

Tecnológico Nacional de México Instituto Tecnológico de la Zona Maya

CARACTERIZACION Y MANEJO DE SUELOS RENDOLLS (Puus lu'um) EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA

Informe Técnico de Residencia Profesional que presenta la C.

LISLE ELENA CANUL SOSA

Número de control: 11870056

Carrera: Ingeniería en Agronomía

Asesor Interno: M.en C. Víctor Eduardo Casanova Villareal

Juan Sarabia, Quintana Roo

Diciembre 2015

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA

El Comité de revisión para Residencia Profesional del estudiante de la carrera de INGENIERÍA EN AGRONOMÍA **LISLE ELENA CANUL SOSA**; aprobado por la Academia del Instituto Tecnológico de la Zona Maya integrado por el asesor interno **M.en C. VÍCTOR EDUARDO CASANOVA VILLARREAL**, el asesor externo el **ING. JOSÉ ANTONIO SANTAMARÍA MEX**, habiéndose reunido a fin de evaluar el trabajo titulado: **CARACTERIZACION Y MANEJO DE SUELOS RENDOLLS (Puus lu'um) EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE LA ZONA MAYA**, que presenta como requisito parcial para acreditar la asignatura de Residencia Profesional de acuerdo al Lineamiento vigente para este plan de estudios, dan fe de la acreditación satisfactoria del mismo y firman de conformidad.

ATENTAMENTE

Asesor Interno



M en C. Víctor Eduardo Casanova Villarreal

Asesor Externo



Ing. José Antonio Santamaría Mex

Juan Sarabia Quintana Roo Diciembre 2015.

INDICE

INDICE DE CUADROS	ii
INDICE DE FIGURAS	iii
I. INTRODUCCION.....	1
II. JUSTIFICACION	3
III. DESCRIPCION DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLO EL PROYECTO	5
IV. OBJETIVOS.....	6
4.1. General.....	6
4.2. Específicos.....	6
V. MATERIALES Y MÉTODOS.....	7
5.1. Fotointerpretación.....	8
5.2. Muestreo	8
5.3. Apertura de pozos pedológicos	9
5.4. Descripción de horizontes.....	10
5.5. Recolección de muestras.....	11
5.6. Secado.....	12
5.7. Molido	13
5.8. Tamizado	14
5.9. Etiquetado	15
5.10. Análisis	15
VI. RESULTADOS Y DISCUSION	18
6.1. Cartografía de los suelos	18
6.2. Descripción del perfil	20
VII. PROBLEMAS RESUELTOS Y LIMITANTES.....	27
7.1. Nivel de impacto	27
7.2. Limitaciones	28
VIII. COMPETENCIAS APLICADAS O DESARROLLADAS	29
8.1. Competencias genéricas.....	29
8.2. Competencias específicas.....	29
IX. CONCLUSIONES.....	30
X. RECOMENDACIONES	31
XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	32
XII. ANEXOS.....	35

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Resultado de las propiedades físicas.	20
Cuadro 2. Resultado de las propiedades fisicoquímicas.	20
Cuadro 3. Resultado de propiedades físicas.	22
Cuadro 4. Resultado de propiedades fisicoquímicas.	22
Cuadro 5. Resultado de propiedades físicas.	24
Cuadro 6. Resultado de propiedades fisicoquímicas.	24

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de la delimitación del área del Instituto Tecnológico de la Zona Maya	5
Figura 2. GPS para georreferenciar	7
Figura 3. Mapa de geo posicionamiento de los sitios de muestreo.....	8
Figura 4. Obtención del perfil del suelo. a) Barrena de bocado; b) Muestreo; c) Medición.	9
Figura 5. Apertura del pozo pedológico. a) Excavación; b) Pozo pedológico.....	10
Figura 6. Descripción del perfil.....	11
Figura 7. Obtención de la muestra del perfil. a) Recolección; b) Muestra embolsada.	12
Figura 8. Secado de las muestras.	13
Figura 9. Fractura de agregados.	13
Figura 10. Preparación del suelo.....	13
Figura 11. Suelo tamizado.	14
Figura 12. Tamizado suelo grueso.	14
Figura 13. Etiquetado en bolsas de polietileno.	15
Figura 14. Análisis físicos. a) PH; b) Densidad Aparente; c) Textura.....	16
Figura 15. Análisis químicos. a) Materia Orgánica; b) Calcio; c) Calcio + Magnesio.	16
Figura 16. Mapa de los 3 tipos de suelos agrupados según su homogeneidad. ...	18
Figura 17. Ubicación de los suelos en el microrelieve.	26

I. INTRODUCCION

En la actualidad existen diversas clasificaciones de los suelos algunas relacionadas con algunas variables como hidrología, capacidad agrícola, fertilidad, características o propiedades (Atlas de América Latina, 2014); sin embargo todas estas tienen su importancia, ya que proporcionan una descripción exhaustiva de los suelos, esto sirve como base para una caracterización adecuada del suelo y la evaluación del mismo (Atlas de suelos de América Latina y el caribe, 2012).

Por definición el suelo es un mineral no consolidado en la superficie de la tierra, que ha estado sometido a la influencia de los factores genéticos y ambientales (SEMARNAT, 2003). Es considerado como un cuerpo natural involucrado en interacciones dinámicas con la atmosfera y los estratos que están debajo de él. Además, el suelo juega un papel ambiental de suma importancia, ya que puede considerarse como un reactor biofísicoquímico en donde se descompone material de desecho que es reciclado dentro de él (SAGARPA, 2008).

Los suelos son afectados por las actividades humanas, como la industrial y las actividades agrícolas, que a menudo resulta en la degradación del suelo y pérdida o reducción de sus funciones (Secretaria de medio ambiente y recursos naturales, 2000) Para prevenir la degradación de suelos y rehabilitar el potencial de los suelos degradados, se requiere de la realización de investigaciones que proporcionen información acerca de la identificación de los suelos, así como de sus propiedades.

