



**Facultad de  
Ciencias Forestales**

**ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ECOLOGÍA  
DE BOSQUES TROPICALES**

**TESIS**

**“CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL SUELO EN EL ÁREA DE  
CONSERVACIÓN PRIVADA “EL AYAHUASCAL”, IQUITOS – PERÚ”**

**Para optar el título profesional de:  
Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales**

**Autor:**

**GABRIELA LIANNET VARGAS RODRÍGUEZ**

**IQUITOS – PERU**

**2016**



**UNAP**

**Facultad de  
Ciencias Forestales**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN**

**DE TESIS Nº 696**

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentado por la Bachiller **GABRIELA LIANNET VARGAS RODRÍGUEZ**, titulada: **CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL SUELO EN EL ÁREA DE CONSERVACIÓN PRIVADA "EL AYAHUASCAL", IQUITOS – PERÚ** formuladas las observaciones y analizadas las respuestas, la declaramos:

Con el calificativo de:

En consecuencia queda en condición de ser calificada:

Y, recibir el Título de Ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales.

APROBADO

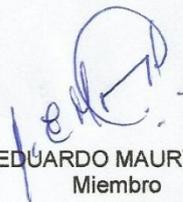
BUENO

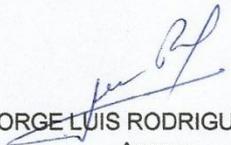
APTO

Iquitos, 16 de Enero 2016

  
Ing. JORGE ELIAS ALVAN RUIZ, Dr.  
Presidente

  
Ing. LUIS ARTURO MACEDO BARDALES, M.Sc.  
Miembro

  
Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, M.Sc.  
Miembro

  
Ing. JORGE LUIS RODRIGUEZ GOMEZ, Dr.  
Asesor

**Conservar los bosques benefician a la humanidad ¡No lo destruyas!**

Ciudad Universitaria "Puerto Almendra", San Juan, Iquitos-Perú

[www.unapiquitos.edu.pe](http://www.unapiquitos.edu.pe)

Teléfono: 065-225303

TESIS

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL SUELO EN EL ÁREA DE  
CONSERVACIÓN PRIVADA "EL AYAHUASCAL", IQUITOS-PERÚ.

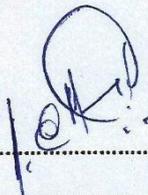
(Aprobado el día 16 de enero del 2016. Según acta de sustentación N° 696)

MIEMBROS DEL JURADO Y SESOR



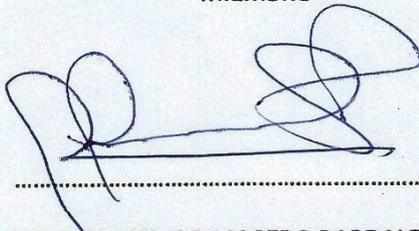
ING. JORGE ELIAS ALVAN RUIZ, Dr.

PRESIDENTE



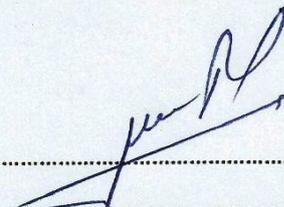
ING. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, M.Sc.

MIEMBRO



ING. LUIS ARTURO MACEDO BARDALES, M.Sc.

MIEMBRO



ING. JORGE LUIS RODRIGUEZ GOMEZ, Dr.

ASESOR

## DEDICATORIA

- A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.
- Mi madre Bildad Rodriguez y mi padre Darwin Vargas, por darme la vida, quererme mucho, creer en mí y porque siempre me apoyaron y gracias por darme una carrera para mi futuro, todo esto lo debo a ustedes.
- Mis abuelos Alicia Alvis y Juan Vargas, por apoyarme siempre.
- Mis hermanas, Keila, Margarita, por estar conmigo y apoyarme siempre, los quiero mucho.
- Todos aquellos familiares y amigos que no recordé al momento de escribir esto. Ustedes saben quiénes son.

## **AGRADECIMIENTO**

- A mi alma mater Universidad Nacional de la Amazonia Peruana (UNAP) por haberme dado la oportunidad para mi formación profesional.
- A la Facultad de Ciencias Forestales por haberme acogido en sus aulas y haber recibido los conocimientos necesarios para mi formación.
- Al arqueólogo Santiago Rivas Panduro, por darme la oportunidad de poner en práctica mis conocimientos adquiridos durante los cinco años de estudio, dentro de su área de conservación.
- Hago extensivo este agradecimiento a todas las personas que de una u otra manera contribuyeron en el logro de la presente tesis.

**CONTENIDO**

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
	<b>DEDICATORIA</b>	
	<b>AGRADECIMIENTO</b>	
	<b>LISTA DE CUADROS</b>	<b>iii</b>
	<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>iv</b>
	<b>LISTA DE ANEXOS</b>	<b>v</b>
	<b>RESUMEN</b>	<b>vi</b>
<b>I.</b>	<b>INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>PROBLEMA</b>	<b>3</b>
	<b>2.1. Descripción del problema</b>	<b>3</b>
	<b>2.2. Planteamiento del problema</b>	<b>3</b>
<b>III.</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>4</b>
	<b>3.1. Hipótesis general</b>	<b>4</b>
	<b>3.2. Hipótesis alterna</b>	<b>4</b>
	<b>3.3. Hipótesis nula</b>	<b>4</b>
<b>IV.</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>5</b>
	<b>4.1. Objetivo general</b>	<b>5</b>
	<b>4.2. Objetivo específicos</b>	<b>5</b>
<b>V.</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>6</b>
	<b>5.1. Identificación de variables, indicadores e índices</b>	<b>6</b>
	<b>5.2. Operacionalizacion de variables</b>	<b>6</b>
<b>VI.</b>	<b>MARCO TEORICO</b>	<b>7</b>

<b>VII.</b>	<b>MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>17</b>
<b>VIII.</b>	<b>MATERIALES Y METODOS</b>	<b>18</b>
<b>IX.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>26</b>
<b>X.</b>	<b>DISCUSION</b>	<b>35</b>
<b>XI.</b>	<b>CONCLUSION</b>	<b>37</b>
<b>XII.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>39</b>
<b>XIII.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>40</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>42</b>

## LISTA DE CUADROS

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1.	Clases textuales	25
2.	Clase textual por muestra	32
3.	Humedad equivalente de las muestras	33
4.	Capacidad de campo de las muestras	33
5.	Punto medio de las muestras	34
6.	Agua disponible de las muestras	34

**LISTA DE FIGURAS**

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1.	Diagrama textual	16
2.	Ejemplo del diagrama textual	16
3.	Perfil calicata 1	26
4.	Perfil calicata 2	27
5.	Perfil calicata 3	28
6.	Perfil calicata 4	29
7.	Porcentaje de arena por muestra	30
8.	Porcentaje de arcilla por muestra	31
9.	Porcentaje de limo por muestra	31

**LISTA DE ANEXOS**

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
10.	Mapa de ubicación de las calicatas	43
11.	Apertura de calicatas	44
12.	Toma de datos	44
13.	Muestras recolectadas	44
14.	Pesado de las muestras	44
15.	Codificado de las muestras	44
16.	Agregado del reactivo	44
17.	Filtración del agua	44
18.	Llenado de las probetas	44
19.	Licuada de las muestras	45
20.	Probetas llenas de las muestras	45
21.	Realización de la primera lectura del hidrómetro	45
22.	Realización de la segunda lectura del hidrómetro	45
23.	Formato 1	46
24.	Formato 2	47

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se desarrolló en El área de conservación privada “EL AYAHUASCAL”, se ubica en territorios del distrito de Punchana; provincia de Maynas del Departamento de Loreto. Cubre una superficie aproximada de 50 hectáreas. .El objetivo general fue caracterizar morfológicamente el suelo en el área de Conservación Privada “El Ayahuascal”, Iquitos – Perú”

.El tipo de investigación del presente estudio fue el descriptivo y transversal, que permitió conocer el estado en que se encuentra el suelo del área de conservación privada “el Ayahuascal”, permitiendo llegar a comprender la organización del suelo como un todo, su génesis y respuesta frente a diversos usos. El nivel de la investigación es el detallado, debido a que se realizaron 4 calicatas para el estudio dentro de la parcela.

La clase textual más abundante que se encuentra en el área de conservación privada “EL AYAHUASCAL” es el franco arcilloso, siguiendo luego el franco arcillo arenoso; siendo las únicas clases textuales el arcilloso y franco.

