



**GOBIERNO REGIONAL DE LORETO  
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ALTO AMAZONAS  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES**

**ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECONÓMICA DE LA  
PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS**

**INFORME DE EVALUACION DEL TEMATICO DE  
SUELOS Y CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS**

Por:  
Ing. Guiuseppe Melecio Torres Reyna

Iquitos, Agosto de 2013

**Contenido**

<b>PRESENTACIÓN</b> .....	<b>4</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>5</b>
<b>I. OBJETIVOS</b> .....	<b>6</b>
<b>II. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1 MATERIALES</b> .....	<b>6</b>
<b>2.2. MÉTODO</b> .....	<b>7</b>
<b>III. CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS Y DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES CARTOGRÁFICAS</b> ....	<b>9</b>
<b>3.1 GENERALIDADES</b> .....	<b>9</b>
<b>3.2 DEFINICIONES</b> .....	<b>9</b>
<b>VI. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS SUELOS</b> .....	<b>11</b>
<b>4.1 LOS SUELOS SEGÚN SU ORIGEN</b> .....	<b>11</b>
<b>4.2 UNIDADES DE SUELOS DETERMINADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO</b> .....	<b>14</b>
<b>V. CLASIFICACIÓN DE LAS TIERRAS POR CAPACIDAD DE USO MAYOR</b> .....	<b>34</b>
<b>5.1 GENERALIDADES</b> .....	<b>34</b>
<b>5.2 CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS DEL ÁREA ESTUDIADA</b> .....	<b>34</b>
<b>VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>47</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA</b> .....	<b>49</b>
<b>ANEXOS</b>	
<b>LISTA DE TABLAS</b>	
Tabla 1. Superficie de las tierras de la provincia Alto Amazonas según su capacidad de uso mayor .....	4
Tabla 2. Imágenes de satélite y de radar utilizado en el estudio.....	5
Tabla 3. Consociaciones y asociaciones de suelos de la provincia de Alto Amazonas.....	12
Tabla 4. Clasificación natural de los suelos.....	14
Tabla 5. Superficies de las tierras según su capacidad de uso mayor simples y asociadas de la provincia de Alto Amazonas.....	43
Tabla 6. Superficie de las tierras según su capacidad de uso mayor.....	44
Tabla 7. Características generales de las tierras según su Capacidad de Uso Mayor.....	46

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Imagen mostrando la ubicación de puntos de muestreo (calicatas) en la provincia de Alto Amazonas.....7

Figura 2. Mapa fisiográfico de la provincia de Alto Amazonas.....13

Figura 3. Perfil de suelo Santa María.....15

Figura 4. Perfil de suelo de la serie Munichis.....16

Figura 5. Perfil de suelo de la serie Helipuerto.....17

Figura 6. Perfil de suelo de la serie Sinchi Roca.....18

Figura 7. Perfil de la serie Líbano.....19

Figura 8. Perfil de suelo de la serie Santa Rosa.....20

Figura 9. Perfil de suelo típico de la serie Luz de Oriente.....21

Figura 10. Perfil típico de la serie Borja.....22

Figura 11. Perfil de suelo de la serie Quirayoc.....23

Figura 12. Perfil de la serie San Lorenzo, mostrando agua de infiltración.....24

Figura 13. Perfil típico de la serie Yahuar, con alto contenido de CaCO<sub>3</sub> en el horizonte B...25

Figura 14. Perfil de suelo de la serie San Marcos.....26

Figura 15. Perfil de suelo de un Typic Epiaquepts.....28

Figura 16. Perfil de suelo típico de la serie Yonan.....29

Figura 17. Perfil típico de las series Mariano Melgar y Shucushyacu, con horizonte subsuperficial B Kándico.....30

Figura 18. Perfil de suelo de la serie Pamplona, con alto contenido de CaCO<sub>3</sub> en el horizonte transicional BC.....31

Figura 19. Perfil de suelo típico de la serie Lurín, mostrando episaturación.....32

Figura 20. Áreas misceláneas, playas, playones o bancos de arena.....33

Figura 21. Mapa de capacidad de uso mayor de las tierras de la provincia de Alto Amazonas.....45

## **PRESENTACIÓN**

El presente documento constituye el informe del estudio de suelos y capacidad de uso mayor de la tierra del área de influencia de la Provincia de Alto Amazonas. Forma parte de los diversos estudios que sirven de base para el análisis y modelamiento del territorio, con el propósito de formular la propuesta de Zonificación Ecológica y Económica de la zona de estudio.

Se ha elaborado en base a la interpretación de las características físico, químicas y morfológica de los suelos, expresando a sí mismo su origen, extensión aproximada y distribución geográfica. En el aspecto práctico incluye la clasificación de las tierras según su máxima vocación de uso, la cual se ha efectuado sobre la base de criterios ecológicos que permiten establecer el potencial edáfico de la zona

Para este estudio se utilizaron los siguientes estudios desarrollados en la zona: Estudio de suelos y Capacidad de Uso Mayor de las Tierras del departamento de San Martín, realizado por el IIAP, Zonificación Agroecológica de la Zona de Yurimaguas realizada por INIPA. Evaluación de la capacidad de uso de la tierra y de los recursos naturales de la reserva Nacional Pacaya Samiria, realizada por el IIAP, Estudio de suelos y Capacidad de uso mayor de las tierras de las cuencas de los ríos Pastaza y Morona, realizada por PROFONANPE y el Estudio de Diagnóstico y Zonificación de la Provincia de Alto Amazonas, realizada por el GOREL; complementándose con los trabajos de campo desarrollados en las áreas que carecían de información o que presentaban dudas. Esta información ha sido tamizada y resumida en una sola clasificación de suelos y de capacidad de uso mayor. Asimismo, se presentan los análisis de laboratorio de los perfiles presentados en el anexo.

En los sectores carentes de estudios de suelos, se realizó una extrapolación de resultados de las áreas adyacentes, apoyado con la información geológica y fisiográfica trabajada con las imágenes de satélite Landsat 5 TM del año 2011, utilizando la escala de trabajo de 1:100 000.

**RESUMEN**

El objetivo fundamental del estudio ha sido evaluar las características edáficas y potencial de uso, con el fin de proporcionar un documento, que suministre información científica y practica que sirva de apoyo a la formulación de planes, políticas y estrategias a seguir en la planificación del desarrollo agropecuario y forestal de la zona, en relación armónica con el medio ambiente.

De acuerdo a su origen se ha determinado cuatro grupos de suelo: aluviales recientes, derivados de sedimentos fluviónicos recientes y ubicados en terrazas bajas, distribuidos a lo largo de los ríos principales; aluvial subreciente en terrazas medias; aluviales antiguo, ubicados en terrazas altas y colinas; Montañas altas y bajas denudacionales y estructurales.

Taxonómicamente se han identificado cuatro órdenes de suelos entisoles, inceptisoles, histosoles y ultisoles; de las cuales se determinaron siete subórdenes, nueve grandes grupos y nueve subgrupos de suelo. Edáficamente se identificaron 22 series de suelos divididos en 18 consociaciones y dos asociaciones de suelos, además se ha reconocido una unidad de áreas misceláneas.