Los levantamientos de suelo son una herramienta para conocer la distribución de suelos en una región. Existen varios tipos de levantamiento de suelos en los cuales se incluye la clasificación y cartografía de propiedades (Portal Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO, 2013).

Los tipos de levantamientos de suelo muestran la distribución geográfica y podemos distinguirlos de la siguiente manera:

Levantamiento de suelos con propósito especial y propósitos generales: permite observar las características específicas del suelo, permite realizar mediciones y límites entre clases predefinidas.

Levantamientos con unidades de mapeo simples y compuestas: permite identificar las áreas de riesgo potenciales dentro de un proyecto de riego.

Levantamiento tipo demanda del usuario y tipo de oferta: proveen las bases para una variedad de interpretaciones de varios tipos de uso, presentes y futuros (Rossiter, Et. al, 2004)

Uno de los problemas que enfrenta el instituto es el desconocimiento de la distribución de sus suelos y sus características morfológicas y físicas químicas. Por lo que ha dado como consecuencia la mala planeación del uso de estos suelos. El objetivo de este trabajo es proponer el uso racional agrícola de los suelos Puus Lu'um, que es una unidad presente en el instituto.

II. JUSTIFICACION

Uno de los principales problemas a nivel mundial es el aspecto relacionado con la clasificación de los suelos y su correlación con las distintas clasificaciones existentes en el mundo (Vela et. Al, 2004). Aspecto que tiene una repercusión importante en el manejo y la conservación de los suelos. Nuestro país no está exento de ello, ya que presenta graves problemas a la hora de caracterizar y principalmente clasificar sobre todo en el marco de la agricultura. (López, et al; 2010).

México es un país con una gran complejidad geológica, en donde existe una gran diversidad de rocas con características y orígenes distintos, lo cual da como resultado diferentes tipos de suelos, entre ellos: leptosoles, regosoles, calcisoles, entre otros, cada uno con características y propiedades diferentes en su composición (SEMARNAT 2003). Sin embargo, actualmente el suelo sufre degradación acelerada en sus diferentes variantes a consecuencia de las diversas actividades del ser humano, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico clasifica a nuestro país en los primeros lugares de suelos severamente degradados (Cruz, 2012). Esto se debe a la falta de conocimiento acerca de las técnicas apropiadas para hacer sustentable el aprovechamiento de los suelos, favoreciendo el aceleramiento de su degradación ocasionando una pérdida de las propiedades, las cuales con el pasar del tiempo están siendo irreversibles. (Morales, 2005).

En Quintana Roo los suelos son de importancia para las actividades agrícolas ganaderas y forestales así como para el turismo, urbanismo y recreación. Es un estado que cuenta con suelos jóvenes, poco desarrollados y la mayoría son de poca profundidad (Pozo, et al; 2011). Es de importancia mencionar que los suelos son fértiles por su elevado contenido de nutrientes y materia orgánica hace favorable el desarrollo de actividades, sin embargo el estado por naturaleza tiene en sus suelos de manera permanente o temporal saturación de agua (hidromorfismo), salinidad y

sodicidad (exceso de sodio), lo cual limita su uso. Todas las características son importantes debido a que si no se tiene el conocimiento adecuado para su manejo no se puede dar un aprovechamiento óptimo para el desarrollo de actividades y si podríamos causar un daño al degradarlo rápidamente al no darle los cuidados y condiciones adecuadas para su conservación (Pozo et al; 2011).

Teniendo en cuenta todo lo anterior el objetivo de este trabajo es la caracterización e identificación física y química y morfológica de los suelos, en el Instituto Tecnológico de la Zona Maya en un área del plantel se identificó el suelo Rendol (Puus lu'um) es importante para realizar futuros cultivos con la menor cantidad de daños de erosión y degradación del suelo y emitir una propuesta de capacidad agrícola, hidrológica.

De igual forma debemos mencionar que de alguna manera al identificar de manera adecuada nuestros suelos y dándoles y mantenimiento óptimo, también podremos contribuir a la economía del estado, debido a que los productos o materias primas que se obtienen de las tierras del instituto podrían ser de mejor calidad e incluso una producción constante para el comercio.

III. DESCRIPCION DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLO EL PROYECTO

El presente trabajo se realizó en el Instituto Tecnológico de la Zona Maya se encuentra ubicado en el ejido de Juan Sarabia, en el municipio de Othón P. Blanco del Estado de Quintana Roo. Con una latitud de 18°31'3.27"N y una longitud de 88°29'33.61"O Con un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano y 1200m de precipitación con una temperatura media anual de 30° temperatura en verano y 32° con un promedio de 22° de temperatura en invierno.



Figura 1. Mapa de la delimitación del área del Instituto Tecnológico de la Zona Maya

IV. OBJETIVOS

4.1. General

Realizar una Caracterización física, química y morfológica del suelo Rendol (Puus lu'um) para una propuesta de manejo y uso agrícola dentro del Instituto Tecnológico de la Zona Maya.

4.2. Específicos

- Identificación de los suelos Rendzina con los sistemas de clasificación FAO (Food and Agriculture Organization), y con la del USDA (United States Depart of agriculture,) Rendolls y la nomenclatura maya (Puus Lu'um).
- Obtener la cartografía de suelos del Instituto Tecnológico de la Zona Maya.
- Realizar el Análisis físico-químico y la descripción morfológica de suelos Rendolls (Puus Lu'um) del Instituto Tecnológico de la Zona Maya.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo, cuantitativo, cualitativo y aplicado. El proyecto se desarrolló en las instalaciones del Instituto Tecnológico de la Zona Maya. Carretera Chetumal-Escárcega km 21.5 Ejido Juan Sarabia.

