, con manchas, consistencia firme en húmedo, moderadamente adhesivo débilmente plástico en mojado, permeabilidad lenta, con pocas raíces 3%, pH 5,04, C.E. 27,18, Al<sup>+3</sup> alto 0,7, materia orgánica muy baja 0,66 y C.I.C. muy baja 2,52.

80 - 150 cm: Arcilloso (A); amarillo rojizo (5YR 6/8) en húmedo, consistencia dura en húmedo, con manchas, adhesivo y plástico, permeabilidad lenta, con muy pocas raíces 1%, pH 4,42; C.E. 30,25; Al<sup>+3</sup> medio, materia orgánica baja 2,44 y C.I.C. baja 6,48.

#### **A-12. (CERCA DE TORRE 7)**

**Coordenadas UTM.: N: 0969697 E: 0530545**

#### Descripción del Perfil.

Estos suelos se encuentran en la parte Sureste en la zona estudiada en las cuales los suelos en los primeros horizontes son arenoso (0-20 cm), areno-francoso (20-65 cm), franco-arenoso (65-150 cm) y desde colores que van desde el gris claro, marrón muy pálido y amarillo. Con una clasificación según el Soil Taxonomy de Typic Plinthustults. Con un régimen pluviométrico comprendido entre las Isoyetas de 1150.

#### Morfología del Perfil.

0 - 20 cm: Arenoso (a); gris claro (10YR 7/2) en húmedo, friable en seco y en húmedo, sin manchas, no adhesivo no plástico en húmedo, permeabilidad rápida, raíces 10%, pH 4.38; C.E. 36.50; Al<sup>+3</sup> bajo 0,2, materia orgánica baja 0,43 y C.I.C. muy baja 3,64.

20 - 65 cm: Areno-Francoso (aF); marrón muy pálido (10YR 8/4) en húmedo, friable en seco y en húmedo, sin manchas, no adhesivo no plástico en húmedo, permeabilidad rápida, raíces 5%, pH 4.30; C.E. 32.80; Al<sup>+3</sup> bajo 0,26, materia

orgánica baja 0,50 y C.I.C. muy baja 5,64.

65 - 95 cm: Franco-Arenoso (Fa); amarillo (10YR 7/6) en húmedo, consistencia suelta en seco y en húmedo, sin manchas, no adhesivo no plástico en húmedo, permeabilidad moderada; pH 4.18; C.E.49.30; Al<sup>+3</sup> bajo 0,16, materia orgánica baja 0,58 y C.I.C. muy baja 2,22.

95 - 150 cm: Franco-Arenoso (Fa); amarillo (10YR 7/6) en húmedo; consistencia suelta en húmedo, sin manchas, no adhesivo no plástico en húmedo, permeabilidad rápida, pH 4.22; C.E. 38.20; Al<sup>+3</sup> bajo 0,14, materia orgánica muy baja 0,37 y C.I.C. muy baja 4,30.

### **A-13. (LAS PIEDRITAS)**

**Coordenadas UTM.: N: 0971805 E: 0547387**

#### Descripción del Perfil.

Estos suelos se encuentran en la parte Sureste en la zona estudiada en las cuales los suelos en los primeros horizontes son areno-francoso (0-50 cm), franco-arenoso (50-80 cm), arcillo-arenoso (80-125 cm) y desde colores que van desde el gris claro, marrón muy pálido y amarillo. Con una clasificación según el Soil Taxonomy de Typic Kandiuults. Con un régimen pluviométrico comprendido entre las Isoyetas de 1150.

#### Morfología del Perfil.

0 - 20 cm: Areno-Francoso (aF); gris claro (10YR 7/2) en húmedo, sin manchas, consistencia friable en húmedo y en seco, no adhesiva no plástica en mojado, permeabilidad rápida, raíces 11%, pH 4.10; C.E. 39.20; Al<sup>+3</sup> bajo 0,16, materia orgánica muy baja 0,24 y C.I.C. muy baja 3,36.

20 - 50 cm: Areno-Francoso (aF); marrón muy pálido (10YR 8/4) en húmedo, friable en seco y en húmedo, sin manchas, no adhesivo no plástico en húmedo, permeabilidad moderadamente rápida, raíces 5%, pH 4.49; C.E. 23.01; Al<sup>+3</sup> bajo 0,14, materia orgánica baja 0,58 y C.I.C. muy baja 5,10.

50 - 80 cm: Franco-Arenoso (Fa); amarillo (10YR 7/6) en húmedo; friable en seco y en húmedo, sin manchas, no adhesivo no plástico en húmedo, permeabilidad moderadamente rápida, pH 5,09; C.E. 32.45; Al<sup>+3</sup> bajo 0,12, materia orgánica baja 0,50 y C.I.C. muy baja 2,46.

80 - 125 cm: Arcillo-arenoso (Aa); amarillo (10YR 7/6) en húmedo; consistencia muy dura en seco y firme en húmedo; adhesiva y plástica, permeabilidad lenta; pH 4,38; C.E. 53,4; Al<sup>+3</sup> bajo 0,42, materia orgánica baja 0,53 y C.I.C. muy baja 7,40.

#### **A-14. (LA ANTENA)**

**Coordenadas UTM.: N: 0985420 E: 0532535**

#### Descripción del Perfil.

Estos suelos se encuentran en la parte Sureste en la zona estudiada en las cuales los suelos en los primeros horizontes son franco-arenoso (0-80 cm), arcilloso (80-125 cm) y desde colores que van desde el marrón oscuro, marrón, amarillo y rojo. Con una clasificación según el Soil Taxonomy de Typic Kandiusults. Con un régimen pluviométrico comprendido entre las Isoyetas de 1200 y 1250.

#### Morfología del Perfil.

0 - 35 cm: Franco-Arenoso (Fa); marrón oscuro (10YR 3/3) en húmedo, friable

en seco y en húmedo, sin manchas, no adhesivo no plástico en húmedo, permeabilidad rápida, raíces 14%, pH 4.32; C.E. 35.60;  $Al^{+3}$  bajo 0,18, materia orgánica baja 0,43 y C.I.C. muy baja 3,80.

35 - 80 cm: Franco-Arenoso (Fa); amarillo marronusco (10YR 6/8) en húmedo, friable en seco y en húmedo, sin manchas, débilmente adhesivo no plástico en húmedo, permeabilidad moderadamente rápida, raíces 9%, pH 4.52; C.E. 39;  $Al^{+3}$  alto 2,5, materia orgánica baja 0,39 y C.I.C. muy baja 4,92.