La clase textual de mayor humedad equivalente es de la arcilla con 40,091%, siendo la clase textual de menor humedad equivalente el franco arcillo arenoso del horizonte O de la calicata 3 con 30,927%. Se observa que la clase textual de mayor capacidad de campo es de la arcilla con 37,178%, siendo las clases textual de menor capacidad de campo el franco arcillo arenoso y el franco con un 29 %. La clase textual de mayor punto medio es de la arcilla con 20,206%, siendo la clase textual de menor punto medio el franco arcillo arenoso del horizonte O de la calicata 3 con 15,913%. La clase textual que contiene mayor agua disponible en su suelo es de la arcilla con 16,973%, siendo las clases textual de menor agua disponible el franco arcillo arenoso y el franco con 13%.

## I. INTRODUCCION

Siendo la región Loreto, un territorio de una vasta diversidad de tipos de suelos, es importante estudiar la caracterización morfológica del suelo en el área de conservación privada “el Ayahuascal”, Iquitos – Perú”. Pues permitirá llegar a comprender la organización del suelo como un todo, su génesis y respuesta frente a diversos usos.

Según **Plaster (2000)**, indica que las propiedades físicas son características del suelo que un agricultor puede ver o sentir. Estas propiedades físicas afectan principalmente de que como se usan los suelos para el crecimiento de plantas o para otras actividades. La arena, la fracción de suelo más grande, está compuesta principalmente de granos de cuarzo meteorizados. Suficiente arena en un suelo crea grandes poros, de forma que la arena favorece la infiltración del agua (proporción en el que el agua entra en el suelo) y la aireación. Por otro lado, grandes cantidades de arena disminuyen la capacidad del suelo para retener agua y nutrientes. El limo, es la fracción del suelo de tamaño medio. Las partículas de limo son suaves o como el polvo al contacto (como el talco). Al igual que la arena, los granos de limo no se unen los unos a los otros. De todas las fracciones del suelo, el limo tiene la mejor capacidad para retener grandes cantidades de agua en una forma que puede ser usada por las plantas.

El mismo autor menciona que la arcilla es la fracción de suelo más pequeña, más diminuta, como una lámina de cristal. Mientras que la arena y el limo simplemente resultan de la estructura de la roca en pequeñas partículas, la arcilla es el resultado de reacciones químicas entre minerales meteorizados para formar partículas diminutas de nuevos minerales. Las partículas de arcilla se pegan las

unas a las otras y por ello no se comportan como granos individuales en el suelo. La arcilla mojada es normalmente pegajosa y puede ser moldeada. Algunos tipos de arcilla se hinchan cuando están húmedos y encogen cuando se secan. No es sorprendente que los suelos con alto contenido de arcilla retengan mejor el agua y los nutrientes. De forma inversa, las arcillas están menos aireadas y el agua rezuma en ellas más lentamente. Las clases de textura se han establecido teniendo en cuenta el comportamiento del suelo frente al agua y la respuesta de las plantas. A este respecto, la arcilla es más determinante que las otras fracciones, como se pone en manifiesto en el triángulo de texturas. Un suelo incluye la denominación de arcilloso a partir de un contenido de 20% arcilla, mientras que se requiere un contenido de 40% de limo para que incluya en la denominación de limoso, y más del 40% de arena para que incluya la denominación de arenoso.

En tal sentido, el desarrollo del presente trabajo de investigación contribuirá, por un lado, a la obtención de la información de la caracterización morfológica del suelo en el área de conservación privada “el Ayahuasca”, Iquitos – Perú”. Permitiendo llegar a comprender la organización del suelo como un todo, su génesis y respuesta frente a diversos usos.

## II. EL PROBLEMA

### 2.1. Descripción del problema

Conforme aumenta el deterioro ambiental, también crece la preocupación en grandes sectores de la población por encontrar herramientas para revertir estas tendencias negativas, tomando en cuenta los problemas sociales y económicos específicos de cada sociedad.

El suelo es un factor ecológico importante, pues sirve de sustrato alimenticio a las plantas y por ende a los animales y alberga una numerosa flora y fauna que lo renueva continuamente. Asimismo el suelo está íntimamente relacionado con el clima, orografía y el agua, sufriendo variaciones importantes en relación al declive, temperatura, precipitación, altura, etc. El suelo es un cuerpo tridimensional; por lo cual, para tener un entendimiento completo y preciso de este recurso, se debe examinar su interior y una de las formas de poder examinarlo es a través de un estudio morfológico. El estudio morfológico de un suelo exige la apertura de hoyos (calicatas), que es una excavación que se realiza en el suelo y ver para comprender su organización. . **(Brack Egg, 1990)**

Son pocos los estudios como estos en nuestra amazonia, es por eso el gran interés de conocer la caracterización morfológica del suelo en el área de conservación privada “el Ayahuasca”, Iquitos – Perú”

### 2.2. Planteamiento del problema

¿Será posible, con el estudio de la caracterización morfológica del suelo en el área de conservación privada “el Ayahuasca”, Iquitos – Perú”. Permitirá llegar a comprender la organización del suelo como un todo, su génesis y respuesta frente a diversos usos?

### **III. HIPÓTESIS**

#### **3.1. Hipótesis general**

El estudio de la caracterización morfológica del suelo en el área de conservación privada “el Ayahuascal”, Iquitos – Perú”. Permitirá llegar a comprender la organización del suelo como un todo, su génesis y respuesta frente a diversos usos.

#### **3.2. Hipótesis alterna**

Con la caracterización morfológica del suelo en el área de conservación privada “el Ayahuascal”, Iquitos – Perú”. Si permitirá llegar a comprender la organización del suelo como un todo, su génesis y respuesta frente a diversos usos.

#### **3.3. Hipótesis nula**

Con la caracterización morfológica del suelo en el área de conservación privada “el Ayahuascal”, Iquitos – Perú”. No nos permitirá llegar a comprender la organización del suelo como un todo, su génesis y respuesta frente a diversos usos.

## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo general**

Caracterizar morfológicamente el suelo en el área de Conservación Privada “El Ayahuascal”, Rio Amazonas- Iquitos – Perú”

### **4.2. Objetivos específicos**

- Describir y diferenciar claramente los diferentes tipos de horizontes presentes en cada calicata realizada en el área de Conservación Privada “El Ayahuascal”.
- Realizar la evaluación física del suelo en cada horizonte encontrado, mediante las aperturas de las calicatas en el área de Conservación Privada “El Ayahuascal”

## V. VARIABLES

### 5.1. Identificación de variables, indicadores e índices

En este estudio se tendrá como variable a los suelos del área de conservación privada "El Ayahuascal". Los indicadores que serán considerados son, horizontes, textura, color y estructura del suelo. Los índices serán, cm, arcilla, limo y arena del suelo %, observación directa y disposición espacial de las partículas del suelo.

### 5.2. Operacionalización de la variable

VARIABLE	INDICADORES	INDICES
El suelo del área de Conservación Privada "El Ayahuascal", Rio Amazonas- Iquitos – Perú	✓ horizontes	cm.
	✓ Textura	Arcilla, limo y arena de un suelo, (%)
	✓ Color	Observación directa (Visual)
	✓ Estructura del suelo	Disposición espacial de las partículas del suelo. Observación directa (Visual)

## VI. MARCO TEORICO

**PERFIL.** Según **Oriol & Valle (1938)**, menciona que el estudio morfológico de un suelo exige la apertura de calicatas, que es una excavación. Para facilitar el trabajo, uno de sus frentes tiene 70 a 100cm de ancho, y su profundidad debe ser tal que permita llegar a comprender la organización del suelo como un todo, su génesis y respuesta frente a diversos usos. En el área mediterránea suele ser suficiente profundizar hasta 180cm, si no aparece antes el material originario o un horizonte fuertemente cementado que impida seguir profundizando. Una calicata tiene tres paredes verticales para poder observar bien el perfil y los horizontes y la otra inclinada o con escalones para facilitar la entrada.

El mismo autor menciona que al abrir una calicata hay que aplicar criterios respetuosos con el suelo a rehabilitar una vez acabado el estudio. Para ello el material de la parte superior, correspondiente al epipedión, se amontonará separadamente del resto, de forma que no se mezclen los materiales y al tapar la calicata se pueda reponer en su lugar y se rehabilite el suelo adecuadamente. La excavación se realiza de forma que la calicata quede orientada para recibir luz solar sin sombras en algún momento del día y el frente sea lo más vertical posible, evitando colocar tierra encima de este frente, o alterar la vegetación natural o el cultivo, para que se puedan tomar fotografías de calidad. Posteriormente se procede a limpiar cuidadosamente el perfil con un cuchillo de monte o instrumento análogo y, si se cree necesario, se profundiza horizontalmente. Se localiza los límites entre horizontes que se señalaran con el cuchillo y se anotará la profundidad de cada horizonte. Se describirán suficientes horizontes para dar una imagen clara del suelo, si bien se minimizaran las variaciones en la interpretación visual, para no realizar sub divisiones

innecesarias. Identificados los horizontes, se estudian detalladamente a partir de las características de referencia

**Brewer (1964)**, menciona que el perfil del suelo es la sucesión vertical de los horizontes genéticos desde la superficie hasta el material generador inalterado o hasta la roca madre. De lo que antecede surge claramente que para determinar la naturaleza de un suelo deben estudiarse los horizontes que conforman su perfil. Este estudio requiere abrir pozos o utilizar algún medio de extracción de muestras del material de cada horizonte desde la superficie hasta la base del suelo. Las propiedades visibles o táctiles de las muestras pueden estudiarse en el campo y así se determinan la profundidad total del suelo y espesor de cada horizonte, su espesor, color, estructura y presencia de nódulos u otras neo formaciones, así como la naturaleza de la transición de un horizonte a otro.