El proyecto es definido como multidisciplinario debido a que engloba conocimientos y prácticas de Agronomía, Ecología y Edafología principalmente.

El proyecto se inició con el uso de imágenes del satélite para ubicar el plantel, a partir de estas imágenes del mapa con hoja de acetato se delimitó el área de trabajo; se procedió a realizar un recorrido exploratorio, se marcaron puntos que sirvieron como marco de referencia por medio del Sistema de Posicionamiento Global (GPS), para delimitar la banda de muestreo, de tal manera que pudiéramos dimensionar y dividir el terreno para poder establecer los transectos y apertura de pozos pedológicos. Para una mejor ubicación fue utilizado GPS marca;(extrex).



Figura 2. GPS para georreferenciar

5.1. Fotointerpretación

En primer lugar se sectorizo el territorio en unidades homogéneas según la fotointerpretación del terreno en un mapa google earth, se ingresaron las coordenadas en el GPS de las transectos T.00 al T15.6 para conocer el tipo de suelo, esto debido a que se ubicaron puntos para la excavación de pozos. Los puntos se ubicaron cuadriculando el área de estudio con cuadros de dimensiones 100 x100.



Figura 3. Mapa de geo posicionamiento de los sitios de muestreo.

5.2. Muestreo

Ya delimitado el área y ubicados los puntos de muestreo se procedió a obtener la muestra, con una barrena de bocado (con una longitud de 125cm), esta se introdujo al suelo y se realizó un agujero para remover y extraer una muestra de suelo. Los parámetros observados fueron profundidad de suelo el color de este y posteriormente se identificó el tipo de suelo. Con una cinta métrica se tomó la

profundidad de los horizontes, el color de cada una de ellas y la vegetación que prevalece en la zona, de esta manera se determinó que existen tres tipos de suelo en el instituto vertisol (Ak'alche), Luvisol (Chak lu'um) y Rendolls (Puus lu'um). Este trabajo se enfoca al suelo (Puus lu'um).

En esta actividad se utilizó los siguientes materiales, un machete, una barrena de bocado, estaca de madera, cinta métrica, libreta, lápiz, cámara fotográfica, lima, marcadores, cartulina.



Figura 4. Obtención del perfil del suelo. **a)** Barrena de bocado; **b)** Muestreo; **c)** Medición.

5.3. Apertura de pozos pedológicos

Se tomaron 3 perfiles de los suelos más representativos de los Rendolls (Puus lu'um). Para una mejor ubicación de los sitios fueron georreferenciados utilizando GPS. El punto T9.2 perfil 1, el punto T11.0 perfil 2 y el punto T12.1 perfil 3, para determinar su estado.

En estos puntos se identificó suelo Puus Lu'um, se procedió a realizar la apertura del pozo pedológico o calicata (excavación). Se utilizó palas rectas y curvas así como picos para remover el epipedon (material de la parte superior). La pala recta

servió para formar las paredes, los picos para remover la tierra y las palas curvas para levantar bloques de tierra. Todo el material se fue acumulando lateralmente pero teniendo en cuenta de no mezclarlo con el resto. Se procedió a remover la tierra de tal manera que se dibuje un rectángulo de 50 cm de ancho por 80 cm de largo sobre la superficie del suelo, y una profundidad de 45 cm hasta tocar la roca tratando que quede directamente expuesto a la luz del sol, esta profundidad corresponde al perfil 1, en el perfil 2 se escavó un rectángulo de 45 cm de ancho por 85 cm de largo y una profundidad de 16 cm, en el perfil 3 se escavo un rectángulo de 50 cm ancho por 80 cm de largo y una profundidad de 30cm, las profundidades varían dependiendo del tipo de suelo.



Figura 5. Apertura del pozo pedológico. **a)** Excavación; **b)** Pozo pedológico.

5.4. Descripción de horizontes

Se realizó la descripción del perfil de cada uno de los pozos pedológicos todos tuvieron una sola capa, se realizó la descripción del paisaje, de la vegetación, del clima que prevalecía en ese momento. En la descripción se tomaron en cuenta las siguientes características del suelo: el color, la textura, la estructura, presencia de

carbonatos, consistencia, y contenido de humedad, PH, materia orgánica. Y se observó el desarrollo radicular de las plantas.



Figura 6. Descripción del perfil.

5.5. Recolección de muestras

Se procedió a la recolección de muestras de la primera capa en cada uno de los pozos pedológicos, se obtuvo suelo que fue depositado en bolsas de polietileno de 2 kg para obtener suficiente cantidad y calidad cada una previamente etiquetada con nombre, fecha y número de identificación del horizonte interno, las cuales fueron enumeradas, consecutivamente cada una de las muestras tuvo 3 submuestras que fueron identificadas con una correlación de esta manera finalizamos con un total de 9 muestras identificadas correctamente. La identificación de cada muestra es determinante en este proceso.



Figura 7. Obtención de la muestra del perfil. **a)** Recolección; **b)** Muestra embolsada.

5.6. Secado

Las muestras fueron trasladadas a un área del plantel en el invernadero. Se realizó la preparación de las muestras de suelo obtenidas durante la actividad de muestreo, siguiendo una serie de procedimientos como son: secado, molido, tamizado para su posterior análisis y almacenamiento. Los materiales que se utilizaron son: tamiz con malla de 2 mm de abertura, balanza granataria, mazo de madera, 1 lata con perforaciones, etiquetas, bolsas de polietileno de 2kg, Charolas de plástico, rodillo de madera, placa de granito.

En condiciones naturales los suelos poseen niveles muy diferentes de humedad y antes de proceder al análisis las muestras se pusieron a secar al aire a temperatura natural, el lugar donde se realiza el secado está libre de contaminaciones.