80 - 95 cm: Arcillo (A); amarillo rojizo (7.5YR 6/8) en húmedo, consistencia muy dura en seco, maleable en húmedo, adhesivo y plástico, permeabilidad lenta, pH 4.45; C.E. 65.50;  $Al^{+3}$  bajo 1,04, materia orgánica baja 0,35 y C.I.C. muy baja 5,32.

95 - 125 cm: Arcillo (A); rojo (2.5YR 5/8) en húmedo, consistencia muy dura en seco, maleable en húmedo, adhesivo y plástico, permeabilidad muy lenta, pH 4.25; C.E. 62.56;  $Al^{+3}$  bajo 0,7, materia orgánica baja 1,84 y C.I.C. muy baja 6,12.

#### **A-15. (MATA NEGRA)**

**Coordenadas UTM.: N: 0994744 E: 0530320**

#### Descripción del Perfil.

Estos suelos se encuentran en la parte Sureste en la zona estudiada en las cuales los suelos en los primeros horizontes son arenoso (0-65 cm), areno-francoso (65-125 cm) y desde colores que van desde el marrón amarillento, amarillo y amarillo marronusco. Con una clasificación según el Soil Taxonomy de Typic Ustipsamments. Con un régimen pluviométrico comprendido entre las Isoyetas de 1100 y 1150.

### Morfología del Perfil.

0 - 20 cm: Arenoso (a); marrón amarillento (10YR 5/4) en húmedo, friable en seco y en húmedo, sin manchas, no adhesivo no plástico en húmedo, permeabilidad rápida, raíces 10%, pH 4,02; C.E. 62,3; Al<sup>+3</sup> alto 2,70, materia orgánica baja 0,31 y C.I.C. muy baja 2,70.

20 - 65 cm: Arenoso (a); amarillo (10YR 7/6) en húmedo, friable en seco y en húmedo, sin manchas, no adhesivo no plástico en húmedo, permeabilidad rápida, raíces 7%, pH 4.50; C.E. 23.92; Al<sup>+3</sup> alto 6,62, materia orgánica baja 0,46 y C.I.C. muy baja 6,62.

65 - 125 cm: Areno- Francoso (aF); amarillo marronusco (10YR 6/8) en húmedo, suelto en seco y en húmedo, sin manchas, no adhesivo no plástico en húmedo, permeabilidad moderadamente rápida, pH 4.41; C.E. 15.98; Al<sup>+3</sup> bajo 1,50, materia orgánica baja 0,54 y C.I.C. muy baja 1,50.

### **A-16 (EL RINCÓN DEL YABO)**

#### Descripción del Perfil.

Estos suelos se encuentran ubicados al norte-oeste de la zona estudiada y con predominio de texturas arenosas en todo su perfil, de color, marrón amarillento y amarillo marronusco en los dos primeros perfiles, y con una clasificación según Soil Taxonomy de Typic Ustipsamments, con un régimen pluviométrico enmarcado en la Isoyetas correspondiente a 1100 a 1150.

#### Morfología del Perfil.

0 - 20 cm: Arenoso (a); marrón amarillento (10YR 5/8) en húmedo, sin

manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida, raíces 8%, pH 4.30; C.E. 50;  $Al^{+3}$  bajo 0,18, materia orgánica baja 0,39 y C.I.C. muy baja 3,96.

20 - 65 cm: Arenoso (a); marrón amarillento (10YR 5/6) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida, raíces 2%; pH 4.52; C.E. 28.05;  $Al^{+3}$  bajo 0,22, materia orgánica baja 0,54 y C.I.C. muy baja 4,90.

65 - 125 cm: Arenoso (a); amarillo marronusco (10YR 6/8) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad moderadamente rápida, raíces 2%; pH 4.52; C.E. 28.05;  $Al^{+3}$  bajo 0,18, materia orgánica baja 0,46 y C.I.C. muy baja 2,10.

**A-17 (cerca de J-18).**

**Coordenadas UTM.: N: 0977894 E: 493919**

Descripción del perfil.

Estos suelos se encuentran en la parte Sureste en la zona estudiada en las cuales los suelos en los primeros horizontes son arenoso (0-20 cm), areno-francoso (20-125 cm) y desde colores que van desde el marrón amarillento, marrón muy pálido y marrón grisáceo. Con una clasificación según el Soil Taxonomy de Typic Kandiusults. Con un régimen pluviométrico comprendido entre las Isoyetas de 950 y 1000.

Morfología del Perfil.

0 - 20 cm: Arenoso (a); marrón amarillento (10YR 5/4) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH 4.05; C.E. 51.7;  $Al^{+3}$  bajo 0,24, materia orgánica baja 0,35

y C.I.C. muy baja 3,32.

20 - 80 cm: Areno-Francoso (aF); marrón muy pálido (10YR 7/3) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH 4.39; C.E. 51.70;  $Al^{+3}$  bajo 0,3, materia orgánica baja 0,62 y C.I.C. muy baja 4,50.

80 - 125 cm: Areno-Francoso (aF); marrón grisáceo (10YR 5/2) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH 4.45; C.E. 49.56;  $Al^{+3}$  bajo 0,12, materia orgánica baja 0,54 y C.I.C. muy baja 2,34.

#### **A-18. (FUNDO BANCO LARGO)**

**Coordenadas UTM.: N: 0947677 E: 520791**

#### Descripción del perfil.

Estos suelos se encuentran en la parte Sureste en la zona estudiada en el cual es arenoso en los primeros 20 cm, areno-francoso de 20-50 y franco-arenoso de 50-110 y colores del hue 10YR amarillentos, Con una clasificación del Soil Taxonomy Typic Kandistults. Con un régimen pluviométrico de 1000 a 1050.

#### Morfología del Perfil.

0 - 20 cm: Arenoso (a); marrón amarillento (10YR 5/4) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, moderadamente adhesiva y no plástica en mojado, permeabilidad moderada pH 4,13 C.E. 22,9  $Al^{+3}$  bajo 0,14; materia orgánica baja 0,31 y C.I.C. muy baja 5,00.

20 - 50 cm: Areno-Francoso (aF); marrón amarillento claro (10YR 6/4) en

húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH 4,45, C.E. 29,41;  $Al^{+3}$  bajo 0,14, materia orgánica baja 0,58 y C.I.C. muy baja 4,50.