Para la interpretación técnica o práctica de los suelos, se siguió a los establecimientos por el Reglamento de Clasificación de Tierras (D.S. N° 017-2009-AG), habiéndose determinado los siguientes grupos de Capacidad de Uso Mayor.

**Tabla 1.** Superficie de las tierras de la provincia Alto Amazonas según su capacidad de uso mayor

Descripción	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Tierras Aptas para Cultivo en Limpio	35 109	1,75
Tierras Aptas para Cultivo Permanente	308 305	15,38
Tierras Aptas para Pasto	9 951	0,50
Tierras Aptas para Producción Forestal	721 261	35,99
Tierras de Protección	903 132	45,06
Cuerpos de agua	26 529	1,32
<b>TOTAL</b>	<b>2 004 288</b>	<b>100,00</b>

**I. OBJETIVO**

Suministrar información científica y práctica, que sirva de base para planificar el uso racional del recurso suelo, como apoyo para el ordenamiento territorial, con fines de una Zonificación Ecológica y Económica, que permita el desarrollo agropecuario y forestal de la provincia de Alto Amazonas.

**II. MATERIALES Y MÉTODOS**

**2.1 Materiales**

**2.1.1 Materiales Cartográficos y satelitales:**

Mapas topográficos o cartas nacionales levantados por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), a escala 1: 100 000 actualizados recientemente. Las hojas de la carta nacional utilizadas fueron 8-k;9-k,9-l;10-k,10-l,10-m;11-j,11-k,11-l,11-m;12-j,12-k,12-l,12-m;13-j,13-k,13-l.

Imágenes de satélite Landsat 5TM, de los años 2008 y 2011

Imagen de radar Jers-1 SAR del año 2005.

Imagen ASTER GDEM resolución 50 m del año 2009

**2.1.2 Materiales temáticos**

Mapa ecológico del Perú escala 1:1'000,000

Mapa fisiográfico del departamento de San Martín 1:250 000

Mapa fisiográfico de las cuencas de los ríos Pastaza y Morona 1:100 000

Mapa fisiográfico de la zona de Yurimaguas 1:30 000

Tabla 2. Imágenes de satélite y de radar utilizado en el estudio

Satélite	Imagen	Año	Fuente
LANDSAT	007_063	2008	INPE
LANDSAT	007_064	2008	INPE
LANDSAT	008_063	2008	INPE
LANDSAT	008_064	2008	INPE
LANDSAT	007_063	2011	INPE
LANDSAT	007_064	2011	INPE
LANDSAT	008_063	2011	INPE
LANDSAT	008_064	2011	INPE
JERS-1 SAR		2005	Global Rain Forest Mapping Project
ASTER GDEM		2009	METI-NASA

## **2.2 Método**

La descripción de los suelos y las unidades del mapa se realizó teniendo en cuenta las clasificaciones de los estudios anteriores, las que se han actualizado de acuerdo con las normas y criterios establecidos en el Soil Survey Manual (1982 y 1993) y las especificaciones técnicas del reglamento de levantamiento de suelos (D.S.N 013-2010-AG) y la clasificación taxonómica se hizo de acuerdo con las definiciones y nomenclaturas establecidas en el Soil Taxonomy (2006) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América.

La clasificación de tierras por capacidad de uso mayor toma en consideración los aspectos edafo-climáticos, para realizar una interpretación práctica de los estudios de suelos. Con tal fin se ha utilizado el Reglamento de Clasificación de las Tierras por su Capacidad de Uso Mayor, del Ministerio de Agricultura (D.S.N. 017-2009-AG).

El presente informe fue realizado a través de una secuencia de actividades de gabinete, campo y laboratorio.

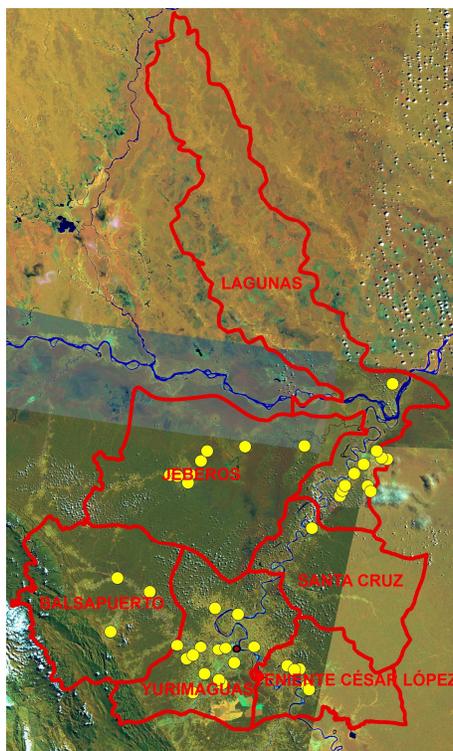
### **a. Fase preliminar de gabinete**

En esta etapa se realizó la recopilación de toda la información existente sobre la zona. También se realizó la interpretación de la imágenes de satélite, con el fin de obtener el mapa base fisiográfico, la misma que se realizó utilizando el método de análisis fisiográfico (IGAC, 1997; ONERN, 1982, Villota, 1991; Zinck, 1987 y 1988)

### **b. Fase de campo**

Con la información fisiográfica se planificó el muestreo, constatando *in situ* sectores extensos, que por sus características y uniformidad, permitieron reducir el número de calicatas. Asimismo, se utilizó información generada en un estudio de suelos realizado en la provincia Alto Amazonas (IIAP, 2011), cuyos resultados de análisis físico químico y clasificación taxonomía se puede ver en el anexo 2. En esta etapa se realizó el mapeo sistemático de campo, durante el cual se hizo la evaluación y examen minucioso de los suelos mediante la apertura de calicatas en las unidades fisiográficas (figura 1), cuyas capas u horizontes se describieron cuidadosamente, anotando su color, espesor, color, textura, consistencia, presencia de gravas y/o piedras moteaduras y películas de arcillas. También se describió el drenaje externo, relieve topográfico y pedregocidad superficial. Se anotó la ubicación geográfica (anexo 5), datos relativos al uso de la tierra, manejo de los suelos y la verificación y/o correlación de las unidades edáficas establecidas tentativamente en gabinete.

Figura 1. Imagen mostrando la ubicación de puntos de muestreo (calicatas) en la provincia de Alto Amazonas



**c. Fase de laboratorio**

En esta etapa se realizó el procesamiento y análisis de las muestras de suelo de cada horizonte o capa del perfil, los mismos que fueron enviados al laboratorio de suelos del Universidad Nacional Agraria La Molina. Los métodos analíticos empleados, son descritos en el anexo 2.

**d. Fase final de gabinete**

En esta etapa se realizó el procesamiento final y la compilación de la información de campo y laboratorio. También se reajustó la interpretación preliminar y el establecimiento de trazos definitivos en las unidades del mapa, las cuales fueron descritas en base al análisis morfológico y al resultado de los análisis de laboratorio. Complementariamente, se realizó la interpretación práctica de las unidades edáficas identificadas, en términos de aptitud potencial, incluyendo su denominación y representación gráfica en el mapa definitivo. Finalmente, se elaboró la memoria explicativa, cuadros y gráficos respectivos.