Las muestras se extienden sobre una bandeja de plástico marcada y se dejan secar un lapso de una semana, se rompen manualmente los agregados grandes para acelerar el secado. Se separan los terrones y se guardan en una bolsa de polietileno para posterior análisis. Las muestras se voltean cuando menos 1 veces al día para facilitar la pérdida de humedad.



Figura 8. Secado de las muestras.

5.7. Molido

Posteriormente se llevó a cabo el molido, consiste en la fractura de agregados con un mazo hasta que la muestra de suelo pasa a través del tamiz cuyo tamaño de malla está de acuerdo a los objetivos de los análisis que van a realizarse.

El molido las muestras fueron colocadas en una charola de plástico resistente. Los agregados se rompen golpeándolos ligeramente con un mazo o un rodillo de madera. Se evitó moler excesivamente las muestras porque pueden fragmentarse los materiales orgánicos y minerales gruesos lo que alterará los resultados analíticos.



Figura 10. Preparación del suelo.



Figura 9. Fractura de agregados.

5.8. Tamizado

Cuando el suelo tenía partículas con un diámetro de 1 mm o 2mm, fueron pasadas a través de un tamiz con malla de 2 mm de diámetro para obtener suelo fino, se utilizó como tamiz de 0.5 mm de abertura una lata para obtener suelo grueso.

Se coloca el tamiz sobre una charola de plástico, un papel o directamente en la bolsa. Se pasa la muestra a través del tamiz frotando con los una cuchara para facilitar este procedimiento, sobre otro papel grueso o charola se rompen los agregados de suelo que no pasaron por el tamiz, y se vuelve a pasar la muestra a través de la lata para obtener suelo grueso. Se continúa así, hasta que al final sólo deben permanecer en el tamiz los fragmentos rocosos o los residuos grandes de materia orgánica. Se obtuvo 950g de suelo fino y 950g de suelo grueso de cada uno de los perfiles el cual se guardó en bolsas de polietileno.

Durante el muestreo se tomó una cantidad excesiva de muestra la cual toda fue molida y tamizada para evitar errores de cálculos.



Figura 12. Tamizado suelo grueso.



Figura 11. Suelo tamizado.

5.9. Etiquetado

Las muestras ya secas, molidas y tamizadas se colocan en bolsas limpias de plástico, se etiquetan con el número 27, 28,29, la fecha de muestreo, el tipo de suelo, y el número de perfil al cual pertenecen, escritas con plumón para evitar que se borren, con ese número serán identificadas en la bitácora del laboratorio.



Figura 13. Etiquetado en bolsas de polietileno.

5.10. Análisis

La toma de muestras se llevó a cabo de acuerdo a las normas básicas de muestreo de suelos y fueron llevadas al laboratorio de Análisis suelo planta y agua del plantel antes mencionado. Para llevar a cabo su análisis fisicoquímico de las muestras de suelos para su interpretación de resultados.

El análisis físico y químico: pH (relación 2:1) con el método eléctrico utilizando un potenciómetro de la marca Consort C6010, Conductividad Eléctrica (cationes y aniones solubles), Densidad Aparente (método parafina) y Textura (método de Bouyoucus),Materia Orgánica (Walkey y Black), Calcio, Calcio + Magnesio (EDTA

0.01 N), Potasio (acetato de amonio) obteniendo la curva de nivel en el flamometro #60 y Fosforo (método Olsen) obteniendo su curva de nivel en el espectrofotómetro.

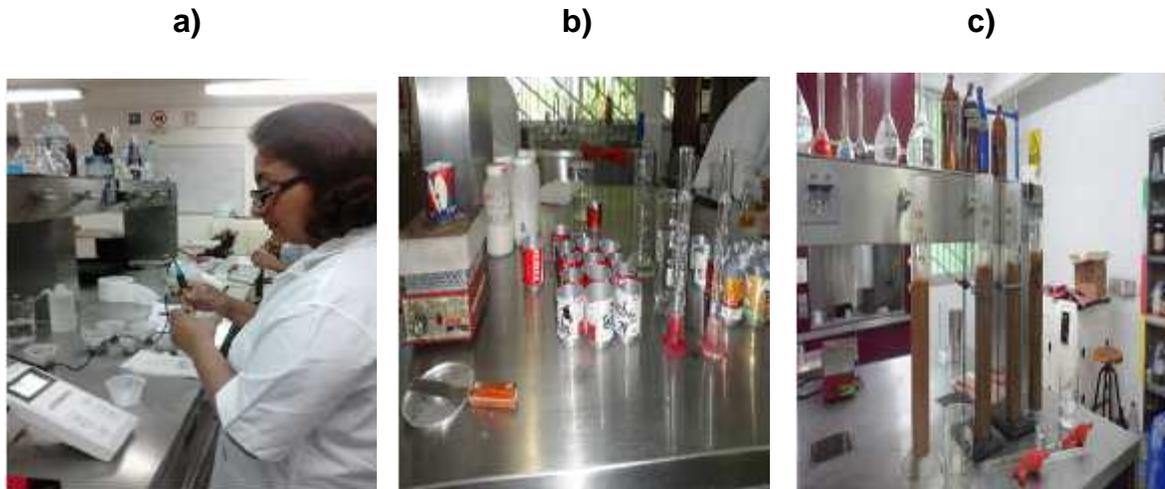


Figura 14. Análisis físicos. **a)** PH; **b)** Densidad Aparente; **c)** Textura.