50 - 110 cm: Franco-Arenoso (Fa); amarillo marronusco (10YR 6/6) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH 4,45; C.E. 24,12;  $Al^{+3}$  bajo 0,24, materia orgánica baja 0,62 y C.I.C. muy baja 2,12.

#### **A-19. (LA ESTRELLA)**

**Coordenadas UTM.: N: 0942651 E: 511757**

#### Descripción del perfil:

Estos suelos se encuentran ubicados al Sureste de la zona estudiada en el cual de 0-20 es de textura arenosa, de 20-65 areno-francoso y de 65-110 con colores del hue grisáceos marrón pálido y blancuzco, con una clasificación taxonómica según el Soil Taxonomy de Typic Ustipsamments; con régimen pluviométrica de 850-800.

#### Morfología del Perfil.

0 - 20 cm: Arenoso (a); gris oscuro (5Y 4/1) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, moderadamente adhesiva y no plástica en mojado, permeabilidad moderada pH 4,1, C.E. 34,8,  $Al^{+3}$  bajo 0,2; materia orgánica baja 0,31 y C.I.C. muy baja 5,60.

20 - 65 cm: Areno-Francoso (aF); gris claro (2.5Y 7/2) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH 4,52; C.E. 23,56;  $Al^{+3}$  bajo 0,14, materia orgánica baja 0,46 y C.I.C. muy baja 4,88.

65 - 80 cm: Franco-arenoso (Fa); marrón pálido (2.5Y 8/2) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, moderadamente adhesiva y no plástica en mojado, permeabilidad moderada pH 4,51, C.E. 29,3, Al<sup>+3</sup> bajo 0,16; materia orgánica baja 0,62 y C.I.C. muy baja 5,12.

80 - 110 cm: Franco-arenoso (Fa), blanco rosadusco (2,5 YR 8/2) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH 4,48; C.E. 27,12; Al<sup>+3</sup> bajo 0,16, materia orgánica baja 0,22 y C.I.C. muy baja 1,44.

#### **A-20. (HATO SAN JOSE)**

**Coordenadas UTM.: N: 0929870 E: 509878**

#### Descripción del perfil:

Estos suelos se encuentran ubicados al Suroeste de la zona estudiada en la cual de 0-20 es de textura arenosa, de 20-65 es areno-francosa y de 65-150 franco-arenosa y colores que varían de marrón a amarillo, con una clasificación taxonómica según el Soil Taxonomy de Arenic Kandustlts, con régimen pluviométrico por debajo de 850 mm.

#### Morfología del Perfil.

0 - 20 cm: Arenoso (a); marrón oscuro (7,5YR 3/3) en húmedo, manchas, consistencia suelta en seco, moderadamente adhesiva y no plástica en mojado, permeabilidad moderada pH 4,17; C.E. 42,2; Al<sup>+3</sup> bajo 0,12; materia orgánica baja 0,46 y C.I.C. muy baja 5,26.

20 - 35 cm: Areno-Francoso (aF); marrón amarillento (10YR 5/6) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH 4,89; C.E. 11,6; Al<sup>+3</sup> bajo 0,12, materia orgánica baja 0,75 y C.I.C. muy baja 4,88.

35 - 65 cm: Areno-Francoso (aF); amarillo marronusco (10YR 6/8) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH 4,89; C.E. 20,41; Al<sup>+3</sup> bajo 0,1, materia orgánica baja 0,46 y C.I.C. muy baja 4,66.

65 - 80 cm: Franco-arenoso (Fa); amarillo rojizo (7,5YR 6/8) en húmedo, suelto en seco y en húmedo, sin manchas, no adhesivo no plástico en húmedo, permeabilidad moderadamente rápida, pH 4,96; C.E. 14,94; Al<sup>+3</sup> bajo 0,52, materia orgánica baja 0,45 y C.I.C. muy baja 4,52.

80 - 150 cm: Franco arenoso (Fa); amarillo fuerte (7,5YR 5/8) en húmedo, suelto en seco y en húmedo, sin manchas, no adhesivo no plástico en húmedo, permeabilidad moderadamente rápida, pH 5,02; C.E. 14,35; Al<sup>+3</sup> bajo 0,52, materia orgánica baja 0,45 y C.I.C. muy baja 4,52.

#### **A-21 (CERCA DE LA SANTO PONCE)**

**Coordenadas UTM.: N: 0968018 E: 519247**

#### Descripción del perfil:

Estos suelos se encuentran ubicados al Este de la zona estudiada en la cual de 0 a 50 cm son areno-francoso y de 50 a 155cm franco-arenoso y colores de hue 10YR que varían de marrón pálido a amarillo, con una clasificación taxonómica según el Soil Taxonomy de Arenic Kandustlts, con régimen pluviométrico por el orden 1300 mm el más alto de toda la zona.

### Morfología del Perfil.

0 - 50 cm: Areno-Francoso (aF); marrón muy pálido (10YR 7/4) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH 4,75; C.E. 26,67; Al<sup>+3</sup> bajo 0,16, materia orgánica baja 0,24 y C.I.C. muy baja 4,72.

50 - 65 cm: Franco- Arenoso (Fa); marrón amarillento (10YR 5/6) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH 4,31; C.E. 22,45; Al<sup>+3</sup> bajo 0,18, materia orgánica baja 0,71 y C.I.C. muy baja 5,52.

65 - 155 cm: Franco- Arenoso (Fa); amarillo marronusco (10YR 6/8) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH 4,2; C.E. 18,23; Al<sup>+3</sup> bajo 0,3, materia orgánica baja 0,71 y C.I.C. muy baja 5,16.

### **A-22. (CERCA DE SANTO PONCE)**

**Coordenadas UTM.: N: 0958606 E: 511039**

### Descripción del perfil:

Estos suelos se encuentran ubicados al Noreste de la zona estudiada en la cual la textura que predomina es la arenosa desde 0-65 cm y de 65-80 Areno-Francoso con colores de hue 10YR en los 3 primeros horizontes y 2.5YR en el último perfil estudiado, con una clasificación taxonómica según el Soil Taxonomy de Typic Ustipsamments con un régimen pluviométrico de 1200 a 1250 mm.

### Morfología del Perfil.

0 - 20 cm: Arenoso (a); marrón amarillento (10YR 5/4) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH 4,08; C.E. 60; Al<sup>+3</sup> bajo 0,14, materia orgánica baja 0,39 y C.I.C. muy baja 5,30.