### **III. CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS Y DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES CARTOGRÁFICAS**

#### **3.1 Generalidades**

El suelo es un cuerpo natural, independiente, tridimensional y dinámico, que se ha generado debido a la interacción de sus factores de formación (clima, topografía, material parental, organismos y tiempo) y que ocupan un espacio pequeño y puntual en la superficie terrestre.

El suelo es clasificado basándose en su morfología y génesis, es decir, por sus características físico-químicas y biológicas, así como por la presencia de horizontes diagnóstico en el perfil. Aquellas superficies que presentan poco o nada de suelo, son consideradas como áreas misceláneas.

La descripción de los suelos y las unidades del mapa se realizaron teniendo en cuenta las clasificaciones de los estudios anteriores y que se han actualizado de acuerdo con las normas y criterios establecidos en el Soil Survey Manual (1982 y 1993) y las especificaciones técnicas establecidas en el reglamento para el levantamiento de suelos (D.S.N. 013-2010-AG), y la clasificación taxonómica se hizo de acuerdo con las definiciones y nomenclaturas establecidas en el Soil Taxonomy (2006 y 2010), utilizando como unidad taxonómica el subgrupo de suelos.

La clasificación de tierras por capacidad de uso mayor toma en consideración los aspectos edafo-climáticos, para realizar una interpretación práctica de los estudios de suelos. Con tal fin se utilizó el Reglamento de Clasificación de las Tierras por su Capacidad de Uso Mayor (D.S.N. 017-2009-AG).

#### **3.2 Definiciones**

En este acápite, se establece las definiciones de las unidades taxonómicas y cartográficas empleadas en el presente estudio.

##### **3.2.1. Unidad taxonómica**

Es un nivel de abstracción definido dentro de un sistema taxonómico y está referida a cualquier categoría dentro del sistema del Soil Taxonomy. Define a la categoría como un conjunto de individuos o suelos que están agrupados a un mismo nivel de abstracción. El Soil Taxonomy establece seis niveles o categorías, en orden decreciente y de acuerdo al incremento de sus diferencias, en orden, suborden, gran grupo, subgrupo, familia y serie.

Para el presente estudio se ha considerado como unidad taxonómica de clasificación al subgrupo de suelos.

**a. Sub grupo de suelos**

Es una unidad taxonómica que incluye una o más series de suelos, que corresponden a un mismo proceso de evolución. Los suelos que pertenecen a un mismo sub-grupo presentan a grandes rasgos, características internas y morfológicas similares.

**a.1 Unidad cartográfica**

Para el presente informe, las unidades cartográficas empleadas son las consociaciones y asociaciones de sub grupos de suelos.

**b. Consociaciones de suelo**

Es una unidad cartográfica que tiene un solo componente edáfico, en forma dominante las inclusiones que completan la unidad pueden ser similares al componente edáfico, en cuyo caso no afectan la unidad, o pueden ser diferentes pero no deben ser mayores del 15%. La consociación está nominada por el nombre del componente dominante que la forma, anteponiendo el término “Consociación”.

**c. Asociaciones de suelos**

Se denomina así a la unidad cartográfica no taxonómica, compuesta por dos o más unidades taxonómicas (sub-grupo), asociadas geográficamente por posición fisiográfica o por la naturaleza del material parental que da origen, indicándose el porcentaje o proporción, así como el patrón distributivo de suelos.

**d. Fase de suelos**

Es un grupo funcional creado para servir propósitos en estudios de suelos y puede ser definida para cualquier categoría taxonómica. Las diferencias en las características del suelo o del ambiente, son significativas para el uso y manejo del suelo, que sirven de base para designar las fases del suelo. Para este estudio se ha considerado las fases por fisiografía.

#### **IV. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS SUELOS**

##### **4.1 Los Suelos Según su Origen**

Los suelos de la provincia de Satipo, por su material de origen, pueden ser agrupados en tres grupos: suelos aluviales recientes, suelos aluviales antiguos y suelos residuales.

###### **4.1.1 Suelos de origen aluvial reciente**

Comprende a todos los suelos que se ubican adyacentes a los ríos y que reciben continuamente sedimentos o aportes frescos de ellos. Generalmente son los que presentan una mayor vocación agrícola con cultivos adaptados al medio ecológico.

###### **4.1.2 Suelos de origen aluvial antiguo**

Comprende todos los suelos originados por sedimentos antiguos de los ríos que cruzaron algunas zonas de la provincia y que debido al socavamiento de los cauces o movimientos orogénicos y epirogénicos, han alcanzado alturas que van desde 15 hasta 40 ó 70 metros, por lo que se les considera como terrazas medias y altas de la zona de estudio. En general son suelos profundos, de textura moderadamente fina a fina, topografía plana a ligeramente ondulada, drenaje bueno a moderado, y de fertilidad natural baja.

Debido a la erosión pluvial a que han estado sometidas, estas terrazas medias y altas, se han ido disectando y profundizando poco a poco hasta llegar a formar, en muchos casos, colinas bajas.

###### **4.1.3 Suelos residuales**

Comprende todos los suelos que se han originado *in situ*, a partir de materiales sedimentarios y heterogéneos del Terciario y Cuaternario (lutitas, limolitas, areniscas y gravas). Debido a diversos fenómenos orogénicos y epirogénicos, han originado colinas y montañas bajas y altas. Los suelos son generalmente de texturas moderadamente gruesas a fina; profundos a muy superficiales y una topografía abrupta, que le da un moderado a alto potencial erosivo.

Tabla 03. Consociaciones y asociaciones de suelos de la provincia de Alto Amazonas.

Suelo	Código	Soil Taxonomy
<b>Consociación</b>		
Santa María	1	Typic Udifluvents
Munichis	2	Typic Udifluvents
Helipuerto	3	Typic Udorthents
Sinchi Roca	4	Typic Udorthents
Líbano	5	Typic Udorthents
Santa Rosa	6	Typic Udorthents
Luz de Oriente	7	Typic Epiaquents
Borja	8	Typic Dystrudepts
Quirayoc	9	Typic Dystrudepts
San Lorenzo	10	Typic Dystrudepts
Yahuar	11	Typic Eutrudepts
San Marcos	12	Typic Eutrudepts
San Antonio de Rumiayacu	13	Typic Epiaquepts
Agujal	14	Typic Epiaquepts
Yonan	15	Fibric Haplowassists
Mariano Melgar	16	Typic Kandiodults
Shucushyacu	17	Typic Kandiodults
Pamplona	18	Typic Rhododults
<b>Asociación</b>		
Munichis - Lurín	19	Typic Udifluvents - Typic Epiaquents
Jeberos - San Antonio de Rumiayacu	20	Typic Udorthents - Typic Epiaquepts
Misceláneo	21	Misceláneo
Cuerpos de agua	99	



4.2 Unidades de suelos determinadas en el área de estudio

En este acápite se identifica y describe las unidades cartográficas delimitadas en el mapa de suelos, así como las unidades taxonómicas que la conforman. Se ha identificado a nivel de subgrupo nueve (09) unidades de suelos, que constituyen dieciocho (18) consociaciones de subgrupo y dos (02) asociaciones de subgrupo de suelos en su descripción individual, se incluye la superficie que ocupa, su porcentaje de asociación y su porcentaje respecto al área total del estudio, su distribución espacial, las características del(los) suelo(s) dominante(s) y las inclusiones que puedan presentarse. Las unidades de suelos, por razones prácticas han recibido un nombre local o vernacular y se describen de acuerdo a sus rasgos diferenciales: características físico-morfológicas, como la profundidad efectiva, textura, color, permeabilidad, drenaje, etc.

