

LA FRAGILIDAD DE LOS SUELOS EN LA SELVA NUBLADA  
DE RANCHO GRANDE - CORDILLERA DE LA COSTA

Por: Alfred Zinck  
Otto Huber

## INDICE

	Pág.
RESUMEN	
I.- INTRODUCCION .....	1
II.- DIFERENTES TIPOS DE SELVA NUBLADA Y CONDICIONES BIOCLIMATICAS .....	
1.- Los tipos de selva nublada .....	
2.- La originalidad de las condiciones bioclimáticas .....	
III.- CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS SUELOS .....	
1.- Características morfológicas y físicas .....	
2.- Características químicas .....	
IV.- EQUILIBRIO ECOLOGICO Y FRAGILIDAD DE LOS SUELOS .....	
1.- Fragilidad física .....	6
2.- Fragilidad química .....	7
V.- CONCLUSION .....	
VI.- BIBLIOGRAFIA .....	
VII.- ANEXO: DESCRIPCION DE UN PEDON TIPICO .....	12

## V CONGRESO VENEZOLANO DE LA CIENCIA DEL SUELO

### LA FRAGILIDAD DE LOS SUELOS EN LA SELVA NUBLADA DE RANCHO GRANDE - CORDILLERA DE LA COSTA

Por: Alfred Zinck\*  
Otto Huber\*\*

#### Resumen

La selva nublada de Rancho Grande hace parte del Parque Nacional Henri Pittier. Los suelos asociados con este tipo de formación vegetal se han formado principalmente a partir de esquistos micáceos y de gneíses, fácilmente alterables en el ambiente isotérmico y perúdicó de la selva nublada. A pesar de lo escarpado del relieve, caracterizado por pendientes comprendidas entre 40 y 100% por lo común, los suelos alcanzan frecuentemente más de 100 cm. de profundidad. Dos aspectos resaltantes confieren a este medio edáfico una notable originalidad. Por una parte, si bien la vegetación boscosa llama la atención por su exuberancia, los suelos sin embargo son muy pobres y muy ácidos. Por otra parte, la profundidad biológicamente activa parece restringirse a las capas orgánicas suprayacentes (5 - 10 cm. de espesor) y al primer horizonte mineral (10 - 20 cm. de espesor), donde se concentra la mayoría de las raíces. Aparentemente existen mecanismos peculiares de reciclaje de los nutrientes en la parte más superficial de los suelos, lo que permite vislumbrar ciertas analogías con las modalidades de funcionamiento de la selva amazónica. Condiciones topográficas, pluviosidad y dinámica de los suelos se conjugan para atribuirle un carácter particularmente frágil al medio edáfico de la selva nublada.

\* MARNR, Zona 2, Oficina de Suelos, Apdo. 202, Cagua, Estado Aragua.

\*\* MARNR, Dirección General de Información e Investigación del Ambiente, Edificio Camejo, Piso 4, Caracas.

# LA FRAGILIDAD DE LOS SUELOS EN LA SELVA NUBLADA DE RANCHO GRANDE - CORDILLERA DE LA COSTA

Alfred Zinck\*

Otto Huber\*\*

## I. - INTRODUCCION

Además del interés científico de su análisis, dos factores concurren para conferirle al ambiente de la selva nublada una singular importancia en cuanto a su aprovechamiento y en cuanto al ordenamiento del espacio boscoso. Por una parte, la selva nublada constituye un jalón fundamental en el ciclo hidrológico, desempeñando la función de captar un gran volumen de aguas de lluvia y la de filtrar estas aguas, para restituirlas a los ríos y quebradas o para alimentar las reservas subterráneas. En un país como Venezuela, donde el 97% de la población se concentra en la mitad septentrional del territorio nacional, el cual dispone apenas del 16% de las aguas fluviales, la preservación de la selva nublada como reserva hidráulica representa una necesidad vital y debería corresponder a una estrategia trascendental de ordenamiento territorial. Por otra parte, la temperatura templada de la selva nublada origina un ambiente más ameno para el ser humano que el de las tierras bajas calientes. Es cierto que la excesiva humedad atmosférica dificulta la instalación de asentamientos humanos permanentes. En cambio, las actividades de esparcimiento, activas o contemplativas, se encuentran particularmente favorecidas por las condiciones mesotérmicas de estas formaciones boscosas de altura.

Pero, el concepto de selva nublada no se limita exclusivamente a la cobertura vegetal. En efecto, en el mismo está implícito necesariamente el medio edáfico. Entre suelo y vegetación, las relaciones son particularmente íntimas y recíprocas en este tipo de ecosistema: el suelo como soporte de la vegetación, la vegetación como protectora del suelo, el suelo como filtro regulador de las lluvias interceptadas por la vegetación, etc.

La complejidad de estas interrelaciones es atractiva desde el punto de vista científico y ha contribuido ampliamente a motivar la realización de una serie de estudios recientes sobre la selva nublada en particular o sobre los bosques húmedos tropicales en general (2, 4, 5). Con un punto de vista más utilitario,

---

\* MARNR, Zona 2, Oficina de Suelos, Apdo. 202, Cagua, Estado Aragua.