20 - 35 cm: Arenoso (a); amarillo marronusco (10YR 6/6) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH 4,52; C.E. 22,56; Al<sup>+3</sup> bajo 0,14, materia orgánica baja 0,54 y C.I.C. muy baja 5,12.

35 - 65 cm: Arenoso (a); amarillo (10YR 7/8) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH 4,84; C.E. 12,61; Al<sup>+3</sup> bajo 0,16, materia orgánica baja 0,54 y C.I.C. muy baja 4,58.

65 - 80 cm: Areno-Francoso (aF); amarillo (2.5Y 7/6) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH 4,72; C.E. 25,67; Al<sup>+3</sup> bajo 0,24, materia orgánica baja 0,14 y C.I.C. muy baja 1,46.

### **A-23. (CERCA DEL ACEITAL)**

**Coordenadas UTM.: N: 0955662 E: 0494925**

#### Descripción del perfil:

Estos suelos se encuentran ubicados al Suroeste de la zona estudiada en la cual predomina la clase textural de areno-francosa desde 0-65 cm y franco-arenosa desde 65-110 cm con colores que van desde marrón en los primeros horizontes hasta rojo el

ultimo horizonte, con una clasificación según el Soil Taxonomy de Typic Ustipsamments con un régimen pluviométrico de 1000-1050 mm.

#### Morfología del Perfil.

0-20 cm: Areno-francoso (aF); marrón fuerte (7,5 YR 4/6) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH 4,56; C.E. 24,37; Al<sup>+3</sup> bajo 0,28; materia orgánica baja 0,31 y C.I.C. muy baja. 4,80.

20-35 cm: Areno-francoso (aF); marrón fuerte (7,5YR 5/8) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH; C.E. 25,58; Al<sup>+3</sup> bajo 1,28, materia orgánica baja 0,31 y C.I.C. muy baja. 5,02.

35-65 cm: Areno-francoso (aF); rojo amarillento (5YR 5/8) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH 4,57; C.E. 23,87; Al<sup>+3</sup> bajo 0,18, materia orgánica baja 0,54 y C.I.C. muy baja. 4,36.

65-110 cm: franco-arenoso (Fa); rojo amarillento (5YR 4/6) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH 4,44; C.E. 23,78; Al<sup>+3</sup> bajo 2,2, materia orgánica baja 0,61 y C.I.C. muy baja. 5,14.

#### **A-24. (CERRO NEGRO CERCA DE TORRE 5)**

**Coordenadas UTM.: N: 0951516 E: 0486327**

#### Descripción del perfil:

Estos suelos se encuentran ubicados al Sur-Oeste de la zona estudiada y con

predominio de texturas arenosas de (0-65 cm) y areno-francosa (65-110 cm) de colores que van desde el rojo amarillento y rojo. Con una clasificación según Soil Taxonomy de Typic Ustipsamments, con un régimen pluviométrico enmarcado en la Isoyetas correspondiente a 950 a 1000.

#### Morfología del Perfil.

0 - 20 cm: Arenoso (a); rojo amarillento (5YR 5/6) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH 4,37; C.E. 35,7; Al<sup>+3</sup> bajo 0,18; materia orgánica baja 0,20 y C.I.C. muy baja. 4,72.

20-65 cm: Areno (a); rojo amarillento (5YR 5/8) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH 4,8; C.E. 15,54; Al<sup>+3</sup> bajo 0,16, materia orgánica baja 0,54 y C.I.C. muy baja. 4,36.

65-110 cm: Areno-francoso (aF); rojo (2,5YR 5/8) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH 4,9; C.E. 12,76; Al<sup>+3</sup> bajo 0,16, materia orgánica baja 0,58 y C.I.C. muy baja. 4,52.

#### **A-25. VIA EL RINCON (EL RINCON CERCA DEL PASO MARCANO)**

**Coordenadas UTM.: N: 0961963 E: 0486453**

#### Descripción del perfil:

Estos suelos se encuentran ubicados al Sur-Oeste de la zona estudiada y con predominio de texturas arenosas de (0-20 cm) y areno-francosa (20-125 cm) de colores marrón amarillento. Con una clasificación según Soil Taxonomy de Typic

Ustipsamments, con un régimen pluviométrico enmarcado en la Isoyetas correspondiente a 1100 a 1050.

Morfología del Perfil.

0 - 20 cm: Arenoso (a); marrón amarillento (10YR 5/4) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH 4,28; C.E. 38; Al<sup>+3</sup> bajo 0,16; materia orgánica baja 0,43 y C.I.C. muy baja. 5,66.

20-125 cm: Areno-francoso (aF); marrón amarillento (10YR 5/8) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH 4,12; C.E. 32; Al<sup>+3</sup> bajo 0,18, materia orgánica baja 0,66 y C.I.C. muy baja. 4,90.

**A-26. (CERCA DEL FUNDO EL TABARO) CERCA DE SANTA CRUZ**

**Coordenadas UTM.: N: 0953420 E: 0473949**

Descripción del perfil:

Estos suelos se encuentran ubicados al Sur-Oeste de la zona estudiada y con predominio de texturas arenosas de (0-20 cm), areno-francosa (20-80 cm) de colores que van desde el marrón al amarillo. Con una clasificación según Soil Taxonomy de Typic Ustipsamments, con un régimen pluviométrico enmarcado en la Isoyetas correspondiente a 1150 a 1200.

Morfología del Perfil.

0 - 20 cm: Arenoso (a); marrón (10YR 5/3) en húmedo, sin manchas,

consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH 3,87; C.E. 56,4; Al<sup>+3</sup> bajo 0,18, materia orgánica baja 0,20 y C.I.C. muy baja. 4,60

20 - 50 cm: (aF); amarillo (10YR 7/6) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH 4,51; C.E. 23,43; Al<sup>+3</sup> bajo 0,12, materia orgánica baja 0,71 y C.I.C. muy baja. 5,02.

50 - 80 cm: Areno-Francoso (aF); amarillo (10YR 8/6) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en húmedo y en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad moderadamente rápida; pH 4,46, C.E. 23,86, Al<sup>+3</sup> bajo 0,14; materia orgánica muy baja 0,17 y C.I.C. muy baja 4,26.