La Clasificación de los Suelos de acuerdo al Soil Taxonomy (2006 y 2010), se indica en la tabla 3 y 4, El anexo contiene la descripción de los perfiles modales, las escalas adoptadas para la interpretación de las características de los suelos, el cuadro de análisis físico-mecánicos y químicos de los suelos reportados en los estudios consultados. Finalmente se describen las unidades cartográficas determinadas así como las unidades de suelos dominantes en el área de estudio.

Tabla 4. Clasificación natural de los suelos

Orden	SOIL TAXONOMY (2006;2010)			Serie
	Suborden	Gran grupo	Subgrupo	
ENTISOL	Fluvents	Udifluvents	Typic	Santa María
			Udifluvents	Munichis
				Helipuerto
				Sinchi Roca
				Líbano
	Orthents	Udorthents	Typic	Santa Rosa
			Udorthents	Jeberos
			Typic	Luz de Oriente
	Aquepts	Epiaquepts	Epiaquepts	Lurín
				Borja
INCEPTISOL	Udepts	Dystrudepts	Typic	Quirayoc
			Dystrudepts	San Lorenzo
			Typic	Yahuar
	Aquepts	Epiaquepts	Eutraquepts	San Marcos
				San Antonio de Rumiayacu
			Typic	Aguajal
			Fibric	
HISTOSOL	Wassists	Haplowassists	Haplowassists	Yonan
ULTISOL	Udults	Kandiudults	Typic	Mariano Melgar, Shucushyacu
		Rhodudults	Typic	Rhodudults

## CONSOCIACIONES DE SUELOS

### 1. Serie Santa María (Typic Udifluvents)

Cubre aproximadamente 8 298 ha., que representa el 0,41% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubica en islas, con pendiente de 0 a 2%. Son suelos jóvenes originados a partir de la sedimentación de material aluvial reciente. Estos suelos presentan drenaje bueno a moderado, permeabilidad moderadamente rápida, no se observa escurrimiento superficial, aunque están expuestas a inundaciones eventuales y periódicas. La vegetación está conformada principalmente por gramalote y heliconias. Está distribuido principalmente en las islas de los ríos Marañon, Huallaga; en menor proporción en los ríos Aipena, Paranapura y Cachiyacu.

Son suelos moderadamente profundos, sin desarrollo genético, presenta perfil tipo C; de textura gruesa a media, de color gris claro a pardo amarillento, sin estructura grano suelto a masiva, con límite de horizontes claro. La capa superficial C1 es de color gris claro, arena, grano suelto y presenta regulares raíces finas y medias. Las capas C2 a C4 presentan colores pardo a pardo amarillento oscuro, franco limosos, masivos; se observan regulares a escasas raíces finas y medias hasta C (55cm). La capa C5 presenta matices de color pardo amarillento y amarillo rojizo con manchas pardas grisáceas muy oscuras, franco limoso, masivo; no se observan raíces.

Químicamente los suelos son de reacción neutra a ligeramente alcalina (pH 7.40 a 7.56). Bajo en contenido de materia orgánica y bajo a medio de fósforo en la capa superficial; el potasio varía de 38 a 77 ppm, la capacidad de intercambio catiónico por acetato de amonio fluctúa de 4.32 a 16 meq/100 g de suelo, la saturación de bases es 100%.



Figura 3. Perfil de suelo Santa María.

### 2. Serie Munichis (Typic Udifluvents)

Cubre aproximadamente 28 320 ha que representa el 1,41% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubica en terrazas bajas de drenaje bueno a moderado, presenta superficie plana 0 a 2% de pendiente. Estos suelos presentan drenaje moderado, escurrimiento superficial rápido, se observa erosión lateral de río. La vegetación está conformada principalmente por cañabrava y citulli. Está distribuido principalmente en ambas márgenes de los ríos Shanusi, Paranapura y afluentes (Yanayacu, Amanayacu y Cachiyacu); en menor proporción en los ríos Marañon y Amazonas.

Son suelos profundos, sin desarrollo genético, compuestos por capas de sedimentación, presentan perfil tipo AC, de textura gruesa a media, con matices de colores que varían de pardo a pardo amarillentos, grano suelto a masivos, de consistencia friable, con límite de horizontes claro. La capa C está conformada por cinco subcapas, cuyo espesor varía de 10 a 60 cm aproximadamente, textura arena a franco limoso; presenta de abundantes a escasas raíces finas hasta los 105 cm de profundidad, sin estructura sueltos a masivos.

Químicamente los suelos son de reacción moderadamente ácida a neutra (pH 5.90 a 6.69). Bajo en materia orgánica y fósforo en la capa superficial; el contenido de potasio varía de 45 a 101 ppm, la capacidad de intercambio catiónico por acetato de amonio fluctúa de 7.68 a 20.80 meq/100 g de suelo, la saturación de bases es de 100%.



Figura 4. Perfil de suelo de la serie Munichis

### 3. Serie Helipuerto (Typic Udorthents)

Cubre aproximadamente 98 613 ha., que representa el 4,92% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubican en laderas moderadamente empinadas a muy empinadas de montañas altas y bajas denudacionales y estructurales de la cordillera subandina, presentan pendiente de 50 a 60%. Estos suelos son derivados de roca sedimentaria de areniscas, presentan drenaje moderado, permeabilidad moderada y escurrimiento superficial rápido, la vegetación pertenece a bosque primario. Está distribuido en los centros poblados San Vicente, Nuevo Jerusalén, Trancayacu, Loreto y Los Ángeles (Cordillera Cahuapanas) en el distrito Balsapuerto.

Son suelos muy superficiales, sin desarrollo genético, presentan perfil tipo AC de color pardo grisáceo a pardo amarillento, textura moderadamente gruesa, estructura granular a sin estructura masiva, con límite de horizontes claro. Presenta un colchón de hojarasca parcialmente descompuesto. El horizonte superficial A de 10 cm de espesor, es de color pardo grisáceo oscuro, franco arenoso, estructura granular gruesa moderada, consistencia friable; se observan abundantes raíces finas y medias. Presenta un horizonte C de 30 cm de color pardo amarillento claro, franco arenoso, sin estructura masivo; no se observan raíces. A partir de los 40 cm se observa contacto paralítico. En todo el perfil se observa rocas angulares en estado de meteorización, con cascajo.