\*\* MARNR, Dirección General de Información e Investigación del Ambiente, Edificio Camejo, Piso 4, Caracas.

el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables manifiesta una preocupación implícita por el ambiente de selva nublada a través de algunos de sus programas básicos (ordenación de la ocupación del territorio nacional, conservación de cuencas, administración integral de los recursos hidráulicos, parques nacionales y de recreación a campo abierto de uso intensivo). Por su parte, el Instituto Nacional de Parques proyecta ejecutar un inventario científico de los Parques Nacionales, de los cuales varios incluyen áreas de selva nublada.

Es para complementar, mediante información edafológica, un estudio de ecología vegetal realizado con anterioridad en la selva nublada de Rancho Grande (5), que se emprendió un inventario preliminar de los suelos correspondientes a la misma área. El presente reporte es un avance parcial de la información recabada.

## II. - DIFERENTES TIPOS DE SELVA NUBLADA

### Y CONDICIONES BIOCLIMATICAS

La selva nublada de Rancho Grande hace parte del Parque Nacional "Henri Pittier", el cual se extiende en el Noroeste del Estado Aragua, sobre ambas vertientes de la Serranía del Litoral, ramal septentrional de la Cordillera de la Costa. El área de ocurrencia de la selva nublada se sitúa entre 900 y 1.800 m snm en la vertiente septentrional de la Serranía, y entre 1.000 y 2.000 msnm en la vertiente meridional.

#### 1.- Los tipos de selva nublada.

Según el estudio de ecología vegetal antes mencionado (5), pueden distinguirse tres grandes tipos: la selva nublada de transición, la selva nublada propiamente dicha y la selva nublada superior.

##### a) La selva nublada de transición.

La selva nublada de transición ocupa generalmente una estrecha faja entre 950 y 1.200/1.300 msnm. Corresponde a una formación mixta, intermedia entre el bosque semi-decídúo y el siempreverde. Tres pisos de vegetación se individualizan. Del estrato superior es característico el cucharón (*Gynerthera caribensis*), árbol de 30 a 50 m de alto, apoyado sobre potentes raíces tabulares. En los estratos intermedio e inferior abundan las palmas (*Bactris*, *Euterpe* y *Geonoma*). Aunque de ocurrencia frecuente la neblina sin embargo no constituye el factor ecológico predominante. La pluviosidad media anual oscila alrededor de 1.650 mm y la temperatura media anual entre 19 y 19.5 °C.

b) La selva nublada propiamente dicha.

La selva nublada propiamente dicha corresponde al típico bosque de neblina de Rancho Grande. Su extensión en altura varía entre 1.000/1.200 y 1.500/1.600 msnm. La vegetación se distribuye en dos estratos, de donde el charón queda totalmente ausente. En el estrato superior, de 20-30 m de alto, dominan plantas como *Ecclinusa* sp., *Chimarrhis microcarpa* y palmas con raíces adventicias (*Socratea* sp. y *Dictyocaryum* sp.). El sotobosque consta principalmente de *Hyospathe pittieri* y *Geonoma spinescens*. Las epífitas son particularmente numerosas. La pluviosidad media anual alcanza los 1.850 mm y la temperatura media anual es de aproximadamente 19 °C.

c) La selva nublada superior.

La selva nublada superior ocupa las áreas culminantes de la Cordillera, por encima de 1.500/1.600 msnm. Las plantas más comunes son casi todas palmas. En el piso superior (8-20 m de alto) dominan *Catoblastus prae-morsus*, *Euterpe* sp. y la característica *Ceroxylon klopstockia* (palma de cera). El estrato más bajo (2-4 m) se encuentra totalmente dominado por dos especies de *Geonoma*. Las precipitaciones son sensiblemente más abundantes que en los otros dos tipos de selva nublada, alcanzando hasta 2.200-2.300 mm de total medio anual. La temperatura media anual está entre 15 y 16 °C.

2.- La originalidad de las condiciones bioclimáticas.

A pesar de estas diferencias en cuanto a composición florística y a estratificación, los tres tipos de selva nublada tienen en la presencia de la neblina un denominador común, que les confiere su originalidad. Se estima que la neblina recubre la serranía de Rancho Grande durante unos 200-250 días al año. Las lluvias son suficientemente abundantes y bien distribuidas a lo largo del año, como para que ningún mes sea realmente deficitario en agua. Además, la humedad atmosférica se mantiene permanentemente alta, favoreciendo sobremanera el pululamiento de epífitas. Paralelamente a esta uniformidad hídrica, la temperatura, de carácter templado, experimenta fluctuaciones insignificantes.

Estas condiciones climáticas, perhúmedas e isotérmicas, a la vez que son particularmente favorables al desarrollo de la selva nublada, crean también un marco ideal, sin tensiones ambientales, para una activa alteración de las rocas y una rápida formación de suelos. Por su parte, la presencia de la densa cobertura boscosa, además de facilitar la penetración del agua en el suelo y contrarrestar el truncamiento de éste por erosión, contribuye a uniformar su régimen hídrico y a asegurar así la continuidad de la meteorización a lo largo de todo el año. La ve

locidad de la pedogénesis, estimulada por estas condiciones ambientales, conduce a un notable empobrecimiento edáfico, que contrasta con la exuberancia y la riqueza florística de la vegetación selvática. Esto es lo que revelan las características de los suelos, que se analizan a continuación.