**Bejarano (1978)**, indica que a medida que las partículas de la roca se desintegran y se mezclan con los residuos vegetales y animales, se forman las diferentes capas del suelo. Las distintas capas que vemos se llaman horizontes.

**Salinas (1983)**, indica que los horizontes son una capa de suelo o material de suelo aproximadamente paralela a las superficie y diferentes de las capas adyacentes genéticamente relacionadas, en propiedades o características físicas, químicas y biológicas, tales como color, estructura, textura, consistencia, cantidad de MO y grado de acides o alcalinidad.

La estructura de un suelo viene determinada por la intensidad de la unión entre partículas. El suelo no es más que la interface entre le litosfera y la atmósfera, por una fase sólida y una capa más o menos porosa y permeable, caracteriza por una fase sólida y una fase fluida. Como consecuencia de esta evolución, un suelo

suficientemente meteorizado presentara un perfil formado por una serie de horizontes. En general, un suelo puede estar constituido por los siguientes horizontes:

Horizonte O: es el más superficial y está constituido por materia orgánica fresca, parcialmente degradada y, sobre todo, por materia orgánica resistente. Esta última suele dar una coloración negra a suelos ricos en materia orgánica.

Horizontes A: es un horizontes muy expuesto a la intemperie y, en concreto, al agua, por lo tanto está sometido a su lavado (zona eluvial), de tal manera que se produce un araste de arcillas y de materia orgánica hacia horizontes inferiores.

Horizontes B: es la zona donde confluyen los materiales arrastrados de los horizontes superiores. Está formada fundamentalmente por minerales secundarios y, por tanto, predomina la fracción arcillosa.

Horizontes C: es la zona de transición entre la roca original y los horizontes. Está constituido por material fragmentado, pero no meteorizado químicamente. **Salinas (1983).**

**Dominech (2006)**, menciona que estos horizontes no siempre están presentes en todos los suelos. De hecho, el perfil de un suelo está determinado por el clima (especialmente, lluvias, y temperatura), por el tipo de vegetación, por la presencia de organismos, por el estado evolutivo del suelo y por la naturaleza de la roca madre.

**TEXTURA. Brewer (1964)**, menciona que la textura de cada horizonte puede también estimarse con bastante aproximación en el campo. Estos estudios de campo cubren lo que se denomina la morfología del suelo y su resultado es la descripción morfológica del perfil del suelo.

**SALINAS (1983)**, menciona que la porción relativa de arcilla, limo y arena de un suelo. La textura de un suelo se describe como: arcillosa, franca, arenosa, arcillo arenosa, etc.

**Bejarano (1978)**, indica que la textura es la roca que forma el suelo, se descompone y desmorona en partecitas.

**Thompson (1980)**, el término textura se refiere al porcentaje en peso de las tres fracciones minerales más dominantes en los suelos: arena, limo y arcilla. Cada fracción granulométrica tiene sus propias propiedades e importancia.

**Horgnies (1983)**, la textura es un factor dominante en la utilización de los suelos y su acción es compleja, pues, ella afecta tanto el régimen hídrico como la estructura, la concentración de nutrientes y los diversos mecanismos de retención y fijación de elementos químicos en los suelos.

**Zavaleta (1992)**, la textura influiría además en la infiltración, la permeabilidad, la erodabilidad y la laborabilidad, así en suelos arcillosos algunos cultivos ven restringido su desarrollo debido a la aeración pobre y/o al drenaje interno lento.

**Fassbender (1987)**, sostiene que al aumentar la proporción de arcilla en el suelo aumenta el efecto estabilizador de la materia orgánica en el mismo. Sostiene igualmente que la fracción limo puede contribuir de 10 a 30% en la capacidad de intercambio cationico, pudiendo ser más importante aún en los suelos de formación reciente.

**Sánchez (1981)**, sostiene que respecto a los tipos y propiedades de las arcillas estas son mayores en los trópicos que en las zonas templadas.

**Plaster (2000)**, indica que las propiedades físicas son características del suelo que un agricultor puede ver o sentir. Estas propiedades físicas afectan principalmente a como se usan los suelos para el crecimiento de plantas o para otras actividades. ¿Está el suelo suelto para que las raíces puedan crecer fácilmente a través de él o el agua rezuma fácilmente? O ¿Está la tierra apretada e impide el crecimiento de la raíz y la absorción del agua?, ¿Cómo suministra bien la tierra el agua, el aire y los nutrientes? Un conocimiento de las propiedades físicas puede ayudar a contestar estas preguntas. La propiedad de la tierra más fundamental, la que más influencia tiene sobre otros rasgos del suelo, es la textura. La textura del suelo determina la proporción de tres tamaños de partículas de suelo (arena (grande), limo (medio) y arcilla (pequeño)). El tamaño de las partículas del suelo, a su vez, afecta tanto a los rasgos del suelo como a la capacidad de retención de agua y a la aireación. La arena, la fracción de suelo más grande, está compuesta principalmente de granos de cuarzo meteorizados. Los granos individuales de arena, excepto los más finos, son visibles a simple vista. Todos son areniscos al tacto. Los granos de arena no se pegan los unos a los otros, de forma que actúan como granos individuales en el suelo. Suficiente arena en un suelo crea grandes poros, de forma que la arena favorece la infiltración del agua (proporción en el que el agua entra en el suelo) y la aireación. Por otro lado, grandes cantidades de arena disminuyen la capacidad del suelo para retener agua y nutrientes. El limo, es la fracción del suelo de tamaño medio. Las partículas de limo son suaves o como el polvo al contacto (como el talco). Al igual que la arena, los granos de limo no se unen los unos a los otros.

De todas las fracciones del suelo, el limo tiene la mejor capacidad para retener grandes cantidades de agua en una forma que puede ser usada por las plantas.

La arcilla es la fracción de suelo más pequeña, más diminuta, como una lámina de cristal. Mientras que la arena y el limo simplemente resultan de la estructura de la roca en pequeñas partículas, la arcilla es el resultado de reacciones químicas entre minerales meteorizados para formar partículas diminutas de nuevos minerales. Las partículas de arcilla se pegan las unas a las otras y por ello no se comportan como granos individuales en el suelo. La arcilla mojada es normalmente pegajosa y puede ser moldeada. Algunos tipos de arcilla se hinchan cuando están húmedos y encogen cuando se secan. No es sorprendente que los suelos con alto contenido de arcilla retengan mejor el agua y los nutrientes. De forma inversa, las arcillas están menos aireadas y el agua rezuma en ellas más lentamente. Las clases de textura se han establecido teniendo en cuenta el comportamiento del suelo frente al agua y la respuesta de las plantas. A este respecto, la arcilla es más determinante que las otras fracciones, como se pone en manifiesto en el triángulo de texturas. Un suelo incluye la denominación de arcilloso a partir de un contenido de 20% arcilla, mientras que se requiere un contenido de 40% de limo para que incluya en la denominación de limoso, y más del 40% de arena para que incluya la denominación de arenoso. **Plaster (2000)**.

Según **Guerrero (1998)**, menciona que:

Textura:

Gruesa: arena, arena franca.

Moderadamente gruesa: franco, franco arenoso

Media: franco, franco limoso, limoso.

Fina: franco arcillosos, franco arcillo arenoso, franco arcillo limoso, arcillo arenoso, arcillo limoso, arcilla

Muy fina: mayor del 60% de arcilla.

**COLOR. Fuentes (1999)**, indica que el color del suelo tiene importancia en cuanto que manifiesta la naturaleza de sus componentes o que de él se puedan deducir otras características, sobre todo el estado de oxidación-reducción. Los colores blanquecinos denotan la presencia de arena cuarzosa, caliza o yeso, mientras que los colores oscuros son debido a la presencia de materia orgánica u óxidos de hierro y manganeso. Los colores grises, verdosos o azulados se deben a condiciones reductoras, mientras que los colores pardos o rojizos denotan oxidación, es decir una buena aireación y un buen drenaje. En primer lugar hay que advertir que para la apreciación del color, el suelo debe estar seco, ya que en igualdad de otras condiciones el suelo húmedo tiene un color más oscuro que el suelo seco. Por lo general, las capas profundas del suelo tienen el mismo color que los minerales que lo integran, mientras que el color de las capas superficiales viene determinado, sobre todo. Por el contenido de humus y de minerales de hierro, que dan su propio color a las partículas minerales del suelo, a las cuales recubren de un modo semejante a como la pintura recubre a los objetos pintados. Cuando se observa el suelo con una lupa se pueden diferenciar claramente los componentes minerales del suelo recubiertos de partículas de humus y de compuestos de hierro. El humus, que es la materia orgánica muy descompuesta tiene color negro, por lo que el color más o menos oscuro del suelo indica un mayor o menor contenido de humus.