Químicamente los suelos son de reacción extremada a fuertemente ácida (pH 4.38 a 5.22). Alto contenido de materia orgánica y bajo de fósforo en la capa superficial; el contenido de potasio varía de 15 a 39 ppm, la capacidad de intercambio catiónico por acetato de amonio fluctúa de 11.20 a 13.76 meq/100 g de suelo, la saturación de bases es 12 a 15%.

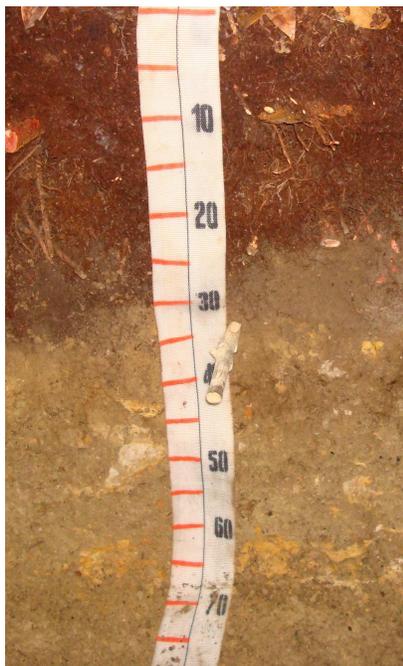


Figura 5. Perfil de suelo de la serie Helipuerto

**4. Serie Sinchi Roca (Typic Udorthents)**

Cubre aproximadamente 17 308 ha que representa el 0,86% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubican en colinas bajas fuertemente disectadas, presentan relieve colinoso con pendiente de laderas de 25 a 75%. Son suelos de drenaje moderado, permeabilidad moderadamente y escurrimiento superficial moderadamente rápido, la vegetación pertenece a bosque secundario o purma. Está distribuido en los centros poblados Nueva Vida, San Juan de Palometayacu y San Juan y Bello Oriente en el distrito de Balsapuerto; en el límite entre los distritos Balsapuerto y Yurimaguas; en el límite entre los distritos Yurimaguas y Teniente Cesar López; en menor proporción en el distrito de Santa Cruz.

Son suelos moderadamente profundos, sin desarrollo genético, presentan perfil tipo AC, de color amarillo pardusco a amarillo rojizo, predominante textura moderadamente gruesa, sin estructura, con límite de horizontes gradual a claro. El horizonte superficial A de 15 cm de espesor, es de color pardo amarillo pardusco, franco arenoso, sin estructura, consistencia muy friable; se observan regulares raíces finas y medias. El horizonte C se subdivide en tres capas y se extiende hasta los 95 cm de color amarillo con manchas rojas a amarillo rojizo, franco arenosos, sin estructura, muy friable; se observa escasas raíces finas y medias hasta los 33 cm. Inmediatamente aparece un horizonte CR que se extiende hasta los 130 cm de profundidad, de color amarillo pardusco, franco arenoso, sin estructura; no se observan raíces.

Químicamente los suelos son de reacción extremada a muy fuertemente ácida (pH 3.74 a 4.62). Bajo contenido de materia orgánica y fósforo en la capa superficial; el contenido de potasio varía de 28 a 76 ppm, la capacidad de intercambio catiónico por acetato de amonio fluctúa de 15.36 a 16.48 meq/100 g de suelo, la saturación de bases es 6 a 7%.



Figura 6. Perfil de suelo de la serie Sinchi Roca

### 5. Serie Líbano (Typic Udorthents)

Cubre aproximadamente 18 252 ha., que representa el 0,91% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubican en colinas bajas ligera a moderadamente disectadas de la cordillera subandina, son suelos derivados a partir de material coluvial, presentan relieve colinado con pendiente de laderas de 15 a 35%. Son suelos de drenaje bueno a moderado, permeabilidad moderadamente rápida y escurrimiento superficial moderado, la vegetación pertenece a bosque primario. Está distribuido en los centros poblados Pampa Hermosa y Libertad y Santa Clara en el distrito Balsapuerto; en el límite entre los distritos Balsapuerto y Yurimaguas; cercano a Shucushyacu en el distrito de Teniente Cesar López.

Son suelos superficiales, sin desarrollo genético, presentan perfil tipo AC, predominante textura moderadamente gruesa, estructura blocosa subangular fina débil, con límite de horizontes gradual. El horizonte superficial A de 15 cm de espesor, es de color amarillo, franco arenoso, consistencia muy friable; se observan regulares raíces finas y medias. El horizonte C de igual espesor y estructura, es de color pardo amarillento claro, franco arenoso, muy friable; sin presencia de raíces. Se observan cantos rodados desde los 15 cm de profundidad.

Químicamente los suelos son de reacción extremada a muy fuertemente ácida (pH 4.46 a 4.74). Bajo contenido de materia orgánica y fósforo en la capa superficial; el contenido de potasio varía de 19 a 23 ppm, la capacidad de intercambio catiónico por acetato de amonio es de 4.80 meq/100 g de suelo, la saturación de bases es 20 a 22%.



Figura 7. Perfil de la serie Líbano

**6. Serie Santa Rosa (Typic Udorthents)**

Cubre aproximadamente 44 556 ha, que representa el 2,22% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubican en laderas moderadas a fuertemente inclinadas de montañas altas y bajas denudacionales y estructurales de la cordillera subandina, con pendiente de laderas hasta 45%. Estos suelos son derivados de roca sedimentaria de areniscas y lutitas, moderadamente bien drenados, permeabilidad moderada y escurrimiento superficial rápido, la vegetación pertenece a bosque primario. Está distribuido principalmente en los límites del distrito de Balsapuerto y Yurimaguas con las provincias de Moyobamba y Lamas del departamento de San Martín, respectivamente.

Son suelos superficiales, sin desarrollo genético, presentan perfil tipo ACR de color pardo rojizo, textura media, estructura blocosa subangular a sin estructura, con límite de horizontes claro a abrupto. El horizonte superficial A de 15 cm de espesor, es de color pardo rojizo, franco, estructura blocosa media fuerte, consistencia friable; se observan abundantes raíces finas y medias, tres gruesas. Presenta un horizonte C de 25 cm de espesor, es de color pardo rojizo, franco, sin estructura masivo; no se observan raíces. A partir de los 40 cm se observa contacto paralítico. Se observa abundantes rocas angulares.

Químicamente los suelos son de reacción extremadamente ácida (pH 3.67 a 3.91). Medio contenido de materia orgánica y bajo de fósforo en la capa superficial; el contenido de potasio varía de 26 a 42 ppm, la capacidad de intercambio catiónico por acetato de amonio fluctúa de 8.00 a 9.60 meq/100 g de suelo, la saturación de bases es 11%.