### III.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SUELOS

Con fines de caracterizar los suelos de la selva nublada de Rancho Grande, se describieron 6 pedones. Para su ubicación en el campo, se recurrió a la existencia de las tres áreas-muestras de inventario florístico, delimitadas por el estudio de ecología vegetal anteriormente mencionado (5). En la figura N° 2 se señala la localización de dichas áreas. La parcela A corresponde a la selva nublada de transición y se encuentra a una altura media de 1.150 msnm, detrás de la Estación Biológica de Rancho Grande. La parcela B se sitúa al pie del Pico Periquito, a 1.160 msnm, y representa la selva nublada propiamente dicha. Por último, la parcela C, localizada a una altura de 1.670 msnm en dirección al Pico Guacamayo, cubre la selva nublada superior. En cada área-muestra, se distribuyeron 2 perfiles, uno en posición relativamente plana de 3-5% de pendiente, el otro en condiciones de ladera escarpada con 40-50% de inclinación.

#### 1.- Características morfológicas y físicas.

A pesar de la diversidad de condiciones ambientales cubiertas por la localización de los 6 pedones, la morfología de los perfiles resulta sumamente parecida.

- Los suelos son bastante profundos, no obstante lo escarpado del relieve. El perfil de alteración, incluyendo sotum y horizontes saprofiticos subyacentes, alcanza frecuentemente 100-150 cm de espesor.
- El suelo mineral está cubierto por una secuencia de horizontes orgánicos, compuestos de material foliático y totalizando 10-20 cm de espesor. En la parte inferior de la secuencia, las hojas se encuentran fragmentadas y asociadas con un denso e intrincado sistema radicular. Pero no se observa la presencia de un horizonte orgánico, que esté compuesto de material totalmente humificado.
- El espesor del horizonte A varía entre 10 y 25 cm. Sus colores más frecuentes en húmedo son marrón oscuro (10YR 3/3, 4/3) y marrón amarillento oscuro (10YR 3/4). Franca arenosa y franca son las texturas más comunes. La estructura es blocosa subangular, pero presenta la particularidad de romperse fácilmente en agregados migajosos muy porosos. Existe una notable actividad de lombrices de gran tamaño.

- El horizonte B tiene un espesor común de 50-100 cm. Los colores varían entre marrón amarillento (10YR 5/6, 5/8) y marrón fuerte (7.5YR 5/6). En la mayoría de los pedones, el horizonte B presenta cutanes de arcilla y cumple con los requisitos del horizonte argílico. Las texturas dominantes son franco arcilla arenosa, franco arcillosa y arcillo arenosa. La estructura es blocosa subangular, de desarrollo moderado.
- El horizonte C corresponde a la zona de alteración, donde coexiste una matriz de textura franco arenosa con fragmentos de esquisto micáceo fuertemente alterados.
- Todos los horizontes contienen por lo general fragmentos gruesos, en proporciones variables desde 5% hasta 40%. Los más resistentes corresponden a fragmentos de cuarcita y de cuarzo, mientras que los pedazos de esquisto micáceo se encuentran siempre muy meteorizados.
- La permeabilidad es moderadamente rápida en la mayoría de los horizontes, gracias a la alta porosidad del material, a sus texturas medianas y a la presencia de fragmentos gruesos.
- Los suelos se mantienen húmedos durante todo el año y en todos sus horizontes, sin nunca llegar a saturarse. Los suelos son bien drenados. Su régimen de humedad es údico en la selva nublada de transición y perú-dico en las selvas nubladas legítimas.
- El sistema radicular, compuesto de raíces fuertemente entrelazadas y dispuestas horizontalmente, se desarrolla únicamente en la parte inferior de los horizontes orgánicos superficiales y en el horizonte A. Frecuentemente se trata de dos colchones superpuestos y casi independientes. Son muy pocas las raíces que penetran a más de 25-30 cm de profundidad.

## 2.- Características químicas.

En términos generales, las características químicas reflejan un avanzado grado de evolución de los suelos de la selva nublada, sometidos a un intenso proceso de lixiviación (tabla N° 1).

- La capacidad de intercambio catiónico es más alta en el horizonte A que en los horizontes subyacentes, hecho este que señala la participación muy activa de la materia orgánica en la dinámica del complejo absorbente. Los promedios de CIC por 100 gr de tierra son de 18 meq. en el horizonte A y de 10 meq. en el horizonte B.
- La saturación de bases es generalmente baja a muy baja y disminuye con la profundidad, señalando un claro proceso de reciclaje de los ca-

tiones alcalino-térreos en los horizontes superficiales. Los dos pedones descritos en la parcela A son netamente menos desaturados que los demás (50% de saturación en el horizonte A), debido al carácter menos lixivante de la selva nublada de transición.

- El aluminio cambiante puede alcanzar valores de 4 a 5 meq/100 gr de tierra, llegando así a constituir hasta el 25% de la capacidad de intercambio. Salvo en los dos perfiles de la selva nublada de transición, la concentración de aluminio es siempre mayor en los horizontes superficiales que en el resto del pedón.
- El horizonte A concentra una cantidad apreciable de carbono orgánico, variable de 2 a 6%. Entre 20 y 30 cm de profundidad ocurre por lo general una disminución brusca en el contenido de materia orgánica.

En base a la naturaleza de las características, que acaban de analizarse, y en estrecha dependencia con el contexto pedogenético, mencionado en el párrafo anterior, se vislumbra una oposición fundamental entre la excelencia de las cualidades físicas y la deficiencia de las propiedades químicas de los suelos en la selva nublada de Rancho Grande.