#### **A-27. (PICA 2 CERCA DE LA PARCELA 101)**

**Coordenadas UTM.: N: 0958826 E: 0451635**

#### Descripción del perfil:

Estos suelos se encuentran ubicados al Sur-Oeste de la zona estudiada y con predominio de texturas arenosas de (0-80 cm) y areno-francosa (80-155 cm) de colores que van desde el marrón amarillento, amarillo marronusco al marrón fuerte. Con una clasificación según Soil Taxonomy de Typic Ustipsamments, con un régimen pluviométrico enmarcado en las Isoyetas correspondiente a 1050 a 1100.

#### Morfología del Perfil.

0 - 20 cm: Arenoso (a); marrón amarillento (10YR 5/6) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH 4,32; C.E. 37,6; Al<sup>+3</sup> bajo 0,14, materia orgánica baja 0,17

y C.I.C. muy baja. 5,52

20 - 80 cm: Arenoso (a); amarillo marronusco (10YR 6/8) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad rápida; pH 4,5; C.E. 22,28;  $Al^{+3}$  bajo 0,26, materia orgánica baja 0,54 y C.I.C. muy baja. 6,24.

80 - 155 cm: Areno-Francoso (aF); marrón fuerte (7,5YR 5/8) en húmedo, sin manchas, consistencia suelta en húmedo y en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad moderadamente rápida; pH 4,41, C.E. 20,62,  $Al^{+3}$  bajo 0,16; materia orgánica muy baja 0,27 y C.I.C. muy baja 4,92.

#### **A-28. (CERCA DEL CARUTO)**

**Coordenadas UTM.: N: 0969047 E: 0458205**

#### Descripción del perfil:

Estos suelos se encuentran ubicados al Oeste de la zona estudiada y con predominio de texturas franco-arenoso de (0-50 cm) y franco-arcillo-arenoso (50-110 cm) de colores que van desde el marrón fuerte al rojo amarillento. Con una clasificación según Soil Taxonomy de Typic Kandiusults, con un régimen pluviométrico enmarcado en las Isoyetas correspondiente a 1100 a 1150.

#### Morfología del Perfil.

0 - 20 cm: Franco-arenoso (Fa); marrón fuerte (7,5YR 4/6) en húmedo, manchas, consistencia suelta en seco, moderadamente adhesiva y no plástica en mojado, permeabilidad moderada pH 4,61 C.E. 20,32  $Al^{+3}$  bajo 0,2; materia orgánica baja 0,17 y C.I.C. muy baja 5,52.

20 - 50 cm: Franco-arenoso (Fa); marrón fuerte (7,5YR 4/6) en húmedo, manchas, consistencia suelta en seco, moderadamente adhesiva y no plástica en mojado, permeabilidad moderada pH 4,57 C.E. 21,93 Al<sup>+3</sup> bajo 0,24; materia orgánica baja 0,79 y C.I.C. muy baja 4,10.

50 - 110 cm: Franco-arcillo-arenoso (fAa); rojo amarillento (5YR 5/8) en húmedo, consistencia firme en húmedo, moderadamente adhesivo débilmente plástico en mojado, permeabilidad lenta, con pocas raíces 3%, pH 4,47, C.E. 23,82, Al<sup>+3</sup> bajo 0,24, materia orgánica muy baja 0,75 y C.I.C. muy baja 5,24.

#### **A-29. EL PEZQUERO (LA BELLEZA)**

**Coordenadas UTM.: N: 0978679 E: 0473930**

#### Descripción del perfil:

Estos suelos se encuentran ubicados al Nor-Oeste de la zona estudiada y con predominio de texturas en todo su perfil de Areno-Francoso de (0-110 cm) solo diferenciándose en la intensidad de los colores que van desde el marrón fuerte al rojo amarillento. Con una clasificación según Soil Taxonomy de Typic Kandistults, con un régimen pluviométrico enmarcado en las Isoyetas correspondiente a 1150 a 1200.

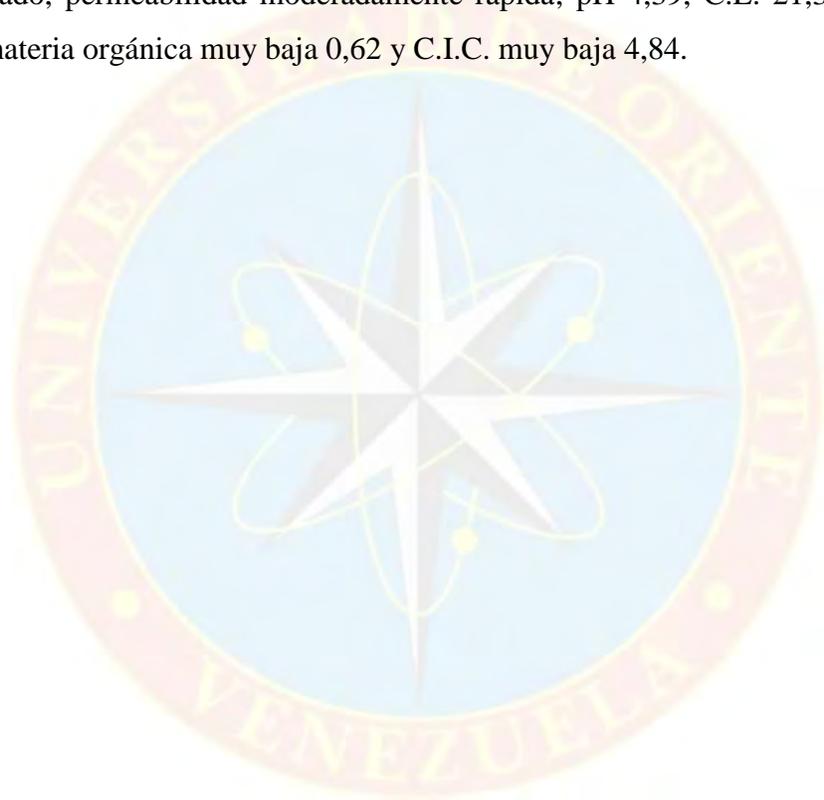
#### Morfología del Perfil.

0 - 20 cm: Areno-Francoso (aF); marrón fuerte (7,5YR 4/6) húmedo, sin manchas, consistencia suelta en húmedo y en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad moderadamente rápida; pH 4,2, C.E. 37,6, Al<sup>+3</sup> bajo 0,18; materia orgánica muy baja 0,54 y C.I.C. muy baja 4,36.

20 - 80 cm: Areno-Francoso (aF); marrón fuerte (7,5YR 4/6) húmedo, sin

manchas, consistencia suelta en húmedo y en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad moderadamente rápida; pH 4,58, C.E. 23,47, Al+3 bajo 0,24; materia orgánica muy baja 0,54 y C.I.C. muy baja 5,24.