Este material recubre de tal modo las partículas minerales del suelo, que basta un contenido del 5% de humus para que el suelo adquiriera un color negro cuando húmedo y gris oscuro o pardo grisáceo oscuro cuando está seco.

Los suelos bien drenados retienen suficiente cantidad de aire, con lo cual el hierro se combina con el oxígeno y aparece en estado oxidado o férrico, dando compuestos de color rojo. El color rojo del suelo indica, por tanto, una buena aireación. El color pardo de algunos suelos se debe a la mezcla del color rojo, correspondiente al hierro oxidado, con el color negro del humus.

Cuando existe mucha humedad en el suelo hay escases de oxígeno, por lo que el hierro se encuentra en estado reducido o ferroso, dando compuestos de color gris intermedio u oscuro, a menudo con tintes azulados o verdosos.

Si la humedad no es excesiva, el hierro aparece todavía en estado férrico, pero en formas hidratadas, dando compuestos de color amarillento, según el contenido de humus. **Fuentes (1999).**

**COEFICIENTES HÍDRICOS.** Guerrero (1998), indica que la capacidad de campo es la humedad retenida por el suelo entre 0.1 y 0.3 atmosferas (0.3bars). El punto de marchitez es la humedad retenida por el suelo a 15 atmosferas está en función al tipo de planta. La humedad equivalente es el contenido de humedad que queda en una muestra de suelo.

**Viehmeyer y Hendrikson (1931)**, define a los coeficientes hídricos como:

Capacidad de campo (CC): la definen como la cantidad de agua retenida en el suelo después que ha drenado el agua gravitacional y cuando la velocidad del movimiento descendente del agua disminuye sustancialmente. A este valor se lo conoce también con otras denominaciones como capacidad normal de campo, capacidad normal de humedad, capacidad capilar, capacidad de retención de agua y agua suspendida (autores rusos)

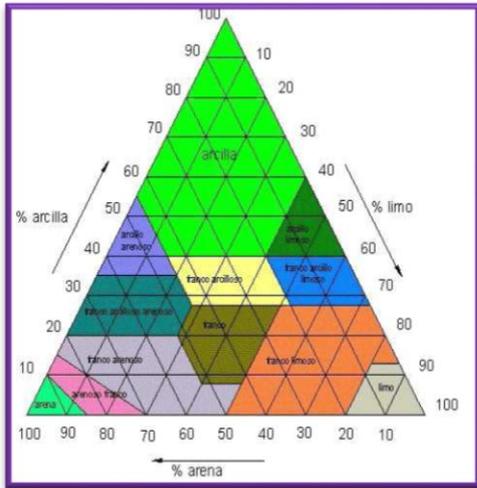
Humedad equivalente: es un valor que trata de reflejar en laboratorio la máxima capacidad de retención en un suelo y se ha tratado de asimilarlo a la capacidad de campo. La humedad equivalente es, por convención, la cantidad de agua que retiene una muestra de suelo cuando se la somete, previamente saturada, a una fuerza igual a 1000 veces la gravedad, lo que representa una fuerza equivalente a 0,3 atmósferas. En texturas gruesas, la humedad equivalente arroja valores menores que la capacidad de campo mientras que en texturas finas sucede lo contrario.

Punto medio: este concepto que se refiere al contenido de agua de los suelos en los cuales los vegetales no alcanzan a absorberla por la imposibilidad de vencer la fuerza con que está retenida.

Agua disponible: agua útil (disponible) Es la que está retenida en el suelo con una succión de 0,3 a 15 atmósferas, considerándose que es aprovechable por los vegetales.

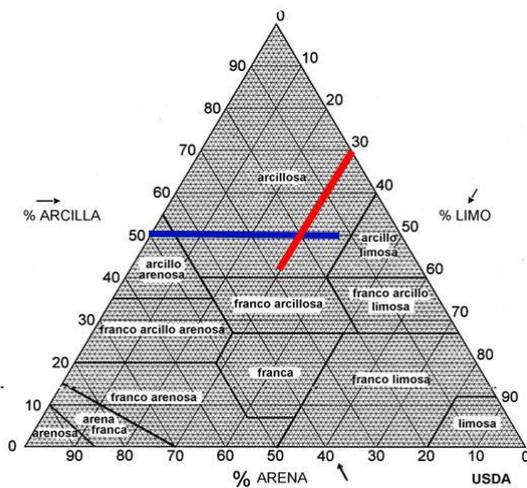
## DIAGRAMA TEXTUAL

El Diagrama textural de la USDA es una herramienta para obtener las clases texturales en función de los porcentajes de arena, limo y arcilla.



Su uso es el siguiente: El diagrama textural es un triángulo equilátero, en el que a cada lado de éste se sitúa cada una de las fracciones cuyo valor cero corresponde al 100 de la anterior y su 100 con el cero de la siguiente, siempre según el movimiento de las agujas del reloj.

Cada muestra de suelo viene definida por un punto del interior del triángulo. Este punto se obtiene al hacer intersectar dos valores de porcentaje de la fracción de partículas (P. ej.: Arcilla y Limo). La intersección de dichos puntos, se obtiene al trazar una recta desde una fracción textural a la otra fracción en función de los porcentajes.



Ejemplo: Arcilla (50 %) y Limo (30%)

Textura: ARCILLOSA

## VII. MARCO CONCEPTUAL

AGUA DISPONIBLE.- Agua útil (disponible) es la que está retenida en el suelo con una succión de 0,3 a 15 atmósferas. **Viehmeyer y Hendrikson (1931)**.

ARCILLA.- Es la fracción de suelo más pequeña, más diminuta, como una lámina de cristal. **Plaster (2000)**.

ARENA.- Es la fracción del suelo más grande, está compuesta principalmente de granos de cuarzo meteorizados. **Plaster (2000)**.

CAPACIDAD DE CAMPO.- Cantidad de agua retenida en el suelo después que ha drenado el agua gravitacional. **Viehmeyer y Hendrikson (1931)**.

HORIZONTES.- Diferentes capas del suelo que resulta de la desintegración y mezcla de residuos vegetales y animales. **Bejarano (1978)**.

HUMEDAD EQUIVALENTE.- Es un valor que trata de reflejar en laboratorio la máxima capacidad de retención en un suelo. **Viehmeyer y Hendrikson (1931)**.

LIMO.- Es la fracción del suelo de tamaño medio, las partículas de limo son suaves o como el polvo al contacto (como el talco). **Plaster (2000)**.

PUNTO MEDIO.- Contenido de agua de los suelos en los cuales los vegetales no alcanzan a absorberla. **Viehmeyer y Hendrikson (1931)**.

TEXTURA.- Se refiere al porcentaje en peso de las tres fracciones minerales más dominantes en los suelos: arena, limo y arcilla. **Thompson (1980)**.

## **VIII. MATERIALES Y METODOS**

### **DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO**

#### **8.1. Lugar de ejecución**

##### **Ubicación política**

El predio rustico “EL AYAHUASCAL” se ubica en territorios del distrito de Punchana; provincia de Maynas del Departamento de Loreto. Cubre una superficie aproximada de 50 hectáreas.

##### **Ubicación geográfica**

Se sitúa entre los ríos Momón (tributario del Nanay), Mazán (tributario del Napo) y Amazonas. Está dentro de la Sub cuenca hidrográfica del Mazán, pues la quebrada que cruza el predio desemboca en la margen derecha del río Mazán.

##### **Clima**

El Clima es cálido húmedo tropical, con abundante precipitación pluvial todos los meses del año, con ligera disminución en promedio mensual los meses de junio, julio y agosto.

##### **Accesibilidad**

Para llegar al área de estudio se realiza diferentes fases, tomando como punto de referencia la ciudad de Iquitos; primero es por vía fluvial que toma aproximadamente 30 minutos transportándose en bote con motor peque de 5.0 hp hasta llegar a santa Clotilde, luego por vía terrestre transportándose en un vehículo motorizado desde la comunidad hasta la trocha de ingreso

aproximadamente 15 minutos, luego se realiza una caminata de aproximadamente 8 horas hasta llegar al área de conservación.