#### IV.- EQUILIBRIO ECOLOGICO Y FRAGILIDAD DE LOS SUELOS

En la selva nublada de Rancho Grande, suelos y vegetación están en equilibrio con las condiciones climáticas, a la vez que entre ellos se han tejido relaciones de dependencia mutua. Sin embargo, este equilibrio se presenta como sumamente vulnerable, debido a la fragilidad del medio edáfico.

##### 1.- Fragilidad física.

A pesar de la intensidad y frecuencia de las lluvias, a pesar de lo escarpado del relieve, no se observan síntomas de erosión actual de los suelos. Existen marcas de deslizamientos de tierra ocurridos en un pasado relativamente lejano, cuando la cobertura vegetal era probablemente menos densa y cuando el límite inferior de la selva nublada se encontraba tal vez a mayor altitud. Actualmente, el bosque asegura una excelente protección al suelo, gracias a la intercepción de buena parte de la lluvia por el follaje y a su concentración a lo largo de las ramas y de los troncos; gracias también al colchón de hojarasca que cubre el suelo en su casi totalidad, aún en condiciones de pendiente de 40-50%; gracias principalmente al denso sistema radicular, que recubre la superficie del suelo a la manera de una red fuertemente entrelazada. Los horizontes orgánicos retardan el escurrimiento superficial y favorecen la penetración del agua en el suelo. En cambio, el escurrimiento hipodérmico oblicuo parece ser importante, notándose frecuentemente la presencia de manchas en el horizonte sostenido por el B argílico.

Cualquier alteración de estas condiciones conduciría al desarrollo de una activa erosión lineal y al desencadenamiento de movimientos de masa. De la preservación del equilibrio existente depende la conservación de los suelos como medio para el anclaje de la vegetación y como filtro para la percolación de las aguas de lluvia hacia los jagüeyes o hacia los acuíferos.

## 2.- La fragilidad química.

Además de ser físicamente frágiles, los suelos de la selva nublada son químicamente muy pobres. La saturación de bases es generalmente inferior a 10%. La riqueza mineral no se encuentra en el suelo, sino en permanente tránsito entre la parte superior de éste y la vegetación. La existencia de un importante sistema radicular en la base de las capas de hojarasca indica que deben funcionar mecanismos especiales, que les permiten a las plantas asimilar nutrientes directamente recuperados a partir de la materia orgánica en vía de descomposición, antes de que dichos nutrientes lleguen a penetrar en el suelo mineral. La ausencia de horizonte orgánico bien humificado podría significar, que el proceso de extracción se realiza sobre la materia orgánica aún estructurada. Mecanismos similares, tendientes a originar un ciclo cerrado de nutrientes, han sido descritos en el bosque amazónico (3).

Por otra parte, la alta cantidad de aluminio intercambiable, por encima del nivel de toxicidad reconocido para plantas cultivadas, señala que muchas especies de la selva nublada deben ser relativamente tolerantes a este respecto. Es más, la concentración del aluminio en el horizonte A deja suponer que algunas plantas utilizan este catión en su metabolismo o lo acumulan en sus tejidos (1).

## V.- CONCLUSION

En suma, entre selva nublada y suelos se ha establecido un equilibrio de precaria estabilidad. Las intervenciones de este ambiente por parte del hombre deben ser sumamente cuidadosas y localizadas. La tala de la vegetación, en condiciones de fuerte pluviosidad y de topografía accidentada, significaría una segura destrucción de los suelos. La velocidad de ablación del material sería superior a la velocidad de alteración de la roca madre. Esta afloraría rápidamente y la regeneración de la selva nublada resultaría bien dificultosa.

La fragilidad de los suelos de la selva nublada es una función de su especificidad. En efecto, son suelos tan altamente especializados, como lo son también las plantas que ellos soportan, que solo pueden subsistir bajo la vegetación de selva nublada donde se han formado. Debido a su grado de desarrollo y a su tipo de evolución, es difícil someterlos a usos más intensivos que los inducidos por la propia naturaleza, sin correr el riesgo de destruirlos. Su baja saturación de bases, su alto contenido de aluminio cambiante y su erodabilidad constituyen limitaciones muy severas para el uso agrícola. El aprovechamiento turístico es facti