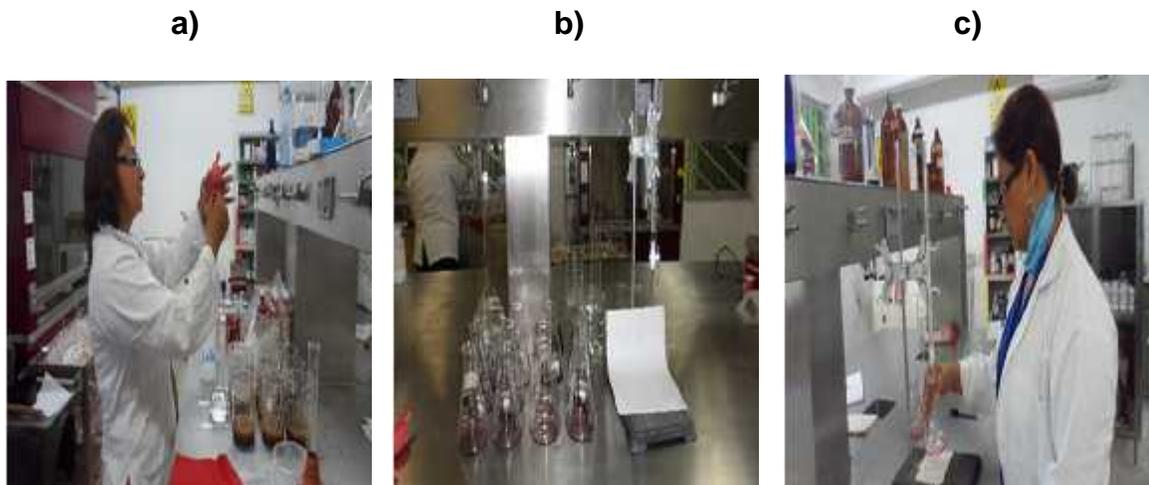


Figura 15. Análisis químicos. **a)** Materia Orgánica; **b)** Calcio; **c)** Calcio + Magnesio.

Ya con los resultados de la descripción de los perfiles y los resultados físicos químicos se procedió a identificar la clase de suelo según su capacidad de uso y

manejo. Se identificaron y clasificaron los suelos conforme a la nomenclatura Maya (Puus Lu'um), FAO (Rendzina) USDA (Rendolls).

De igual manera todo el proceso de registro y recolección de muestras fue anotado en la bitácora de trabajo de manera manual para llevar un control de las actividades y observaciones.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1. Cartografía de los suelos

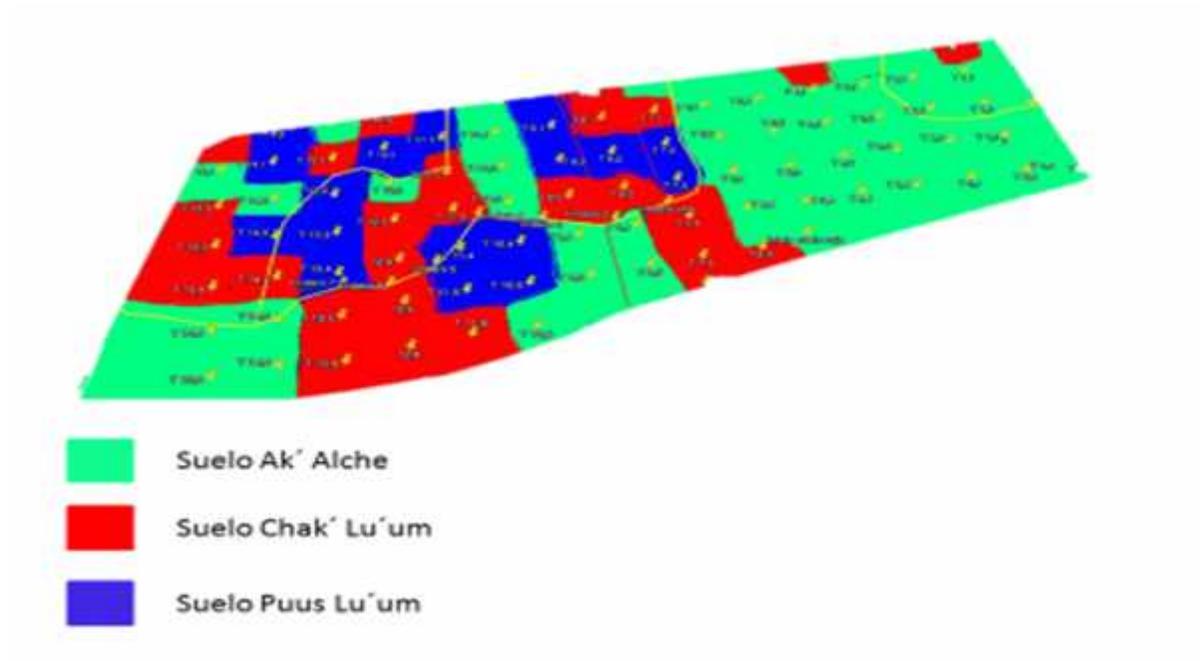


Figura 16. Mapa de los 3 tipos de suelos agrupados según su homogeneidad.

SITIO 1 T9.2 Instituto Tecnológico de la Zona Maya



Tipo de suelo: Rendolls

Ubicación: Instituto tecnológico de la zona maya (Juan Sarabia).

Coordenadas geográficas:

18°33'33.8 N 33°29'25.7"O

Fecha de Muestreo: 15 de septiembre del 2015.

Recolectores: Wendy Olayne Yam Balam y Lisle Elena Canul Sosa.

Posición fisiográfica: Plano

Clima: Cálido subhúmedo con lluvias en verano.

Topografía: simple con pendiente tipo B

Drenaje: Bien drenado.

Vegetación: Arbórea perenne, Jabín, caimito de monte, chaca.

Descrito: M.C Víctor Eduardo Casanova Villareal y Lisle Elena Canul Sosa.