80 - 110 cm: Areno-Francoso (aF); rojo amarillento (5YR 5/8) húmedo, sin manchas, consistencia suelta en húmedo y en seco, débilmente adhesiva, no plástica en mojado, permeabilidad moderadamente rápida; pH 4,39, C.E. 21,36, Al+3 bajo 0,24; materia orgánica muy baja 0,62 y C.I.C. muy baja 4,84.



**PROPUESTA DE CLASE DE SUELOS PARA MAT-PROFORCA**

**Cuadro A1. Propuesta de clasificación de suelo de acuerdo al tipo de suelo y precipitación**

Tipo De Suelo Precipitación	Clasificación de Juan Comerma			PROPUESTAS		
	CLASE I	CLASE II	CLASE III	I	II	III
1300				Ia	IIa	IIIa
1200 < 1300	X			Ib	IIb	IIIb
1100 < 1200				Ic	IIc	IIIc
1000 < 1100				Id	IIId	IIIId
900 < 1000				Ie	IIe	IIIe
800 < 900				If	IIIf	IIIIf

## UNIDADES DE SUELO PARA MAT-PROFORCA

**Cuadro A2. Clasificación de suelo a la acuerdo a la unidad cartográfica, unidad de paisaje, unidad de suelo y área.**

Ubicación	Unidad Cartográfica (U.C.)	Unidad de Paisaje (U.P.)	Unidad de Suelo
1	III b	Altiplanicie de Mesa	Typic Ustipsamments
2	III a	Altiplanicie de Mesa	Typic Ustipsamments
3	II b	Altiplanicie de Mesa	Typic Ustipsamments
4	II b	Altiplanicie de Mesa	Typic Ustipsamments
5	II f	Altiplanicie de Mesa	Typic Ustipsamments
6	II c	Valle Aluvial	Typic Kandiustults
7	III d	Altiplanicie de Mesa	Typic Ustipsamments
8	II e	Altiplanicie de Mesa	Typic Ustipsamments
9	II c	Altiplanicie de Mesa	Arenic Kandiustults
10	II d	Altiplanicie de Mesa	Typic Plinthustults
11	II c	Valle Coluvio Aluvial	Typic Plinthustults
12	II b	Altiplanicie de Mesa	Typic Haplustults
13	II a	Valle Coluvio Aluvial	Arenic Kandiustults
14	II b	Altiplanicie de Mesa	Typic Kandiustults
15	II c	Altiplanicie de Mesa	Typic Ustipsamments
16	II c	Altiplanicie de Mesa	Typic Ustipsamments
17	II b	Altiplanicie de Mesa	Typic Ustipsamments

**Cuadro A2. (Cont.).**

<b>Ubicación</b>	<b>Unidad Cartográfica (U.C.)</b>	<b>Unidad de Paisaje (U.P.)</b>	<b>Unidad de Suelo</b>
18	III c	Altiplanicie de Mesa	Arenic Kandiuustults
19	II f	Altiplanicie de Mesa	Typic Ustipsamments
20	II f	Altiplanicie de Mesa	Arenic Kandiuustults
21	II a	Altiplanicie de Mesa	Arenic Kandiuustults
22	II b	Altiplanicie de Mesa	Typic Ustipsamments
23	II d	Altiplanicie de Mesa	Arenic Kandiuustults
24	III c	Altiplanicie de Mesa	Typic Ustipsamments
25	III c	Valle Coluvio Aluvial	Typic Ustipsamments
26	III c	Altiplanicie de Mesa	Typic Ustipsamments
27	III c	Altiplanicie de Mesa	Typic Ustipsamments
28	II c	Altiplanicie de Mesa	Typic Kandiuustults
29	III c	Altiplanicie de Mesa	Typic Ustipsamments

BARRENO	SUELO	PLUVIOMETRIA (ISOYETAS)	Según Juan Comerma			PROPUESTA
			CLASE DE SUELO			
			I	II	III	
1	Typic Ustipsamments	1200<1300			X	III b
2	Typic Ustipsamments	1250<1300			X	III a
3	Typic Ustipsamments	1250<1300		X		II b
4	Typic Ustipsamments	1200<1300	X			I b
5	Typic Ustipsamments	800<900	X			I f
6	Typic Kandiustults	1150<1200	X			I c
7	Typic Ustipsamments	950<1000			X	III d
8	Typic Ustipsamments	850<900		X		II e
9	Arenic Kandiustults	1100<1200		X		II c
10	Typic Plinthustults	1000<1100		X		II d
11	Typic Plinthustults	1150<1200		X		II c
12	Typic Haplustults	1250<1300		X		II b
13	Arenic Kandiustults	1150<1200		X		II a
14	Typic Kandiustults	1250<1300	X			I b
15	Typic Ustipsamments	1100<1200		X		II c
16	Typic Ustipsamments	1100<1200			X	II c