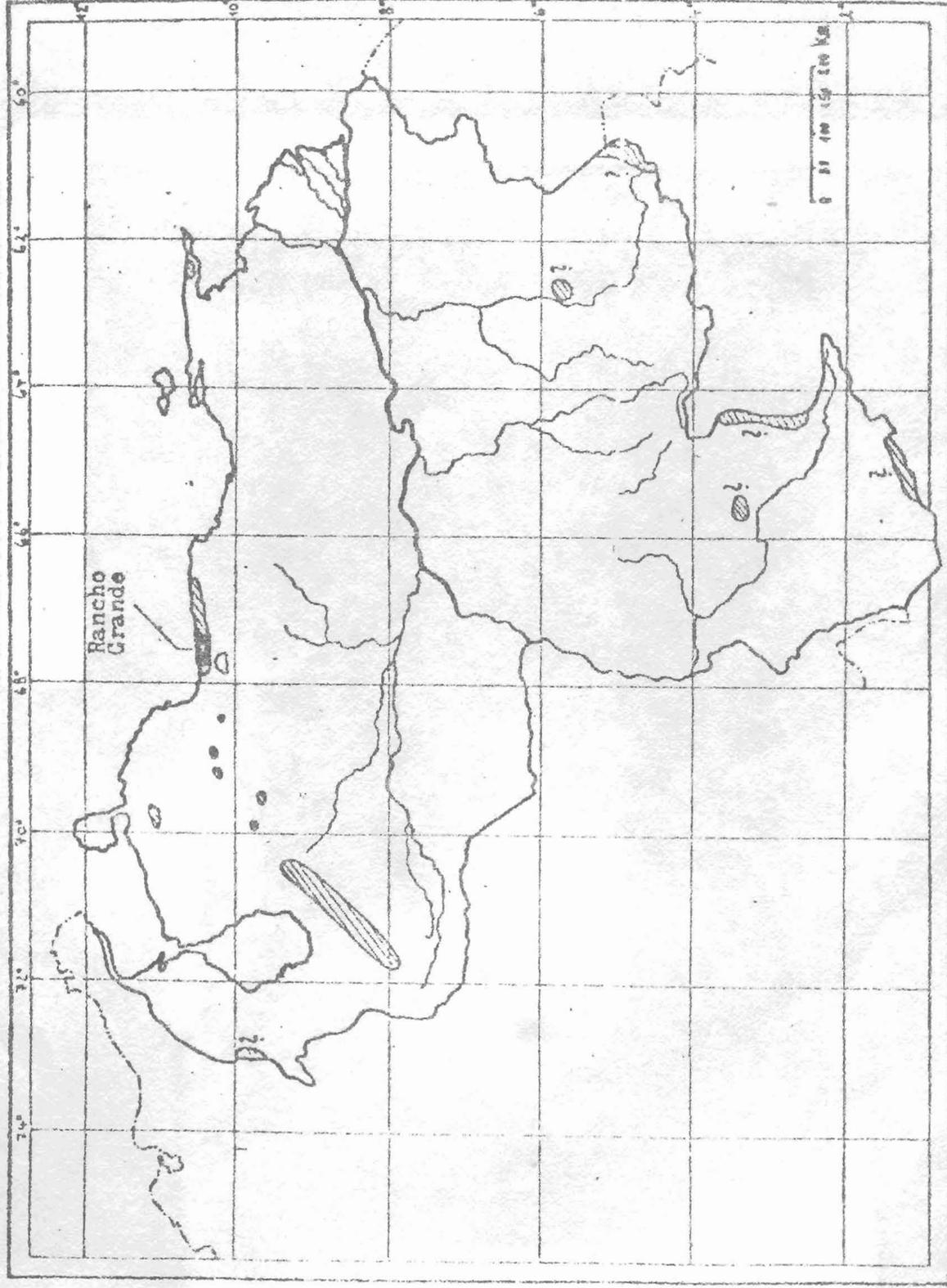
ble, pero bajo estricto control. Indudablemente, el uso más eficiente y más ecológico del medio edáfico de la selva nublada es el de filtración de las aguas de lluvia para alimentación de los cursos de agua y de los acuíferos.

Ambientes edáficos similares al de Rancho Grande existen probablemente en otras áreas de selva nublada. En efecto, debido a su carácter peródico e isotérmico, el pedoclima de selva nublada revisa un potencial de alteración y de lixiviación de tal magnitud que produce una clara convergencia de evolución edáfica, originando suelos análogos a partir de tipos muy diferentes de roca madre. Esta relación genética permite predecir, en base al modelo de Rancho Grande, la suma vulnerabilidad de la mayoría de los suelos desarrollados en ambientes de selva nublada. Felizmente, muchos de ellos se encuentran protegidos por disposiciones legales en áreas de parques nacionales, de reservas hidráulicas, de zonas protectoras. Su importante función hidrológica exige la definición de una política de uso de los ambientes de selva nublada.

#### VI.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- GOODLAND, R. (1971). Oligotrofismo e aluminio no cerrado. III - Simpósio sobre o cerrado. Editora Edgard Blücher Ltda, Sao Paulo, pp. 44-60.
- 2.- HAMILTON, L.S. et al. (1977). Conservación de los bosques húmedos de Venezuela. Sierra Club - Consejo de Bienestar Rural - Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, 3ª Edición, Caracas, 181 p.
- 3.- HERRERA, R.; JORDAN, C.F.; KLINGE, H. and E. MEDINA (1978). Amazon ecosystems. Their structure and functioning with particular emphasis on nutrients. Interciencia, Vol. 3, N° 4, pp. 223-232.
- 4.- HETSCH, W. und H. HOHEISEL (1975). Standorts und Vegetationsgliederung in einem tropischen Nebelwald. Allg. Forst - u. J.-Ztg., 147 Jg., 10/11, pp. 200-209.
- 5.- HUBER, O. (1976) Pflanzenökologische Untersuchungen im Gebirgsnebelwald von Rancho Grande (Venezolanische Küstenkordillere). Universität Innsbruck, 127 p.

FIG. N° 1 UBICACION DE LA SELVA NUBLADA. DE RANCHO GRANDE



AREAS DE SELVA NUBLADA EN VENEZUELA IDENTIFICADAS Y PROBABLES(?)