Figura 7. Perfil de suelo de la serie Santa Rosa

### 7. Serie Luz de Oriente (Typic Epiaquents)

Cubre aproximadamente 7 569 ha., que representa el 0,38% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubican en terrazas bajas de drenaje muy pobre-pantano, presentan relieve plano con pendiente de 0 a 2%. Estos suelos son derivados de material subreciente, presentan drenaje interno moderado a imperfecto, permeabilidad moderadamente lenta y escurrimiento superficial lento, la vegetación pertenece a bosque primario. Distribuidas principalmente en ambas márgenes de los ríos Aipena y Pavayacu, en los distritos de Jeberos y Lagunas respectivamente.

Son suelos superficiales, sin desarrollo genético, presentan perfil tipo AC, con matices de color pardo amarillento a gris, predominantemente de textura gruesa a moderadamente gruesa, sin estructura, con límite de horizontes claro a abrupto. El horizonte superficial A de 18 cm de espesor, es de color pardo amarillento, arena, grano suelto, consistencia muy friable; se observan abundantes raíces finas y medias, tres gruesas. El horizonte C se divide en cuatro subcapas de diferente espesor, de color pardo amarillento claro y pardo grisáceo muy oscuro a gris, arena a francos arenosos, sin estructura, muy friables; no se observan raíces.

Químicamente los suelos son de reacción ultra a extremadamente ácida (pH 3.47 a 4.13). Bajo contenido de materia orgánica y fósforo en la capa superficial; el contenido de potasio varía de 12 a 20 ppm, la capacidad de intercambio catiónico por acetato de amonio fluctúa de 2.56 a 4.16 meq/100 g de suelo, la saturación de bases es 23 a 28%.



Figura 9. Perfil de suelo típico de la serie Luz de Oriente

#### 8. Serie Borja (Typic Dystrudepts)

Cubre aproximadamente 9 187 ha., que representa el 0,46% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubican en colinas altas ligera a moderadamente disectadas, presentan relieve colinado con pendiente de 25 a 35%. Estos suelos son de origen aluvial antiguo, derivados a partir de roca sedimentaria (arcillita), presentan drenaje interno moderado, permeabilidad moderada y escurrimiento superficial moderadamente rápido, la vegetación comprende pastos y frutales. Se observa erosión. Están distribuidos cercanos a los centros poblados Monte Alegre, Canoa Puerto y Puerto Alegre, ubicados en ambas márgenes del río Cachiyacu, distrito Balsapuerto.

Son suelos moderadamente profundos, con desarrollo genético incipiente, presentan perfil tipo AB, color pardo amarillento a grises con diferentes tonalidades, de textura media a moderadamente fina, estructura blocosa subangular y consistencia firme a friable; con límite de horizontes claro a gradual. El horizonte superficial A de 10 cm de espesor, es de color pardo amarillento oscuro, franco limoso, estructura gruesa fuerte, consistencia firme; se observan abundantes raíces finas y medias. Presenta un horizonte transicional AB de 15 cm, de color pardo dominante sobre gris claro, franco arcilloso, estructura gruesa fuerte, firme; se observa regulares raíces finas. El horizonte B se divide en tres subcapas de espesor variable, de color gris claro dominante sobre amarillo rojizo a gris claro con manchas amarillas, franco arcilloso a franco limosos, estructura gruesa fuerte y consistencia firme a friable; se observan escasas raíces finas hasta 45 cm de profundidad; se observan concreciones de Fe de color pardo grisáceo muy oscuro.

Químicamente los suelos son de reacción extremada a muy fuertemente ácida (pH 4.06 a 4.78). Medio contenido de materia orgánica y bajo de fósforo en la capa superficial; el contenido de potasio varía de 58 a 190 ppm, la capacidad de intercambio catiónico por acetato de amonio fluctúa de 26.88 a 38.72 meq/100 g de suelo, la saturación de bases es 10 a 44%.



Figura 10. Perfil típico de la serie Borja

9. Serie Quirayoc (Typic Dystrudepts)

Cubre aproximadamente 9 567 ha., que representa el 0,48% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubican en colinas altas fuertemente disectadas de la cordillera subandina, presenta relieve colinado con pendientes de ladera variable entre 20 a 40 y 60 a 70 %. Son suelos originados a partir de material coluvial de roca sedimentaria. Estos suelos presentan drenaje moderado, permeabilidad moderadamente rápida, escurrimiento superficial rápido. La vegetación está conformada por bosque primario intervenido. Están distribuidos cercanos al centro poblado Santa Martha en el distrito de Balsapuerto y en el límite entre los distritos Yurimaguas y Teniente Cesar López.

Son suelos moderadamente profundos, con desarrollo genético incipiente, presenta perfil tipo ABC, textura gruesa a moderadamente gruesa, de colores pardo amarillento oscuro a amarillo pardusco con tonalidades gris claro a rojo, con estructura entre blocosa subangular medio débil a grano suelto, consistencia friable a muy friable, con límite de horizontes claro a gradual. El horizonte A de 10 cm de espesor es de color pardo amarillento oscuro, franco arenoso, blocosa subangular medio débil, muy friable; se observan abundantes raíces finas y medias y 2 gruesas. El horizonte AB de 30 cm es franco arenoso, pardo amarillento de estructura media débil, muy friable, se observan regulares raíces finas y medias. El horizonte B presenta dos subdivisiones de espesor variable, franco arenoso a arena franca, amarillo rojizo a amarillo con tonos gris claro, grano suelto a estructura media débil, muy friable; no se observan raíces. A los 140 cm de profundidad aparece un horizonte BC de color amarillo pardusco dominante sobre rojo, franco arenoso, de estructura media débil, muy friable; no se observan raíces.

Químicamente los suelos son de reacción extremadamente ácida (pH 3.58 a 4.45). Bajo en contenido de materia orgánica y fósforo en la capa superficial; el potasio varía de 9 a 25 ppm, la capacidad de intercambio catiónico por acetato de amonio fluctúa de 2.72 a 4.80 meq/100 g de suelo, la saturación de bases es 17 a 30%.



Figura 11. Perfil de suelo de la serie Quirayoc

#### 10. Serie San Lorenzo (Typic Dystrudepts)

Cubre aproximadamente 28 432 ha., que representa el 1,42% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubican en terrazas medias de drenaje bueno a moderado, presentan relieve ligeramente plano con pendiente de 1 a 3%. Estos suelos son de origen aluvial antiguo, la vegetación está conformada por aguaje, guaba, pichirina. Están distribuidos en ambas márgenes del río Huallaga, entre las localidades de Yurimaguas y Lagunas; los centros poblados San Eugenio, Nuevo Triunfo, Parinari y Nuevo Oriente en el distrito Teniente César López; Santa Fe y Bethel en el distrito Jeberos.

Son suelos moderadamente profundos, con desarrollo genético incipiente, presentan perfil tipo ABC, con matices de color pardo amarillento a gris claro dominante sobre rojo, de textura moderadamente fina a fina, estructura blocosa subangular, con límite de horizontes abrupto a gradual. El horizonte superficial A de 15 cm de espesor, es de color pardo amarillento, franco, con estructura media moderada y consistencia friable; se observan abundantes raíces finas y medias. EL horizonte transicional AB de 35cm es de color amarillo con mancha rojo amarillentas, arcilla, estructura media moderada y consistencia firme; se observan regulares raíces finas. El horizonte B poco desarrollado es de color amarillo pardusco dominante sobre pardo muy pálido, arcilla, estructura gruesa fuerte y consistencia friable; no se observan raíces; a los 60 cm de profundidad se observa agua de infiltración. Inmediatamente aparece un horizonte BC de color gris claro dominante sobre rojo, arcilla, estructura blocosa subangular gruesa fuerte, firme; no se observan raíces.