### **Características Generales del paisaje**

Se localiza en la cuenca del río Amazonas; sub cuenca del río Mazán y forma parte de la comunidad Tierra Hermosa. Esta comunidad colinda por el norte y oeste con terrenos de dominio del Estado, por el sur con terrenos de la comunidad Picuro Yacu, y por el este con terrenos de la comunidad Son Naciente. La superficie del terreno abarca diferentes tipos de paisajes con diferentes relieves siendo predominantes las terrazas altas ligeramente disectadas y valles; predominantemente está cubierta con una cobertura boscosa donde incluye bosques primarios y bosques secundarios de diferentes edades, asimismo dentro de su jurisdicción incluye cuerpos de aguas no cartografiadas, drenadas por una red de pequeñas quebradas. El área tiene un valor intrínseco, al poseer aproximadamente el 92% de bosque primario y 08% de bosque secundario, pues asegurando su gestión, constituye una reserva para futuras investigaciones físicas, biológicas y culturales, base fundamental de la conservación.

### **8.2. Materiales**

#### **Materiales de Campo:**

- balanza de precisión
- estufa para secado
- tamiz de 2mm de diámetro
- mortero de ágata para casos especiales
- Cilindro de sedimentación
- Agua destilada

- Agente dispersante
- Hidrómetro

### **Materiales de Gabinete.**

- computadora Pentium IV
- Lap top.
- Materiales de escritorio en general

### **8.3. Método**

El tipo de investigación del presente estudio fue el descriptivo y transversal, que permitió conocer el estado en que se encuentra el suelo del área de conservación privada “el Ayahuascal”, Iquitos – Perú”. Permitiendo llegar a comprender la organización del suelo como un todo, su génesis y respuesta frente a diversos usos.

El nivel de la investigación es el detallado, debido a que se realizaron 4 calicatas para el estudio dentro de la parcela.

La población en estudio es de 50 has.

La muestra será 4 calicatas cada 625 metros en una parcela de 200 m ancho x 2500 m de largo (50 has)

### **Trabajo de pre campo**

Se procedió a la preparación de todo el material a utilizar en el desarrollo de la práctica de tal manera de evitar inconvenientes y realizar un levantamiento de información de acuerdo a las características que presenta la zona de estudio.

## **Trabajo de campo**

Una vez llegada a la zona de estudio, se dividió el área en cuatro cuadrantes, dentro de las cuales a una distancia de 40m aproximadamente de la trocha se realizara la apertura de las calicatas.

### Ubicación geográfica

Se geo referencio cada lugar donde se realizará las calicatas, por medio del GPS.

### Apertura de calicatas

Consistió en abrir un pozo de 1m de ancho x 1,50m de profundidad aproximadamente; procurando no llegar a la capa freática, para evitar la acumulación de agua. La apertura de calicatas se realizará de acuerdo a los distintos tipos de suelos presentes en la reserva, donde se encontraron un promedio de 4 suelos diferentes.

### Diferenciación de horizontes

Se procedió a efectuar la división de los horizontes naturales encontrados que se destaquen muy bien y puedan distinguirse por el color, cambios de textura, consistencia y estructura los cuales se marcarán con líneas horizontales, llenar formato 01 ver anexo. El espesor o profundidad del suelo varia de una zona a otra, al realizar un perfil del suelo, comprobamos la profundidad del mismo. Así, si disponemos de un suelo profundo, tendremos muchos menos problemas a la hora de cultivar que en otro que sea solo de unos escasos centímetros. El color es una de las características más perceptibles del suelo y es importante porque está relacionada con el contenido de materia orgánica.

## Colecta

Se colecto en promedio 1 kg de muestra de suelo por sustrato debidamente codificado, todo esto se realizará por calicata desarrollada. Posteriormente llevar las muestras al laboratorio para su respectivo acondicionamiento.

## Trabajo de post campo

El análisis físico de suelos es una herramienta fundamental para determinar algunos aspectos previos de fertilidad de los suelos para optimizar la producción vegetal, tales como la textura, densidad, porosidad, etc.

## Identificación

En el formato 2 (ver anexo) se anotó el número de laboratorio y de campo, así como también la procedencia y el tipo de análisis que se va a efectuar.

## Secado

Las muestras se llevaron al laboratorio en una cantidad aproximada de 1 kg de suelo, las cuales serán puestas a secar al aire en un lugar seco y protegido de posibles contaminantes.

## Molienda y Tamizado

Para el caso de suelos se utilizó un mortero para desintegrar o moler las partículas más gruesas, se debe remover restos de hojas o raíces así como agregados muy duros, evitando la mezcla de estos con el suelo de tal modo que no alteren los resultados, posteriormente será pasado por un tamiz de 2.00mm de diámetro.

## Análisis Textural

Para la aplicación del método del hidrómetro o de la pipeta se parte del principio de la velocidad de caída de los cuerpos en un medio líquido y que se calculó mediante la fórmula de Stokes. Pesar 50g. de suelo, pasar la muestra al depósito de dispersión adicionar agua destilada hasta 1/3 por debajo del volumen final, adicionar 10ml del agente dispersante, agitar 5 minutos, verter el contenido de muestra dispersada al cilindro de sedimentación. Con el hidrómetro dentro de la suspensión llevar al nivel del líquido hasta la marca inferior, agitar la suspensión. Tan pronto termina la agitación dejar en reposo el cilindro y anote la suspensión y de acuerdo a la calcificación de partículas según el sistema americano haga dos lecturas: una a los 40 segundos y la segunda lectura dos horas después, en cada lectura del hidrómetro tome nota de temperatura de la suspensión para corregir la calibración del hidrómetro.

Nota: La efectividad del método dependió en gran parte de una buena dispersión.

Cálculos para determinar la textura del suelo

$$\% \text{ de arena} = \frac{100 - (1^{\circ} \text{ Lectura} * 100)}{\text{Peso muestra}}$$

$$\% \text{ de arcilla} = \frac{2^{\circ} \text{ Lectura} * 100}{\text{Peso muestra}}$$

$$\% \text{ de limo} = 100 - (\% \text{ arena} + \% \text{ arcilla})$$

Con estos datos se determinan la clase textura utilizando el triángulo textural.

## Cálculos para determinar coeficientes hídricos

Los Coeficientes Hídricos están relacionados con la textura, a partir de los datos de textura se pueden encontrar la Humedad equivalente (HE), Capacidad de campo (CC), Punto medio (PM) y Agua disponible (AD), para ello aplicar las varias fórmulas.

Formulas:

$$\% H.E. = 0,23 (\% Arena) + 0,25 (\% Limo) + 0,61 (\% arcilla)$$

$$\% CC = 0,774 x HE + 4,40$$

\* Sólo para casos de arena – arena fina Fco. Arenosos

$$\% CC = 0,862 x HE + 2,62$$

\* Sólo para casos de suelos arcillosos – Fco. Arcillosos

$$PM = CC * 1,84$$

$$AD = CC - PM$$

## Clases texturales

Arcillosa	Arcilla $\geq$ 40 %		
	Limo < 40 %		
	Arena < 45 %		
Areno-arcillosa	Arcilla $\geq$ 35 %		
	Arena $\geq$ 45 %		
Franco-arcillosa	Arcilla = 27 a 40 %		
	Arena = 20 a 45 %		
Limo-arcillosa	Arcilla $\geq$ 40 %		
	Limo $\geq$ 40 %		
Franco-limo-arcillosa	Arcilla = 27 a 40 %		
	Arena < 20 %		
Franco-areno-arcillosa	Arcilla = 20 a 35 %		
	Limo < 28 %		
	Arena $\geq$ 45 %		
Franca	Arcilla = 7 a 27 %		
	Limo = 28 a 50 %		
	Arena < 52 %		
Franco-limosa	Sí Arcilla < 12 %		
	Limo = 50 a 80 %		
	Sí Arcilla = 12 a 27 %		
Limosa	Arcilla < 12 %		
	Limo $\geq$ 80		
Franco-arenosa	Arcilla $\leq$ 20 %	ó	
	Limo + (2.0 x Arcilla) > 30 %		Arcilla < 7 %
	Arena $\geq$ 52 %		Limo < 50 % Arena = 43 a 52 %
Arenosa-franca	Sí Limo + (1.5 x Arcilla) $\geq$ 15 %		
	Arena = 85 a 90 %		
	Sí Limo + (2.0 x Arcilla) $\leq$ 30 %		
Arenosa	Limo + (1.5 x Arcilla) $\leq$ 15 %		
	Arena $\geq$ 85 %		

FUENTE: (USDA) 1999)

### Tratamiento estadístico

En el trabajo de investigación no se realizó este ítem.

### Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se registraron los datos en formatos de campo.

### Técnicas de presentación de resultados

Se presentaron los resultados en cuadros, gráficos y figuras.

## IX. RESULTADOS

### DE CAMPO:

#### CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL SUELO

PARCELA N° \_\_\_\_ 1 \_\_\_\_

CALICATA N° \_\_\_\_ 1 \_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_ 11/03/13 \_\_\_\_

G.P. S. \_\_\_\_ 18M0691820

UTM9609604

Alt.127 m.s.n.m.