Segun Huber

FIG N°2 UBICACION DE LAS TRES PARCELAS DE OBSERVACION

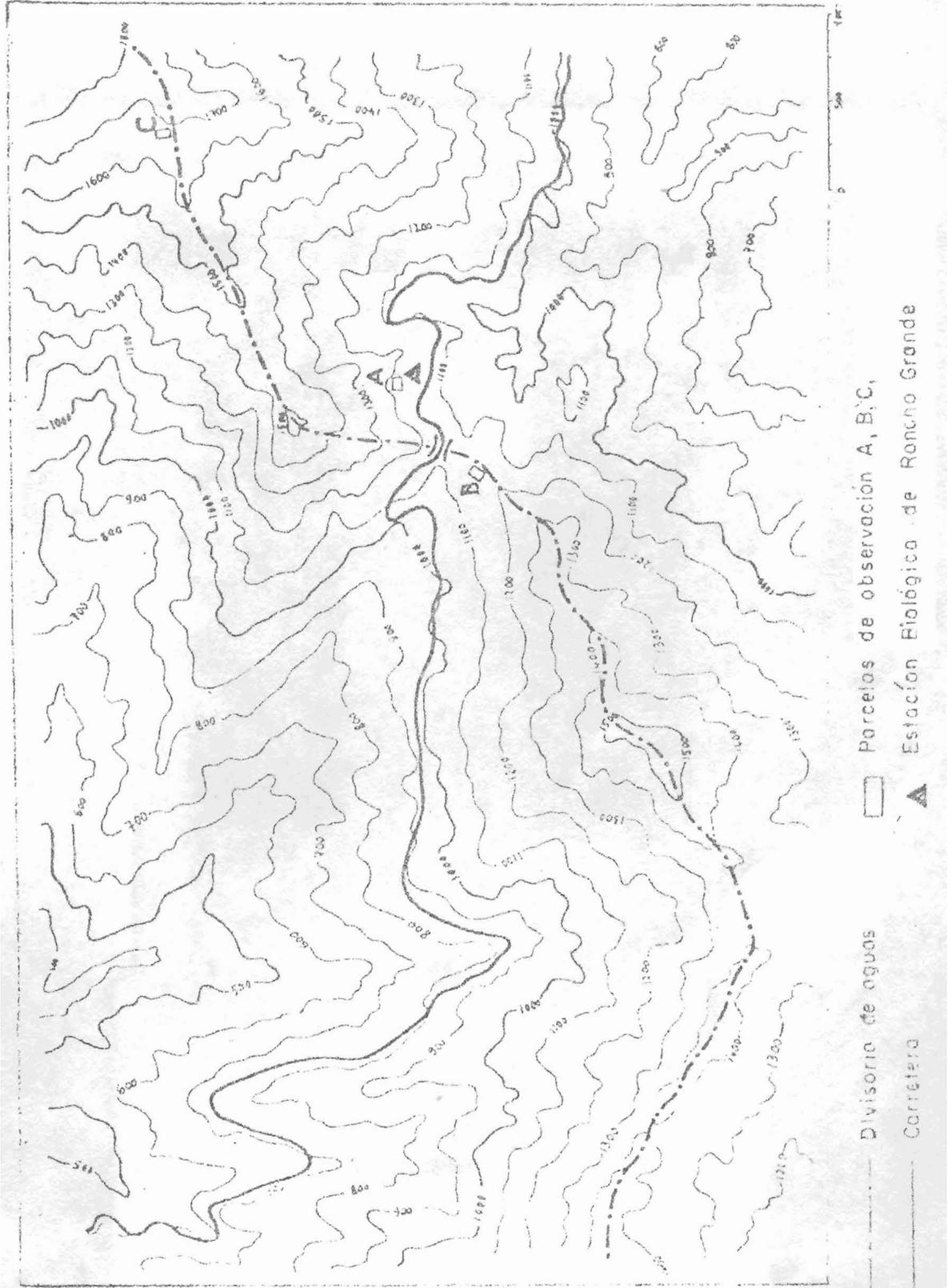


TABLA Nº 1

VALORES MEDIOS DE ALGUNOS ATRIBUTOS CARACTERISTICOS

TIPO DE HORIZONTE	FRACCION ARCILLOSA %	pH 1:2 en agua	CARBONO ORGANICO %	CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO (I) meq/100 g. tierra	SATURACION DE BASES (I) %	ALUMINIO CAMBIABLE meq/100 g. tierra
Ah	19,3	5,4	4,3	17,7	27,9	2,7
Bt	30,4	5,6	0,7	10,1	11,2	1,6
C	12,4	5,5	0,1	3,8	9,0	1,4

VALORES MEDIOS DE 6 PEDONES

## VII.- ANEXO: DESCRIPCION DE UN PEDON TIPICO

### 1.- Identificación del perfil.

- Número del perfil: C-2 Pico Guacamaya.
- Clasificación taxonómica: Orthoxic Tropudult, francosa fina, mixta, iso térmica. Limítrofe con los Humoxic Tropohumults y con la familia arcillosa.
- Autor y fecha: descrito por Alfred Zinck el 08.09.78.
- Localización: pedón ubicado en el Estado Aragua, Distrito Girardot, Municipio Páez, en la cercanía del Pico Guacamaya, a 4 horas de marcha por la divisoria de aguas desde la Estación Biológica de Rancho Grande hacia el Noreste, a una altura de 1.670 msnm.

### 2.- Características del ambiente geomorfológico.

- Provincia fisiográfica: Cordillera de la Costa.
- Región natural: Serranía del Litoral.
- Tipo de paisaje: montaña muy escarpada, caracterizada por pendientes comprendidas entre 40 y 100% por lo común.
- Tipo de relieve: vertiente larga, casi rectilínea, expuesta al Norte, con 40-60% de inclinación.
- Sitio del perfil: tramo superior de la vertiente, a unos 30 m aguas abajo del cambio de pendiente que delimita el área plana de la cumbre formando divisoria de aguas; 45-50% de pendiente; exposición Norte.