17	Typic Ustipsamments	1250<1300		X		II b
----	------------------------	-----------	--	---	--	------

**UNIDADES DE SUELO PARA MAT-PROFORCA**

**Cuadro A3. Propuesta de clasificación de suelo de acuerdo a la  
unidad de suelo, pluviometría y clase de suelo.**

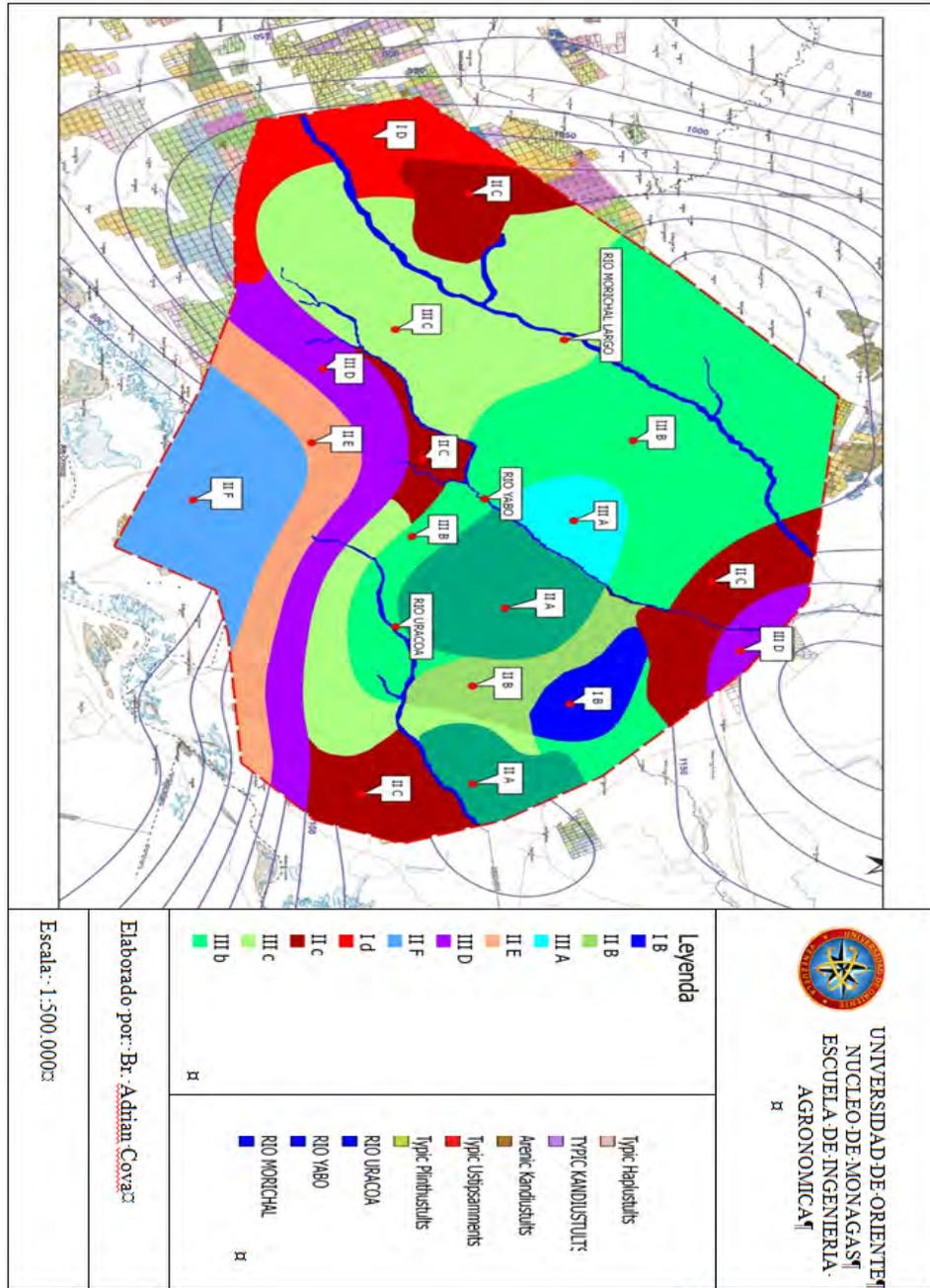
**Cuadro A3. (Cont.).**

BARRENO	SUELO	PLUVIOMETRIA (ISOYETAS)	Según Juan Comerma			PROPUESTA
			CLASE DE SUELO			
			I	II	III	
18	Arenic Kandiustults	1000<1200			X	III c
19	Typic Ustipsamments	800<900		X		II f
20	Arenic Kandiustults	800<900		X		II f
21	Arenic Kandiustults	1300		X		II a
22	Typic Ustipsamments	1200<1300			X	II b
23	Arenic Kandiustults	1100<1200		X		II d
24	Typic Ustipsamments	1050<1200			X	III c
25	Typic Ustipsamments	1150<1200			X	III c
26	Typic Ustipsamments	1150<1200			X	III c
27	Typic Ustipsamments	1000<1100			X	III c
28	Typic Kandiustults	1100<1200		X		II c
29	Typic	1150<1200			X	III c