Pedregocidad: Clase 1 poca piedra lo cual facilita las labores. La distancia entre las piedras es de 3 a 30m y el área ocupada de la superficie 0.01-1%

Rococidad: Clase 0: menos del 2% del área es cubierta por rocas.

Materia Parental: Roca caliza

Horizonte	Profundidad	Descripción
A	1-45cm	Color: Café rojizo oscuro (5YR 3/3), Textura: arcillo limoso, Estructura: granular, su consistencia en seco es suave fácilmente se disgrega a polvo a grano simple, su consistencia en húmedo suave fácilmente se disgrega, consistencia en mojado pegajoso después de la presión, el suelo se adhiere a ambos dedos, es plástico, con poros comunes con forma vesicular esféricos o elípticos no son continuos, muchas raíces: finas y gruesas dentro de los poros, hay presencia de materia orgánica muy efervescente al Hcl, fuertemente efervescente al H ₂ O ₂ , y un PH;6 (neutro).

6.2. Descripción del perfil

Orden: Molisol

Suborden: Rendolls

Grandes grupos: Lithic rendolls

Cuadro 1. Resultado de las propiedades físicas.

Análisis Granulométrico

% Arcilla	%Limo	%Arena	Clasificaciones
56.216	9.48	34.304	Arcilla

Cuadro 2. Resultado de las propiedades fisicoquímicas.

Análisis de Propiedades Fisicoquímicas

D.A	Cap. Cam	pmp	Hum. Apro	pH	C.E	M.O	Nt
g/cm ³	%	%	%		ds ^m -1	%	ppm
0.958	31.928	18.448	13.48	7.7	2.81	5.36	0.268

P olsen	K acetato	Ca	Mg
Ppm	ppm	MeL	MeL
7.9	493	30.3	4.3

D.A = Densidad Aparente

Cap.Cam.= Capacidad de campo.

Pmp= punto de marchitez permanente

Hum. Apro= Humedad Aprovechable.

C.E.= Conductividad eléctrica **P**= Fosforo

K= Potasio **Ca**= Calcio

Mg= Magnesio **M.O**= Materia Orgánica

SITIO 1 T9.2 Instituto Tecnológico de la Zona Maya



Tipo de suelo: Rendolls

Ubicación: Instituto Tecnológico de la Zona Maya.

Coordenadas geograficas: 18°31'41.6 N
88°29'23.0"O

Fecha de muestreo: 15 de Septiembre del 2015.

Recolectores: Wendy Olayne Yam Balam y Lisle Elena Canul Sosa.

Posición fisiográfica: Plano.

Clima: Cálido subhúmedo lluvias en verano.

Topografía: Plano.

Drenaje: Bien drenado.

Vegetación: Guamil, cocal.

Descrito por: M.C Víctor Eduardo Casanova Villareal y Lisle Elena Canul Sosa.

Pedregocidad: Clase 4: distancia entre las piedras 0.75cm-1.5m, cubre de 3-15% del área.

Rococidad: Clase: 0 menos del 2% cubierta de rocas.

Material Parental: Caliza del cuaternario.

Horizonte	Profundidad	Descripción
A	1-16cm	Color: es (5YR2.5/2) Textura: arcillo-limoso, Estructura: debil facilmente se disgrega, granular, consistencia en humedo es suave, mojado pegajoso y plastico, con pocos poros, raices muy finas dentro del poro, abundante materia organica, efervecente a HCL, muy efervecente al H ₂ O ₂ y un pH de 6 (neutro).

Orden: Molisol

Suborden: Rendolls

Grandes grupos: Lithic rendolls

Cuadro 3. Resultado de propiedades físicas.

Análisis Granulométrico

% Arcilla	%Limo	%Arena	clasificaciones
56.216	19.44	41.84	Arcilla-arenosa

Cuadro 4. Resultado de propiedades fisicoquímicas.

Análisis de Propiedades Fisicoquímicas

D.A	Cap. Cam	pmp	Hum. Apro	pH	C.E	M.O	Nt
g/cm ³	%	%	%		dsm ⁻¹	%	ppm
1.322	25.317	14.291	11.026	7.8	2.913	5.1992	0.25996

P olsen	K acetato	Ca	Mg
Ppm	ppm	MeL	MeL
10.1	621	26.656	4.165

SITIO 3 T12.1 Instituto Tecnológico de la Zona Maya



Tipo de suelo: Rendolls

Ubicación: Instituto Tecnológico de la Zona Maya.

Coordenadas geográficas: 18°31'44.1" N
88°29'27.4" O

Fecha de muestreo: 15/09/10

Recolectores: Wendy Olayne Yam Balam y Lisle Elena Canul Sosa.

Posición fisiográfica: Plano.

Clima: Calido subhmedo con lluvias en verano.

Topografía: Plano.

Drenaje: bien drenado.

Vegetación: Guamil, cocal.

Descrito por : M.C Victor Eduardo Casanova Villareal.

Pedregocidad: tipo 4 de 0.75, cubren de 15-90% en el suelo.

Material parental: Caliza cuaternario.

Horizonte	Profundidad	Descripción
A	0-30 cm	Color: 2.5YR2/3, Textura: Limo-arcilloso, Estructura: grano simple bloques angulares con presencia de hifas, Consistencia en humedo firme, se rompe bajo presión entre el pulgar y el índice. Consistencia en mojado tipo pegajoso plasticidad: lijeramente plástico, cuenta con muchos poros y raíces abundantes finas gruesas dentro del poro, con materia orgánica, es fuertemente efervescente al HCL, con un pH 6 (neutro), efervescente al H ₂ O ₂ .

Orden: Molisol

Suborden: Rendolls

Grandes grupos: Lithic rendolls

Cuadro 5. Resultado de propiedades físicas.