Error 4m.

#### Cuadro 01. Horizontes orgánicos

#### GRAFICA-PERFIL

Espesor horizonte (cm)	Órganos vegetales predominantes	Color	Textura	Otras Características
5	Raíces, hojarasca.	Marrón oscuro	Fina	



#### Cuadro 02. Horizontes minerales del suelo

Horizonte	Espesor horizonte (cm)	Color	Moteaduras	Textura
A	95	Anaranjado claro	No	Fina

## CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL SUELO

PARCELA N° \_\_\_\_ 1 \_\_\_\_

CALICATA N° \_\_\_\_ 2 \_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_ 11/03/13 \_\_\_\_

G.P. S. \_\_\_\_ 18M0691195

UTM9608048

Alt.128 m.s.n.m.

Error 11m.

### Cuadro 01. Horizontes orgánicos

### GRAFICA-PERFIL

Espesor horizonte (cm)	Órganos vegetales predominantes	Color	Textura	Otras Características
3	Raíces, hojarascas.	Marrón oscuro	Fina	



### Cuadro 02. Horizontes minerales del suelo

Horizonte	Espesor horizonte (cm)	Color	Moteaduras	Textura
A	7	Gris claro	No	Fina
B	90	Anaranjado claro	No	Fina

## CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL SUELO

PARCELA N° \_\_\_\_ 1 \_\_\_\_

CALICATA N° \_\_\_\_ 3 \_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_ 12/03/13 \_\_\_\_

G.P. S. \_\_\_\_ 18M0691455

UTM9608338

Alt. 134 m.s.n.m.

Error 23m.

### Cuadro 01. Horizontes orgánicos

### GRAFICA-PERFIL

Espesor horizonte (cm)	Órganos vegetales predominantes	Color	Textura	Otras Características
3	Raíces, hojarasca.	Marrón oscuro	Fina	



### Cuadro 02. Horizontes minerales del suelo

Horizonte	Espesor horizonte (cm)	Color	Moteaduras	Textura
A	8	Gris claro	No	fina
B	89	Anaranjado claro	No	fina

## CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL SUELO

PARCELA N° \_\_\_\_ 1 \_\_\_\_

CALICATA N° \_\_\_\_ 4 \_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_ 12/03/13 \_\_\_\_

G.P. S. \_\_\_\_ 18M0691310

UTM9607889

Alt. 142 m.s.n.m.

Error 17m.

Cuadro 01. Horizontes orgánicos

GRAFICA-PERFIL

Espesor horizonte (cm)	Órganos vegetales predominantes	Color	Textura	Otras Características
2	Raíces, hojarasca.	Marrón oscuro	fina	

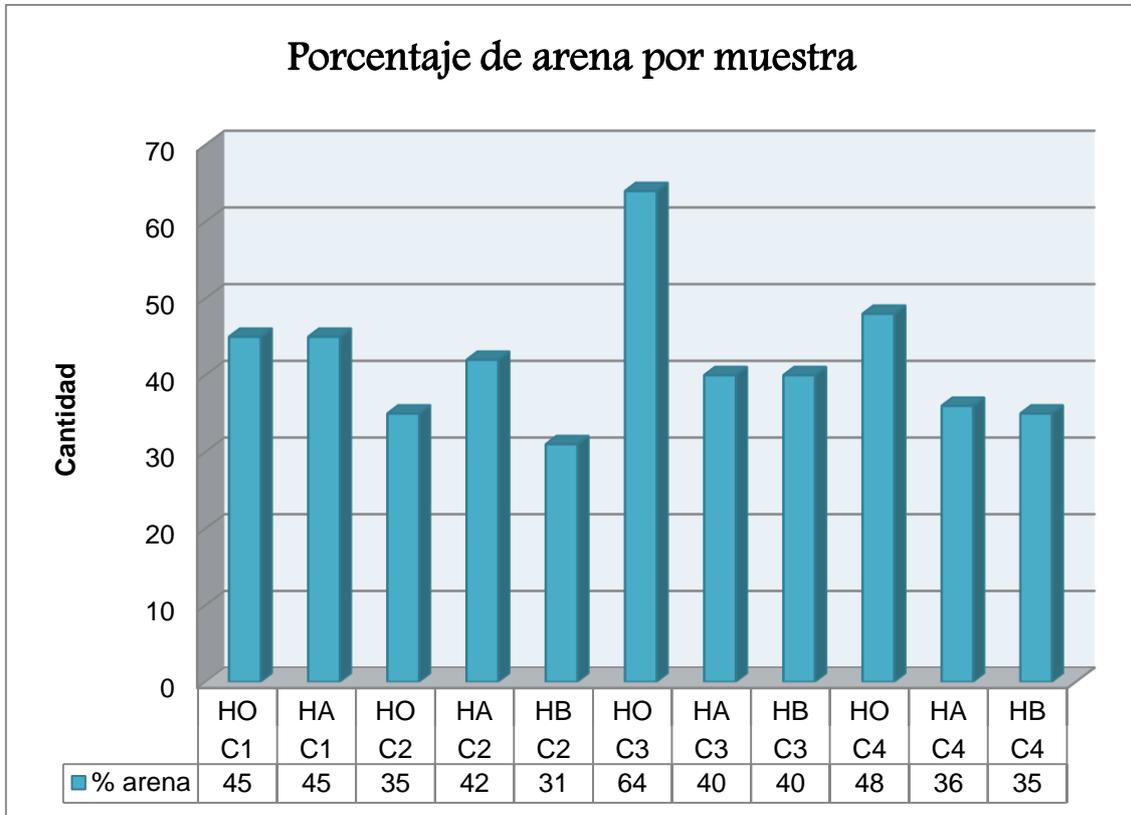
Cuadro 02. Horizontes minerales del suelo

Horizonte	Espesor horizonte (cm)	Color	Moteaduras	Textura
A	6	Gris claro	No	fina
B	92	Anaranjado claro	No	Media



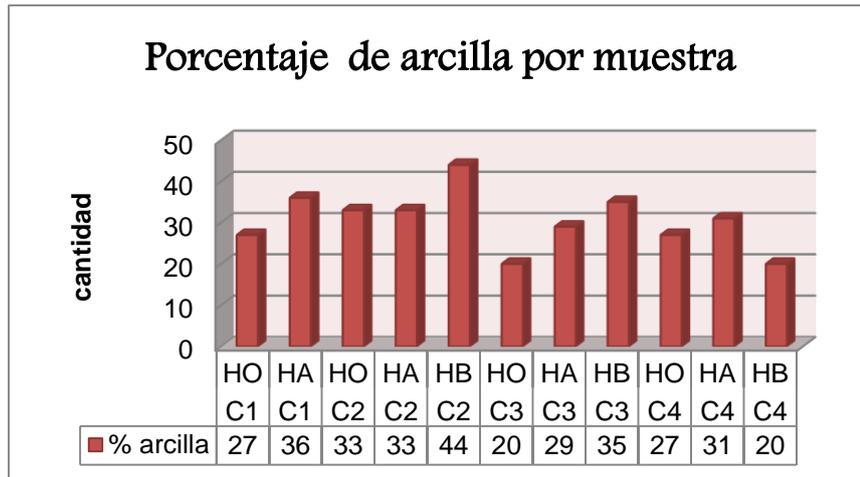
## DE LABORATORIO

## Textura del Suelo



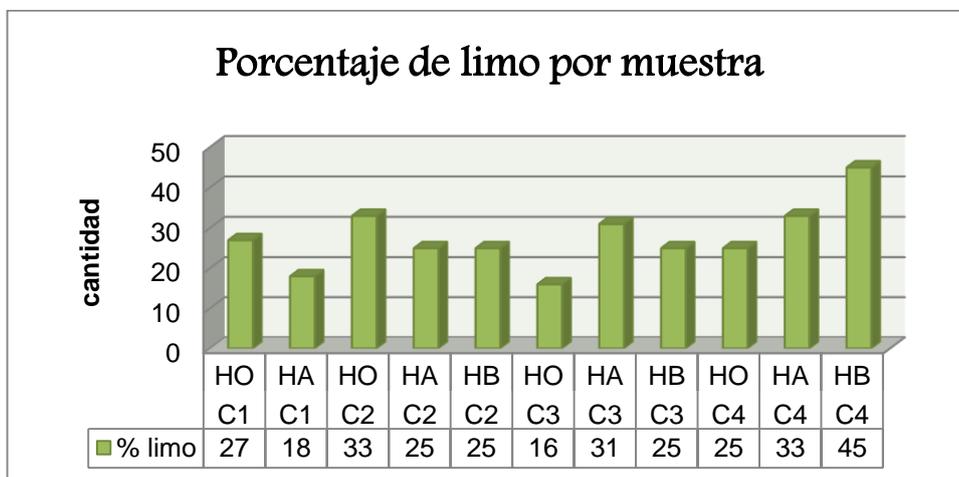
**Figura 1.** Porcentaje de arena por muestra

En la figura 1 podemos notar, que el que posee mayor porcentaje de arena es el horizonte O de la calicata número tres con un 64%; siendo la de menor porcentaje el horizonte B de la calicata numero dos con solamente 31% de arena.