Químicamente los suelos son de reacción extremada a muy fuertemente ácida (pH 3.75 a 4.78). Medio contenido de materia orgánica y bajo de fósforo en la capa superficial; el contenido de potasio varía de 11 a 35 ppm, la capacidad de intercambio catiónico por acetato de amonio fluctúa de 9.28 a 27.20 meq/100 g de suelo, la saturación de bases es 6 a 19



Figura 12. Perfil de la serie San Lorenzo, mostrando agua de infiltración.

#### 11. Serie Yahuar (Typic Eutrudepts)

Cubre aproximadamente 282 066 ha., que representa el 14,07% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubican en colinas bajas fuertemente disectadas, presentan relieve colinado con pendiente de laderas de 20 a 30%. Estos suelos son derivados de material residual de rocas sedimentarias, presentan drenaje bueno a moderado, permeabilidad moderadamente lenta y escurrimiento superficial rápido. La vegetación está conformada por bosque secundario (cultivo de plátano). Están distribuidos en extensa áreas que abarcan los distritos Jeberos, Yurimaguas, Teniente César López y Santa Cruz.

Son suelos moderadamente profundos, genéticamente poco desarrollados, presentan perfil tipo AB, con matices de color que varían de gris muy oscuro a rojo, de textura moderadamente fina a media, estructurado en bloques subangulares, con límite de horizontes gradual. El horizonte superficial A de 12 cm de espesor es de color gris muy oscuro, franco arcilloso, estructura muy gruesa fuerte, consistencia muy firme; se observan abundantes raíces finas y medias. Presenta un horizonte transicional AB de color pardo rojizo oscuro, franco arcilloso, con presencia regular de raíces finas y medias. El horizonte B presenta tres subdivisiones de espesor variable y se extiende hasta 150 cm de profundidad, de color pardo rojizo a rojo en seco, franco arcilloso a francos limosos; altos contenidos de carbonato de calcio; se observan escasas raíces hasta los 40 cm.

Químicamente los suelos son de reacción fuertemente ácida a moderadamente alcalina (pH 5.44 a 7.91). Medio en contenido de materia orgánica y bajo de fósforo en la capa superficial; el contenido de potasio varía de 78 a 171 ppm, la capacidad de intercambio catiónico por acetato de amonio fluctúa de 17.12 a 25.60 meq/100 g de suelo, la saturación de bases es 89 a 100%.

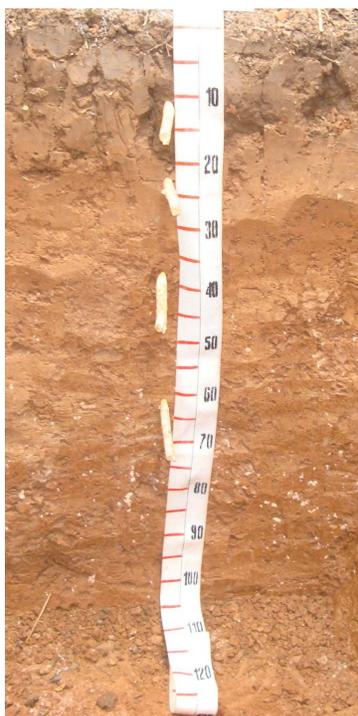


Figura 13. Perfil típico de la serie Yahuar, con alto contenido de  $\text{CaCO}_3$  en el horizonte B

## 12. Serie San Marcos (Typic Eutrudepts)

Cubre aproximadamente 66 684 ha., que representa el 3,33% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubican en terrazas altas fuertemente disectadas, presentan relieve ondulado con pendiente de 0 a 8 y hasta 15%. Estos suelos son derivados de material aluvial antiguo, presentan drenaje bueno a moderado, permeabilidad lenta y escurrimiento superficial moderado, no se observa erosión. La vegetación está conformada por bosque secundario (cultivo de arroz). Están distribuidos principalmente en los centros poblados San Pedro y San Juan de Zapote, Unión de Zapote y Jeberillos, en la margen izquierda del río Huallaga; en la margen izquierda del río Parapapura, entre los distritos de Balsapuerto y Yurimaguas; en menor proporción en los distritos Jeberos y Santa Cruz

Son suelos moderadamente profundos, genéticamente desarrollados, presentan perfil tipo ABC, con matices de color pardo a gris, de textura moderadamente fina a fina, estructurado en bloques subangulares, con límite de horizontes claro a gradual. El horizonte superficial A de 5 cm de espesor es de color pardo, franco arcillo limoso, estructura muy gruesa fuerte, consistencia muy firme; se observan abundantes raíces finas y medias. Presenta un horizonte transicional AB de color pardo fuerte, arena, con presencia regular de raíces finas y medias. El horizonte B presenta dos subdivisiones de 20 hasta 120 cm de profundidad, de color rojo amarillento a gris dominante sobre pardo oliva, estructura gruesa fuerte, muy firme; se observa lixiviación de arcilla de 20 a 45 cm de profundidad; presenta escasas raíces finas hasta los 45 cm. A partir de los 120 cm de profundidad aparece el horizonte BC de color gris y amarillo pardusco, franco arcillo limoso, de estructura gruesa fuerte, sin presencia de raíces. Químicamente los suelos son de reacción muy fuertemente ácida a ligeramente alcalina (pH 4.61 a 7.60). Alto en contenido de materia orgánica y bajo de fósforo en la capa superficial; el contenido de potasio varía de 68 a 216 ppm, la capacidad de intercambio catiónico por acetato de amonio fluctúa de 23.20 a 49.60 meq/100 g de suelo, la saturación de bases es 35 a 100%.

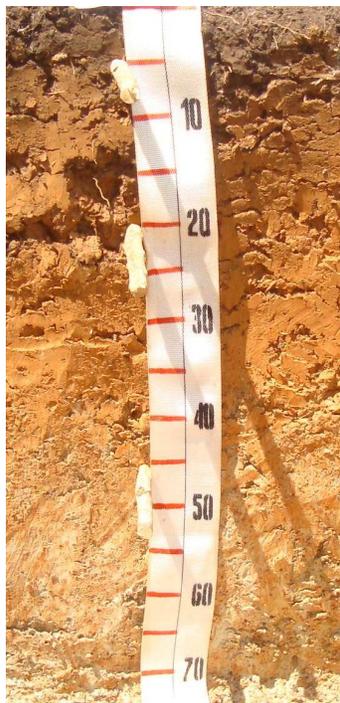


Figura 14. Perfil de suelo de la serie San Marcos.