### 3.- Vegetación.

Selva nublada superior, con gran abundancia de palmas, en particular del tipo *Catoblastus prae-morsus*, *Ceroxylon klopstockia* y *Geonoma* sp.

### 4.- Características generales del perfil.

- Material parental: esquisto micáceo perteneciente a la Formación Las Brisas de edad Mesozoico Medio-Superior.
- Drenaje: externo mediano a rápido e interno mediano; permeabilidad mo

derada; suelo bien drenado.

- Condiciones de humedad: húmedo en todos los horizontes en el momento de la descripción y durante todo el año.
- Profundidad al nivel freático: nivel no detectado.
- Presencia de fragmentos gruesos en la superficie del suelo: ninguna.
- Evidencia de erosión: ninguna.
- Presencia de sales o alcalis: ninguna.
- Influencia humana: ninguna.

#### 5.- Morfología del perfil.

Colores en húmedo a menos que se indique lo contrario.

- H11 2-3 cm de espesor. Hojarasca de material folístico, compuesto de hojas muertas enteras sin descomponer, de color marrón oscuro a marrón amarillento oscuro; algunas hojas recién caídas de color verde; abundantes fragmentos rotos de ramas; puede alcanzar hasta 5-10 cm de espesor al pie de los árboles grandes; cubre la superficie del terreno en un 80-85%; límite ondulado y claro.
- H12 1-2 cm de espesor. Capa compacta de material folístico, compuesto de hojas aplastadas una sobre la otra, fragmentadas, pero poco descompuestas por lo general; algunas raíces finas; límite plano y abrupto.
- Ah 0-17 cm. Franco arenosa fina ligeramente gravosa; marrón amarillento oscuro (10YR 3.5/4), marrón amarillento (10YR 5/4) en seco, en la matriz y en la superficie de los agregados; estructura blocosa subangular, débil a moderada, fina, que rompe fácilmente en agregados migajosos de 2-3 mm, poco estables; consistencia débilmente dura en seco, friable en húmedo, débilmente adhesiva y débilmente plástica en mojado; muchos poros muy finos; permeabilidad moderadamente rápida; pocos (5-10%) fragmentos angulosos de grava cuarzosa (0.5-2 cm, excepcionalmente hasta 10 cm); frecuentes (5-10%) pedotubules y otras deyecciones de lombrices, de 0.2-0.3 cm de diámetro y de 1 cm de largo (tamaño máximo: 0.8 cm x 6 cm), constituidos por material proveniente del horizonte subyacente, de color amarilla marronzuca (10YR 6/6) en seco; muy abundantes raíces finas hasta gruesas (0.1-3 cm), pero predominantemente finas y medianas (0.1-0.5 cm), dispuestas horizontalmente y densamente entrelazadas; límite plano y gradual.

- BA** 17-31 cm. Franco arcillo arenosa ligeramente gravosa; marrón amarillento (10YR 5/8), amarillo marronzco (10YR 6/6) en seco, en la matriz y en la superficie de los agregados; blocosa subangular, moderada a débil, fina, que rompe fácilmente en agregados migajosos de 2-3 mm, poco estables; débilmente dura, friable, débilmente adhesiva y débilmente plástica; muchos poros muy finos; permeabilidad moderadamente rápida; cutanes de arcilla delgados y zonales, en las caras de los agregados constituidos de material amarillento; pocos (5-10%) fragmentos angulosos de grava cuarzoza (0.5-2 cm, excepcionalmente hasta 10 cm); abundantes (25-30%) pedotubules y otras deyecciones de lombrices, constituidos de material proveniente del horizonte Ah, de color marrón amarillento oscuro (10YR 3/4 y 4/4), marrón amarillento (10YR 5/4) en seco; abundantes raíces finas y medianas (0.1-0.3 cm predominantemente), dispuestas horizontalmente y densamente entrelazadas, sin penetrar prácticamente en el horizonte siguiente; límite plano y claro.
- Bt1** 31-52 cm. Franco arcillo arenosa; marrón fuerte (7.5YR 5/6), amarillo marronzco (10YR 6/7) en seco, en la matriz y en la superficie de los agregados; blocosa subangular, moderada a débil, mediana; débilmente dura, friable a firme, débilmente adhesiva y plástica; frecuentes poros muy finos; permeabilidad moderada; cutanes de arcilla moderadamente espesos y discontinuos, principalmente en las caras de los agregados; muy pocos (2-3%) fragmentos angulosos de grava cuarzoza (0.2-0.5 cm); muy pocos pedotubules constituidos por material proveniente del horizonte BA; pocas raíces finas y medianas (1-3 mm), concentradas en algunas partes del horizonte; límite plano y gradual.
- Bt2** 52-74 cm. Arcillo arenosa ligeramente gravosa; marrón fuerte (7.5YR 5/6), amarillo marronzco (10YR 6/8) en seco, en la matriz y en la superficie de los agregados; blocosa subangular, moderada, mediana; dura, firme, adhesiva y plástica; frecuentes poros muy finos; permeabilidad moderada; cutanes de arcilla moderadamente espesos y discontinuos, en las caras de los agregados; pocos (5-6%) fragmentos angulosos de grava cuarzoza (0.2-1 cm); pocas escamas finas de mica blanca; muy pocas raíces finas; límite plano y gradual.
- Bt3** 74-92 cm. Arcillo arenosa ligeramente gravosa; marrón fuerte (7.5YR 5/8), amarillo (10YR 7/8) en seco, en la matriz y en la superficie de los agregados; las demás características como en el horizonte anterior; frecuentes escamas finas de mica blanca; límite plano y gradual.
- BC** 92-116 cm. Franco arcillo arenosa ligeramente gravosa; marrón fuerte (7.5YR 5/8), amarillo (10YR 7/8) en seco, en la matriz y en la superficie de los agregados; blocosa subangular, moderada a débil, fina; débilmente dura, friable, débilmente adhesiva y plástica; frecuentes poros muy finos; permeabilidad moderada; cutanes de arcilla delgados y zonales; pocos (5 -