**Figura 2.** Porcentaje de arcilla por muestra

En la figura 2 nos muestra que el que posee mayor porcentaje de arcilla es el horizonte B de la calicata número dos con un 44%; siendo las de menor porcentaje el horizonte O de la calicata número tres y el horizonte B de la calicata cuatro con solamente 20% de arcilla para cada uno.



**Figura 3.** Porcentaje de limo por muestra

En la figura 3 nos muestra que el que posee mayor porcentaje de limo es el horizonte B de la calicata número cuatro con un 45%; siendo la de menor porcentaje el horizonte O de la calicata número tres con solamente un 16% de limo.

## CLASE TEXTURAL

**Cuadro 1.** Clase textual por muestra

<b>N°</b>	<b>Calicatas</b>	<b>Horizontes</b>	<b>Clase Textual</b>
1	C1	HO	franco arcillo arenoso
2	C1	HA	franco arcilloso
3	C2	HO	franco arcilloso
4	C2	HA	franco arcilloso
5	C2	HB	Arcilla
6	C3	HO	franco arcillo arenoso
7	C3	HA	franco arcilloso
8	C3	HB	franco arcilloso
9	C4	HO	franco arcillo arenoso
10	C4	HA	franco arcilloso
11	C4	HB	Franco

Podemos observar las distintas clases textuales que existen en el predio; dando como resultado que la clase textual más abundante es el franco arcilloso siguiendo luego el franco arcillo arenoso; siendo las únicas clases textuales el arcilloso y franco.

## COEFICIENTES HÍDRICOS

**Cuadro 2.** Humedad equivalente de las muestras

N	Clase textual	Humedad equivalente (%)
1	franco arcillo arenoso	33,909
2	franco arcilloso	37,182
3	franco arcilloso	36,091
4	franco arcilloso	35,945
5	arcilla	40,091
6	franco arcillo arenoso	30,927
7	franco arcilloso	34,673
8	franco arcilloso	36,636
9	franco arcillo arenoso	33,642
10	franco arcilloso	35,400
11	franco	31,509

Se observa que la clase textual de mayor humedad equivalente es de la arcilla con un 40,091%, siendo la clase textual de menor humedad equivalente el franco arcillo arenoso del horizonte O de la calicata 3 con un 30,927%.

**Cuadro 3.** Capacidad de campo de las muestras.

N	Clase textual	Capacidad de campo (%)
1	franco arcillo arenoso	31,850
2	franco arcilloso	34,671
3	franco arcilloso	33,730
4	franco arcilloso	33,605
5	arcilla	37,178
6	franco arcillo arenoso	29,279
7	franco arcilloso	32,508
8	franco arcilloso	34,201
9	franco arcillo arenoso	31,620
10	franco arcilloso	33,135
11	franco	29,781

Se observa que la clase textual de mayor capacidad de campo es de la arcilla con un 37,178%, siendo las clases textual de menor capacidad de campo el franco arcillo arenoso y el franco con un 29 % diferenciándose por milésimas.

**Cuadro 4.** Punto medio de las muestras

<b>N</b>	<b>Clase textual</b>	<b>punto medio (%)</b>
1	franco arcillo arenoso	17,310
2	franco arcilloso	18,843
3	franco arcilloso	18,332
4	franco arcilloso	18,264
5	arcilla	20,206
6	franco arcillo arenoso	15,913
7	franco arcilloso	17,667
8	franco arcilloso	18,587
9	franco arcillo arenoso	17,185
10	franco arcilloso	18,008
11	franco	16,185

Se observa que la clase textual de mayor punto medio es de la arcilla con un 20,206%, siendo la clase textual de menor punto medio el franco arcillo arenoso del horizonte O de la calicata 3 con un 15,913%.

**Cuadro 5.** Agua disponible de las muestras

<b>N</b>	<b>Clase textual</b>	<b>Agua disponible (%)</b>
1	franco arcillo arenoso	14,540
2	franco arcilloso	15,828
3	franco arcilloso	15,399
4	franco arcilloso	15,341
5	arcilla	16,973
6	franco arcillo arenoso	13,367
7	franco arcilloso	14,841
8	franco arcilloso	15,613
9	franco arcillo arenoso	14,435
10	franco arcilloso	15,127
11	franco	13,596

Se observa que la clase textual que contiene mayor agua disponible en su suelo es de la arcilla con un 16,973%, siendo las clases textual de menor agua disponible el franco arcillo arenoso y el franco con un 13% diferenciándose por milésimas.

## X. DISCUSIONES

En relación con el autor (BREWER, 1964), se coincide en que, para poder determinar la naturaleza de un suelo pues es muy necesario saber y analizar los horizontes que conforman su perfil. Pero los horizontes no siempre están presentes en todos los suelos. De hecho, el perfil de un suelo está determinado por el clima (especialmente, lluvias, y temperatura), por el tipo de vegetación, por la presencia de organismos, por el estado evolutivo del suelo y por la naturaleza de la roca madre. Dominech (2006) que es necesario saber. Donde que para realizar este estudio se requiere abrir calicatas de 1m x 1,50 de profundidad aproximadamente y esto dependerá de acuerdo a la profundidad donde se encuentre la roca madre o donde existan cuerpos de agua.

Lo que menciona (Brewer, 1964), en relación a la textura que puede ser determinado en el campo esto se da de acuerdo al tacto de una manera sencilla y fácil. Estos estudios de campo cubren lo que se denomina la morfología del suelo y su resultado es la descripción morfológica del perfil del suelo de manera muy clara.

Lo que menciona este autor Viehmeyer y Hendrikson (1931), en relación a los coeficientes hídricos “capacidad de campo” según con los análisis realizados en el desarrollo de la práctica, consideramos que si la capacidad de campo es el agua retenida en el suelo; pues por ende la clase textual que debía poseer mayor grado de capacidad de campo era de la arcilla que corresponde a los resultados obtenidos.

En relación a la “Humedad equivalente” la máxima capacidad de retención en un suelo también corresponde a la clase textual arcilla ya que también posee una

textura fina lo cual influye en gran manera al porcentaje de humedad que presenta.

En relación al “punto medio” si se refiere al contenido de agua de los suelos en los cuales los vegetales no alcanzan a absorberla por la imposibilidad de vencer la fuerza con que está retenida. Esto corresponde a la clase textural arcilla ya que son suelos pesados.

En relación al “agua disponible”, menciona que es la que está retenida en el suelo con una succión de 0,3 a 15 atmósferas, considerándose que es aprovechable por los vegetales. Esto también corresponde a la clase textural arcilla debido a que Retienen gran cantidad de agua y de nutrientes.

## XI. CONCLUSIONES

### Textura del suelo

- ✓ El que posee mayor porcentaje de arena es el horizonte O de la calicata número tres con un 64%; la de menor porcentaje es el horizonte B de la calicata número dos con solamente 31% de arena.
- ✓ El que posee mayor porcentaje de arcilla es el horizonte B de la calicata número dos con un 44%; siendo las de menor porcentaje el horizonte O de la calicata número tres y el horizonte B de la calicata cuatro con solamente 20% de arcilla para cada uno.
- ✓ El que posee mayor porcentaje de limo es el horizonte B de la calicata número cuatro con un 45%; siendo la de menor porcentaje el horizonte O de la calicata número tres con solamente un 16% de limo.
- ✓ La clase textural más abundante es el franco arcilloso siguiendo luego el franco arcillo arenoso; siendo las únicas clases textuales el arcilloso y franco.

### Coefficientes Hídricos

- ✓ La clase textural de mayor humedad equivalente es de la arcilla con un 40,091%, siendo la clase textural de menor humedad equivalente el franco arcillo arenoso del horizonte O de la calicata 3 con un 30,927%.
- ✓ Se observa que la clase textural de mayor capacidad de campo es de la arcilla con un 37,178%, siendo las clases textural de menor capacidad de campo el franco arcillo arenoso y el franco con un 29% diferenciándose por milésimas.

- ✓ La clase textural de mayor punto medio es de la arcilla con un 20,206%, siendo la clase textural de menor punto medio el franco arcillo arenoso del horizonte O de la calicata 3 con un 15,913%.
- ✓ La clase textural que contiene mayor agua disponible en su suelo es de la arcilla con un 16,973%, siendo las clases textural de menor agua disponible el franco arcillo arenoso y el franco con un 13% diferenciándose por milésimas.