	Ustipsam nts					
--	-----------------	--	--	--	--	--

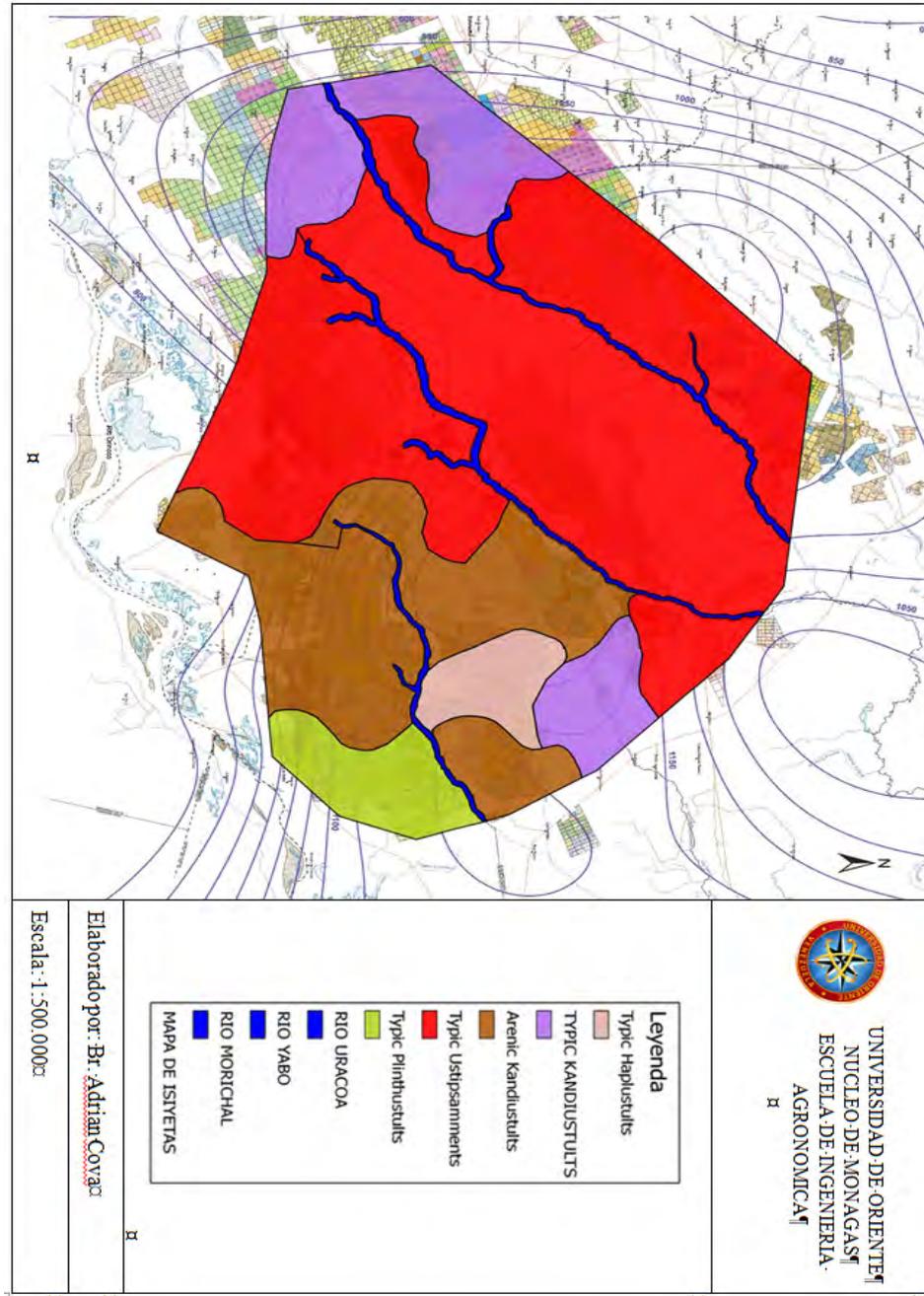


Figura A1: Mapa de Clasificación de Suelos según Propuesta de Clasificación.





**Figura A2: Mapa de Clasificación de Suelos según Clasificación de Suelos de Keys Taxonomy.**



## HOJA DE METADATOS

### Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 1/6

<b>Título</b>	PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS CON FINES DE ESTABLECER PLANTACIONES FORESTALES CON LA ESPECIE PINO CARIBE ( <i>Pinus caribaea</i> Var. <i>Hondurensis</i> ) EN MAT-PROFORCA AL SUR DE LOS ESTADOS MONAGAS Y ANZOÁTEGUI.
<b>Subtítulo</b>	

#### Autor(es):

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>CÓDIGO CVLAC / E-MAIL</b>	
Cova Español, Adrian Jesús	<b>CVLAC</b>	15883037
	<b>E-MAIL</b>	m16d485e@alum.udo.edu.ve

#### Palabras o frases claves:

Suelo

Clasificación

Vegetación

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 2/6

### Líneas y sublíneas de investigación:

ÁREA	SUB-ÁREA
Tecnología y Ciencias Aplicadas	Ingeniería Agronómica

### Resumen (Abstract):

El presente trabajo comprende el estudio semidetallado de suelos y su respectiva interpretación práctica, en términos de clasificación de suelos para especies forestales realizado en el sector comprendido entre el río Areo al Norte, con la carretera Los Barrancos-Temblador-Maturín al Este, El río Orinoco al Sur y con la carretera nacional Soledad- la Viuda. El objetivo fundamental del estudio ha sido realizar una clasificación y evaluación de las tierras, para determinar y conocer su potencial forestal, ya que es la principal actividad que se desarrolla sobre estas tierras. La documentación cartográfica estuvo constituida por una foto satelital de la zona, Landsat de escala 1: 250.000; mapa de suelos de COPLANARH y mapa de plantación e Isoyetas MAT-PROFORCA Prof-518. La caracterización y cartografía del suelo se ha realizado de acuerdo con los lineamientos establecidos en el "Soil Taxonomy" (Decima Edición 2007). El área estudiada se caracteriza por presenta un paisaje de llanura en toda su extensión y leves pendientes, la vegetación esta determinada por especies con fines forestales (Pinos, Acacias y Eucaliptos) y las características de sabana como (Chaparro y Yopo) y especies de arboles con mayor altura en los márgenes de los cursos de agua (Moriche, Aceite y Manteco.). Debido a la naturaleza del material parental que ha dado origen a los suelos, así como el factor tiempo y a las condiciones climáticas de la zona, existen semejanza en cuanto a las condiciones químicas, aunque con variaciones significativas en las condiciones físicas y profundidad de los suelos.

**Palabras clave:** suelo, clasificación, vegetación.

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 3/6

### Contribuidores:

APELLIDOS Y NOMBRES	CÓDIGO CVLAC / E-MAIL						
	ROL	AS	CA	TU	JU		
Maza, Iván José	CVLAC	8.373.371					
	E-MAIL	ivanjosemaza@yahoo.es					
	ROL	AS	CA	TU	JU		
Urriola, Pedro	CVLAC						
	E-MAIL	@hotmail.com					
	ROL	AS	CA	TU	JU		
Castellanos, Héctor	CVLAC						
	E-MAIL	@hotmail.com					
	ROL	AS	CA	TU	JU		

### Fecha de discusión y aprobación:

AÑO	MES	DÍA
2013	03	04

Lenguaje: spa

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 4/6

### Archivo:

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
TESIS COVA.pdf	application/pdf

### Alcance:

Espacial: \_\_\_\_\_ (opcional)

Temporal: \_\_\_\_\_ (opcional)

### TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Ingeniero Agrónomo

### NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Ingeniería

### ÁREA DE ESTUDIO:

Tecnología y Ciencias Aplicadas

### INSTITUCIÓN QUE GARANTIZA EL TÍTULO O GRADO:

Universidad de Oriente - Núcleo de Monagas

## Hoja de metadatos para tesis y trabajos de Ascenso- 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
CONSEJO UNIVERSITARIO  
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano  
**Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ**  
Vicerrector Académico  
Universidad de Oriente  
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria, celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda "SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009".

Letdo el oficio SIBI-139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

Comunicación que hago, a usted a los fines consiguientes.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
SISTEMA DE BIBLIOTECA  
RECIBIDO POR *[Firma]*  
FECHA 5/8/09 HORA 5:30

Cordialmente,

*[Firma]*  
JUAN A. BOLANOS CUNDEL

Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

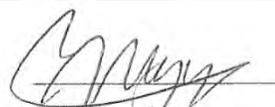
## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 6/6

### Derechos:

**Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicado CU-034-2009):** “Los Trabajos de Grado son de exclusiva propiedad de la Universidad, y solo podrán ser utilizados a otros fines, con el consentimiento del Consejo de Núcleo Respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización”.



**Br. Cova, E. Adrian, J.**  
**Autor**



**Dr. Iván, Maza**  
**Asesor Académico**



**Dr. Pedro Urriola**  
**Jurado**



**Mag. Forestal, Castellanos Héctor**  
**Jurado**



**Dr. Ángel, Martínez**

**POR LA SUBCOMISIÓN DE TESIS:**