Análisis Granulométrico

% Arcilla	%Limo	%Arena	Clasificaciones
63.496	13.344	23.16	Arcilla

Cuadro 6. Resultado de propiedades fisicoquímicas.

Análisis de Propiedades Fisicoquímicas

D.A	Cap. Cam	pmp	Hum. Apro	pH	C.E	M.O	Nt
g/cm ³	%	%	%		ds ^m -1	%	ppm
0.927	35.792	20.877	14.915	7.8	3.033	5.628	0.2814

P olsen	K acetato	Ca	Mg
Ppm	ppm	MeL	MeL
5	1459	24.99	4.4149

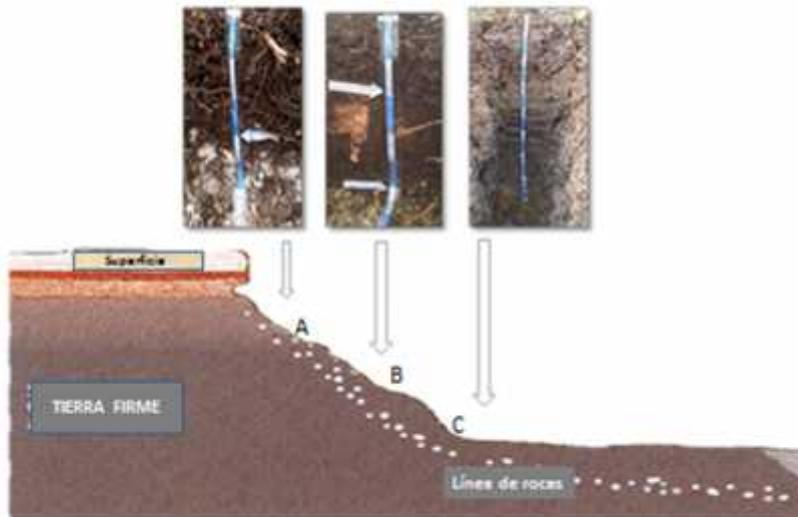


Figura 17. Ubicación de los suelos en el microrelieve.

Por lo tanto la existencia de tres tipos de suelo vertisol (Ak'alche), Luvisol (Chak lu'um) y Rendolls (Puus lu'um) identificados en el instituto es posiblemente al resultado del factor de formación relieve, el cual influye en la diferenciación de suelos generando una génesis diferente de cada una de ellas. La génesis de suelo es el estudio de la intemperización de los minerales primarios, la liberación de sus elementos, así como las posibles re combinaciones para formar nuevos constituyentes estables y minerales. Según Vela y Flores (2004).

VII. PROBLEMAS RESUELTOS Y LIMITANTES

- El desconocimiento de la caracterización y el manejo del suelo trae como consecuencia la degradación del suelo, aumentos de gasto de explotación disminución de producción ya sea el mal uso de abonos por deficiencia o por exceso.
- Por lo que no es posible una buena programación de uso agrícola y pecuario
- Importancia de análisis de suelo para conocer sus elementos(N, P, K, Ca, Mg)
- Análisis prácticos y en menor tiempo.
- Disminución de costos de producción para el plantel o docente en la planeación de un cultivo.
- Uso racional del suelo.

7.1. Nivel de impacto

- A través de este trabajo se conocerá que en el Instituto Tecnológico de la zona Maya existe en sus terrenos una unidad con suelo Rendolls, a partir de estos resultados se podrá hacer uso del suelo de una manera eficiente y una óptima nutrición del cultivo, con la ayuda de los análisis de laboratorio con el objeto de programar un buen manejo.
- Permite conocer un mapa de geo posicionamiento del Instituto de los diferentes tipos de suelo que prevalecen y su ubicación geográfica. El muestreo, los análisis y su identificación del área de estudio representan:
- Concientizar a los alumnos la importancia de analizar los suelos para obtener máximo rendimientos con mínima degradación y pérdida de elementos nutricionales.
- Mayor número de análisis, eficiencia y confiabilidad de los Resultados.

7.2. Limitaciones

- Una de las limitaciones que existen en el plantel es la falta de personal docente en los laboratorios que cubran las necesidades del alumno al momento de realizar los análisis.
- A nivel estado una de las limitaciones es que los productores no tienen la cultura de analizar sus suelos por los altos costos y solo existe un laboratorio en el estado.

VIII. COMPETENCIAS APLICADAS O DESARROLLADAS

8.1. Competencias genéricas

Durante el proceso de mi formación profesional aprendí a expresar ideas, tuve más habilidad de razonamiento, a manejar conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas. A Seguir instrucciones y procedimientos y comprender que cada paso contribuye al alcance de los objetivos. Tuve la oportunidad de aprender a utilizar un GPS. A realizar predicciones de cultivos con modelos matemáticos. Adquirí la capacidad de análisis y síntesis. Tuve la capacidad de organizar y planificar, aprendí Conocimientos generales básicos. Habilidades básicas de manejo de la computadora. Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.

Aprendí a realizar muestreo de suelos, tuve una actitud positiva al ingresar a la selva aprendí a identificar diferentes tipos de vegetación dependiendo del tipo de suelo que predominaba en el lugar, Identifique los diferentes tipos de suelo por su color, textura, profundidad.

Aprendí a realizar la preparación de un suelo para su análisis en laboratorio, realice análisis de suelos e interpretar las lecturas, el manejo de los diferentes reactivos y su uso de cada uno de ellos, aprendí el uso de equipo que hay en el laboratorio, a realizar una investigación y ordenar datos de acuerdo a su importancia. A trabajar en equipo. A reconocer mis debilidades y fortalezas.

8.2. Competencias específicas

Adquirí conocimientos básicos que me permiten realizar estudios o proyectos edafológicos, profundizar en conocimientos del suelo.