## **XII. RECOMENDACIONES**

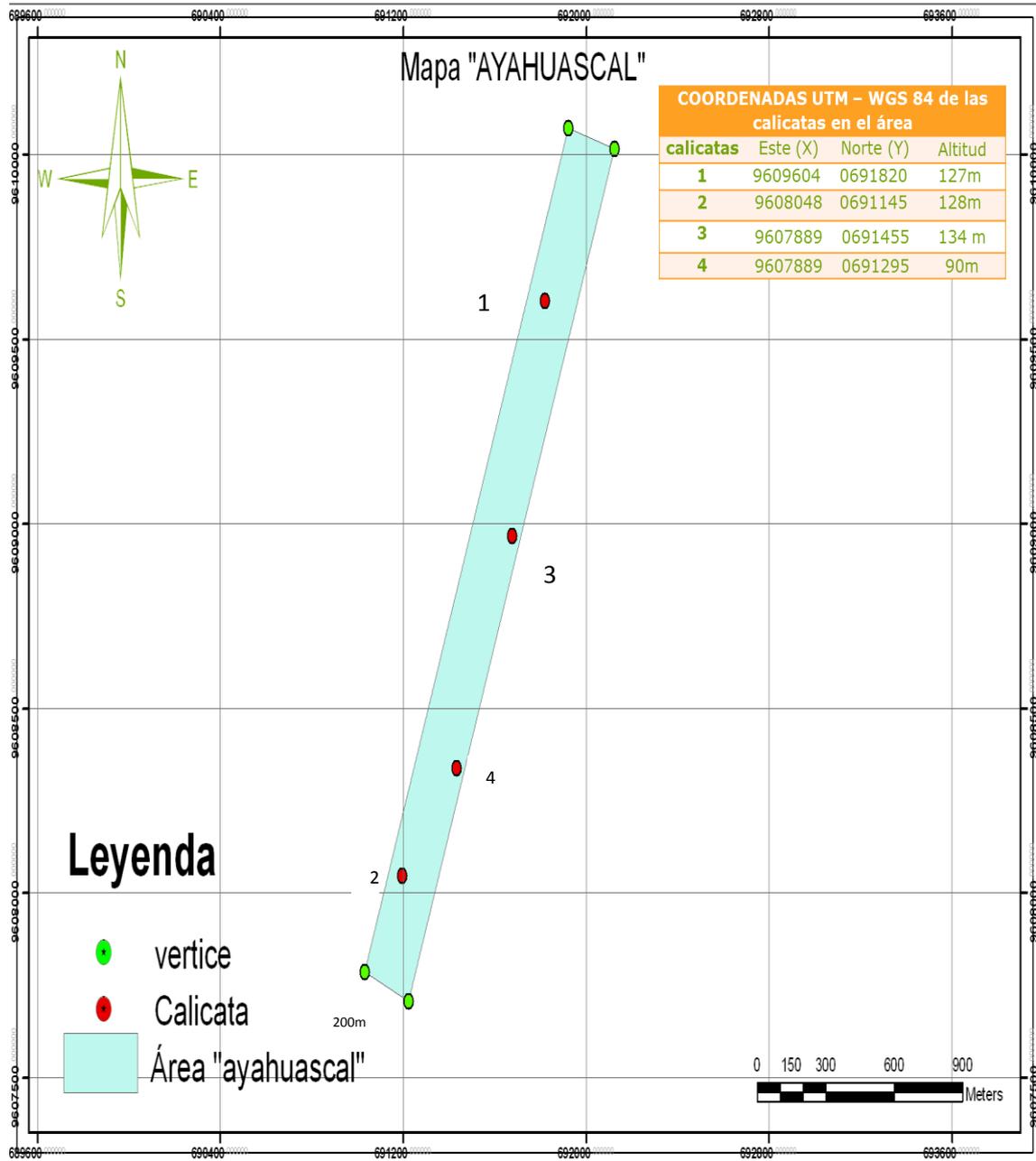
- ✓ Realizar varios proyectos de investigación en la zona de estudio ya que es un área que cuenta con grandes extensiones de bosque primario que necesitan ser investigadas y darles un manejo adecuado.
- ✓ Contar con todas las herramientas necesarias para el desarrollo de la práctica y así evitar inconvenientes en la obtención de los resultados.

### XIII. BIBLIOGRAFIA

- BEJARANO, C. CORDOVA, H. 1978. Los suelos, su uso y manejo. IGAC. Bogotá. Colombia. 85 p.
- BUCKMAN, HARRY O; BRADY, NYLE C. 1985 "Naturaleza y propiedades de los suelos". Editorial U Tema. México, D.F (Mx) 4-5 págs.
- FASSBENDER, H. & E. BORNEMIZA. 1987. "Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina". Ed. IICA, San José, Costa rica. Pg. 410.
- FUENTES YAGUE, José L. 1999. "El suelo y los fertilizantes". Ed. Mundi-prensa. Quinta edición. Impreso en España-Madrid. Págs. 21-23-27-28-31-32-45.
- GUERRERO B., Juan (1998). Interpretación de análisis del suelo y recomendaciones. Universidad nacional agraria la molina. Apdo. 456-la molina-lima-Perú.
- HORGNIES, M. Contribution a L' estude de la fertilité potentielle des sols alluviaux dans la haba-perimetre de Mangombo-Zouere, travail de fin detudes, faculté des Sciences Agronomiques de L'État Gembloux, Belgique.
- J. PORTA; M. LÓPEZ-ACEVEDO; C. ROQUERO. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Tercera edición. Grupo mundi-prensa. Impreso en España (Madrid-2003). Pg. 291.
- ORIOLO, A Y VALLE, J. "Que es la ciencia del suelo". Biblioteca de Pagés. DG Agricultura. Barcelona-1938. Pg. 128.
- PLASTER J, EDWARD. "La ciencia del suelo y su manejo". Editorial Paraninfo. Impreso en España-Madrid-2000. Pg. 32 al 35.
- SALINAS, J. 1983. Oxisoles y ultisoles en América tropical. Distribución, importancia y propiedades físicas. CIAT. Cali. Colombia. 53 p.
- SANCHEZ, P. 1981. "Suelos del trópico, características y manejo". Ed IICA. San José, Costa rica. 467.p.

- SARON QUINTANA VÁSQUEZ. Guía de práctica de suelos tropicales (2012).  
Universidad Nacional de la Amazonia Peruana- Facultad de Ciencias Forestales.
- THOMPSON, L & T. FREDERICK. 1980. "Los suelos y su fertilidad". Ed Reverté S.A. Barcelona España. Pg. 427.
- VILLOTA, H. El Sistema CIAF de Clasificación Fisiográfica del Terreno. En: Revista CIAF, 1992, Vol. 13, No. 1, pp. 55 – 70.
- Zavaleta, A. 1981. "Edafología. El suelo en relación con la producción, CONCYTEC, Lima-Perú. p. 329.

## **ANEXOS**



Puntos donde se realizaron las diferentes calicatas en la zona de estudio.

## CAMPO

Apertura de calicatas



Toma de datos



## LABORATORIO

Muestras recolectadas



Pesado



Codificado



Agregado del reactivo  
(Detergente industrial)



Filtración del agua



Llenado de las probetas



Licudo de las muestras



Probetas llenas de la muestra



Primera lectura



Segunda lectura



## FORMATO 01

## CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL SUELO

## HOJA DE CAMPO

PARCELA N° \_\_\_\_\_

CALICATA N° \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

G.P. S \_\_\_\_\_

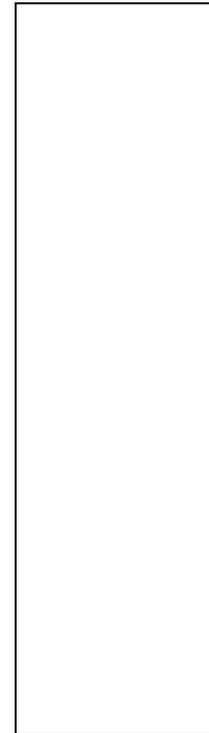
## Cuadro 01. Horizontes orgánicos

## GRAFICA-PERFIL

Espesor horizonte (cm)	Órganos vegetales predominantes	Color	Textura	Otras Características

## Cuadro 02. Horizontes minerales del suelo

Horizonte	Espesor horizonte (cm)	Color	Moteaduras	Textura



FORMATO 02

## ANALISIS FISICO DEL SUELO

HOJA DE LABORATORIO

PARCELA N° \_\_\_\_\_

CALICATA N° \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

G.P. S \_\_\_\_\_

Cuadro 01 Análisis textural

Numero de muestra		Análisis textural						Clase textural
Laboratorio	Campo	Peso g	1era lectura	2da lectura	Arena %	Arcilla %	Limo %	

Cuadro 02 Coeficientes hídricos

Numero de muestra		Coeficientes hídricos				
Laboratorio	Campo	Peso gr	H.E %	CC %	PM %	AD %