6%) fragmentos angulosos de grava cuarzosa (0.5-2 cm); abundantes escamas finas de mica blanca; muy pocas raíces finas; límite plano y gradual.

- C1 116-158 cm. Franco arenosa fina ligeramente gravosa; marrón amarillento (10YR 5/6), amarillo (10YR 7/6) en seco, en la matriz y en la superficie de los agregados; frecuentes (5-10%) manchas pequeñas y difusas, de color marrón amarillento oscuro (10YR 4/4); blocosa subangular muy débil a grano simple; blanda, muy friable, no adhesiva y débilmente plástica; permeabilidad moderadamente rápida; pocos (5-6%) fragmentos angulosos de grava cuarzosa (1-2 cm); pocos (5-7%) fragmentos achatados (2 cm x 10 cm) de esquisto micáceo muy fuertemente alterado, de disposición inclinada en el horizonte; muy abundantes escamas finas de mica blanca y frecuentes granos polvorosos blancos de feldespato alterado; límite plano y gradual.
- C2 158-215/225 cm. Franco arenosa fina a arena francosa; amarillo marronzaco (10YR 6/6), marrón muy pálido (10YR 7.5/4) en seco; frecuentes (5-10%) manchas medianas de color marrón fuerte (7.5YR 5/8); blocosa subangular muy débil a grano simple; blanda, muy friable, no adhesiva y no plástica; permeabilidad moderadamente rápida; fragmentos de esquisto micáceo, escamas de mica y granos de feldespato como en el horizonte anterior; límite ondulado y gradual.
- C3 215/225 cm a más profunda. Substrato de esquisto micáceo, conservando todavía su estructura petrográfica, pero totalmente alterado (alteración isovolumétrica), desmoronándose a la menor presión en material de textura a arena francosa; de color amarillo (10YR 7/8), amarillo (10YR 8/6) en seco; frecuentes (5-10%) manchas de color amarillo marronzaco (10YR 6/8), medianas y difusas; consistencia blanda, muy friable, no adhesiva y no plástica; permeabilidad moderadamente rápida; muchas escamas de mica fina.



CLASIFICACION TAXONOMICA: AZINCOS  
 DEPENDENCIA: 1990 - 1991 FECHA: 10-78  
 SUELO COLECTADO POR: AZINCOS  
 No. DE IDENTIFICACION DEL SUELO: Paço Calaculapa - 01  
 NUMEROS DE LABORATORIO: 11 LOCALIZACION: Estación Rancho Grande

No. Laboratorio	Profundidad cm.	Horizonte	DISTRIBUCION DE PARTICULAS POR TAMAÑOS (m.m.) POR CIENTO										Clasificación Textural
			Fracción Gruesa > 2	Arena Muy gruesa 2 - 1	Arena gruesa 1 - 0.5	Arena media 0.5 - 0.25	Arena fina 0.25 - 0.10	Arena muy fina 0.10 - 0.05	Arena total 2 - 0.05	Limo 0.05 - 0.002	Arcilla < 0.002		
41.817	115-158	C1		0.17	4.52	17.05	44.43	8.14	74.31	6.98	18.71	Pa	
41.818	159-225	C2		--	4.21	22.70	46.92	7.95	81.81	6.85	11.34	Pa-aF	
41.819	225 - +	C3		--	7.55	34.00	38.62	7.27	87.44	3.94	8.72	aF	
pH en Agua Destilada			Materia Orgánica										Densidad Aparente g./cc.
Pasta	1:2	1:2	pH en KCL N/1		Carbón Orgánico %	Nitrogeno Total %	C/N	Fósforo Olsen p.p.m.	CEx103 mmhos/cm. Extracto				
5.33	5.40	5.40	1:2	4.65	0.07	--	--	4	0.03				
5.50	5.50	5.50	1:2	4.71	0.04	--	--	4	0.05				
5.45	5.50	5.50	1:2	4.70	0.02	--	--	5	0.04				
Bases Intercambiables me / 100 g.			me / 100 g.										Aluminio Cambiable me/100 g.
Ca	Mg	Na	K	Total	Acidez BaCl2 + TEA pH 8.0	C.I.C. Suma	C.I.C. NH4OAc N/I	% Saturación de Bases		CsCO3 %			
0.1	0.1	0.01	0.03	0.24	4.1	4.34	4.0	NH4OAc	Suma Cationes	0	1.4		
0.1	0.1	0.01	0.02	0.23	3.5	3.73	3.1	7.42	6.17	0	0.9		
0.1	0.1	0.01	0.02	0.23	2.0	2.23	1.8	12.78	10.31	0	0.9		