IX. CONCLUSIONES

Se concluye que los suelos (Puus lu'um) molisol son suelos que existen en menor % en el instituto los que más predominan son los vertisoles. Una de las características principales es que todos son de origen calcáreo. La pedogenesis que ocurre aquí es debido a procesos en donde predomina el factor relieve, generalmente los suelos que se encuentran aquí son suelos estables tendiendo más a formarse que a degradarse. Y se relacionan con una vegetación de selva media. Se tuvo el análisis tanto físico como químico del suelo para entender la nutrición de los suelos y poder tomar medidas para el manejo adecuado para la agricultura. La Conductividad Eléctrica escasa, los rendimientos de los cultivos más sensibles pueden ser restringidos. pH es alcalino, en Materia Orgánica es extremadamente rico. Potasio es rico.

Además que son de poca profundidad hacen que los cultivos tenga desarrollo radicular superficial. El manejo que se le debe de dar a los suelos es en base a sus características morfológicas.

De acuerdo a los resultados obtenido el suelo Puus Lu'um, se llegó a la conclusión que sus porcentajes de arenas, limos y arcillas existentes en cada horizonte así como su clasificación textural son del tipo arcilloso.

X. RECOMENDACIONES

La presente investigación de caracterización y manejo de suelo Puus lu'um en el Instituto Tecnológico de la Zona Maya, se recomienda utilizarlo como una guía y tener conocimiento de la ubicación geográfica de unidades de suelo que prevalecen en el plantel para que facilite un manejo adecuado de suelo y de cultivo y obtener un buen rendimiento y evitar la degradación del suelo.

Al mismo tiempo recomendarles ampliar la información, a docentes les servirá de apoyo para tener conocimiento de suelo y poder brindarle a los alumnos la información y conocer cómo realizar un levantamiento de suelos.

Sirve como manual de recursos naturales para proponer métodos de conservación de suelos

Se recomienda realizar análisis a los suelos por lo menos cada año.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Atlas de los suelos de América latina y el caribe. Clasificación de los suelos
Departamento de agricultura de Estados Unidos
(online):págs.:40-41.2014. URL disponible
en:http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/library/maps/LatinAmerica_Atlas/download/40.pdf
- Cruz-Ruiz, E., Cruz-Ruiz, A, Aguilera-Gómez, L. I., Norman-Mondragón, H. T.,
Velázquez, R. A., Nava-Bernal, G, Dendooven, L., Reyes-Reyes,
B. G. Efecto en las características edáficas de un bosque
templado por el cambio de uso de suelo. Tierra Latinoamericana
[en línea] 2012, 30 (Abril-Junio);[Fecha de consulta: 16 de junio
de 2015] Disponible
en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57324446010>> ISSN
- García, R. Atlas de suelos de America Latina y el caribe. European commission.
(online) 2012. URL disponible en:
http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/Awareness/Documents/Calendar_2012_ES.pdf
- Labrador, J. Manejo del suelo en los sistemas agrícolas de producción ecológica.
Sociedad española de agricultura ecológica: 2008
- Levantamiento de suelos. Portal online. Portal Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO, 2013 [09 de
noviembre de 2015] URL disponible en: <http://www.fao.org/soils-portal/levantamiento-de-suelos/es/>
- López, D; Morell, F; Balmaseda y C; Hernández, A. (2010). *La rosita, I.*
Características de la distribución de los suelos. *Cultivos
tropicales*, 3(1). 41-47
- Maya, Yolanda. Diagnóstico ambiental de suelos erosionados Tropical and
Subtropical Agroecosystems [en línea] 2011, 13 [Fecha de

consulta: 16 de junio de 2015] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93917767006>> ISSN

Morales, M; Hernández, A; Vantour, A y Garea. (2005) E. Propuesta de nuevo horizonte en el diagnóstico de los suelos pardos de Cuba. *Cultivos tropicales.. Vol. 26 (N°3):* Págs. 27-30

Pozo, C; Armijo, N y Calme, S. *Riqueza biológica de Quintana Roo.* (Libro online) Vol. 1. 1ª edición. El colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la biodiversidad (Conabio) (fecha de acceso: 27 de Mayo 2015) 2011:57-61 URL disponible en: http://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/pdf/QuintanaRoo/TOMO_1/1_Capitulo_baja.pdf

Rossiter, D; Vargas, R. Metodologías para el levantamiento del recurso del suelo. División Geo información de suelos y tierras-CLAS-UMSS. 2º versión (marzo, 2000). Publicación Agosto 2004. Págs.: 14-15. URL disponible en: http://www.css.cornell.edu/faculty/dgr2/teach/ssm/SSM_Lecture_Notes2_E.pdf

SAGARPA. Digitalización del campo cañero en México para alcanzar la agricultura de precisión de la caña de azúcar. Gobierno federal. 2008

Secretaria de medio ambiente y recursos naturales (Diario oficial) (segunda sección) Norma oficial mexicana NOM-021-SEMARNAT-2000. URL disponible: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/DO2280n.pdf>

SEMARNAT. El suelo. Rev. GEO México 2004. Sociedad Americana de la ciencia del suelo (online) 2003: págs.: 120-140. URL disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/448/9.pdf>

Vela-Correa, Gilberto y Flores-Román, David. Génesis de suelos del Parque Nacional "El Tepeyac" *Terra Latinoamericana* [en línea] 2004, 22 (Octubre-Diciembre): [Fecha de consulta: 16 de junio de 2015]
URL Disponible en:
<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57311096001>>

Vela –Correa, G. y Flores-Román, D. (2004). Génesis del suelo Parque Nacional “El Tepeyac”. *Terra Latinoamericana*, 22 () 389-399.

XII. ANEXOS