**13. Serie San Antonio de Rumiyacu (Typic Epiaquepts)**

Cubre aproximadamente 502 631 ha., que representa el 25,08% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubican en valles intercolinosos, terrazas bajas de drenaje imperfecto a pobre y pobre, terrazas medias con deficiencia de drenaje, presentan relieve plano cóncavo, con pendiente de 0 a 2%. Estos suelos son derivados de material aluvial antiguo, presentan drenaje imperfecto a muy pobre, permeabilidad moderada, la napa freática se encuentra a 124 cm de profundidad; no se observa erosión. Están distribuidos en extensas áreas en ambos márgenes de los ríos Huallaga ( Yurimaguas y Teniente César López), río Paranapura (Balsapuerto), río Aipena (Jeberos), Marañon, Nucuray y Pavayacu en el distrito de Lagunas.

Son suelos moderadamente profundos, con desarrollo genético incipiente, presentan perfil tipo ABC, con matices de color pardo a gris claro, predominantemente de textura media a fina, estructurado en bloques subangulares, con límite de horizontes claro a difuso. El horizonte superficial A de 40 cm de espesor, es de color pardo, franco, estructura fina moderada, consistencia muy friable; se observan abundantes raíces finas y medias. Presenta un horizonte B poco desarrollado y se extiende hasta los 120 cm de profundidad, se divide en dos subcapas, de color pardo amarillento claro a gris claro dominante sobre amarillo pardusco, francos, con estructura gruesa fuerte a media moderada, firme a friable; se observa escasas raíces finas hasta los 70 cm. Presenta un horizonte transicional BC de color gris claro, arcilla, de estructura fina moderada, muy firme; sin presencia de raíces.

Químicamente los suelos son de reacción extremadamente ácida (pH 3.87 a 4.38). Bajo contenido de materia orgánica y fósforo en la capa superficial; el contenido de potasio varía de 19 a 166 ppm, la capacidad de intercambio catiónico por acetato de amonio fluctúa de 10.40 a 24.32 meq/100 g de suelo, la saturación de bases es 10 a 13%.

**14. Serie Aguajal (Typic Epiaquepts).**

Cubre aproximadamente 917 ha., que representa el 0,05% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubican en terrazas altas de drenaje muy pobre, presentan relieve plano depresionado con pendiente de 0 a 8%. Estos suelos son derivados de material aluvial antiguo, presentan drenaje muy pobre. Están distribuidos cercanos a los centros poblados Monte Cristo y Las Amazonas en los distritos Balsapuerto y Yurimaguas respectivamente.

Son suelos moderadamente profundos, con desarrollo genético incipiente, presentan perfil tipo ABC, con matices de color pardo a gris claro, predominantemente de textura media a fina, estructurado en bloques subangulares, con límite de horizontes claro a difuso. El horizonte superficial A de 40 cm de espesor, es de color pardo, franco, estructura fina moderada, consistencia muy friable; se observan abundantes raíces finas y medias. Presenta un horizonte B poco desarrollado y se extiende hasta los 120 cm de profundidad, se divide en dos subcapas, de color pardo amarillento claro a gris claro dominante sobre amarillo pardusco, francos, con estructura gruesa fuerte a media moderada, firme a friable; se observa escasas raíces finas hasta los 70 cm. Presenta un horizonte transicional BC de color gris claro, arcilla, de estructura fina moderada, muy firme: sin presencia de raíces.

Químicamente los suelos son de reacción extremadamente ácida (pH 3.87 a 4.38). Medio contenido de materia orgánica y fósforo en la capa superficial; el contenido de potasio varía

de 19 a 166 ppm, la capacidad de intercambio catiónico por acetato de amonio fluctúa de 10.40 a 24.32 meq/100 g de suelo, la saturación de bases es 10 a 13%.



Figura 15. Perfil de suelo de un  
Typic Epiaquepts.

#### 15. Serie Yonan (Fibric Haplowassists).

Cubre aproximadamente 340 082 ha., que representa el 16,97% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubican en terrazas bajas de drenaje muy pobre y mixto, medias de drenaje muy pobre y pantanos, presentan relieve plano con pendiente de 0 a 1%. Estos suelos son derivados de material aluvial antiguo, la vegetación está conformada por especies forestales, cumala, palisangre, azúcar caspi, shimbillo y palma aceitera. Están distribuidos principalmente en ambas márgenes del río Aipena, cerca de Jeberos; margen derecha del río Marañon, Nucuray y Pavayacu en Lagunas.

Son suelos moderadamente profundos, con desarrollo genético incipiente, presentan perfil tipo AB, con matices de color pardo oscuro a gris, de textura media a moderadamente fina, estructura blocosa subangular, con límite de horizontes claro a abrupto. El horizonte superficial A de 70 cm de espesor, es de color pardo oscuro, sin estructura, consistencia no plástica; se observan abundantes raíces finas y medias. EL horizonte B se divide en dos subcapas y se extiende hasta 180 cm de profundidad de color , de color gris claro a gris, franco arcilloso a franco, estructura blocosa subangular fina débil a sin estructura, plástica; no se observan raíces.

Químicamente los suelos son de reacción extremada a muy fuertemente ácida (pH 4.03 a 4.65). Alto contenido de materia orgánica (31.95) y bajo de fósforo en la capa superficial; el contenido de potasio varía de 44 a 105 ppm, la capacidad de intercambio catiónico por acetato de amonio fluctúa de 5.44 a 42.0 meq/100 g de suelo, la saturación de bases es 15 a 79%.

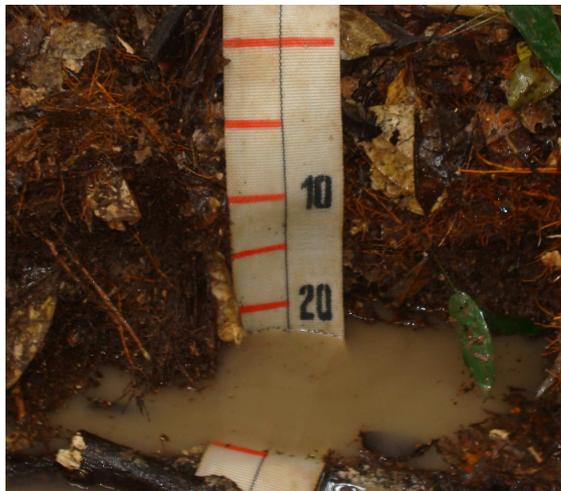


Figura 16. Perfil de suelo típico de la serie Yonan.

#### **16. Serie Mariano Melgar (Typic Kandudults)**

Cubre aproximadamente 163 460 ha, que representa el 8,16% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubica en colinas bajas ligera a moderadamente disectadas, con cimas subredondeadas de pendiente entre 0 a 8%, pendientes de laderas de 15 a 55%. Presenta suelos de drenaje bueno, permeabilidad moderada y escurrimiento superficial rápido. La vegetación está conformada por especies de bosque primario. Están distribuidos principalmente al suroeste de la localidad de Jeberos, en el límite con los distritos Balsapuerto y Yurimaguas; y en el límite entre los distritos Teniente César López y Santa Cruz.

Son suelos moderadamente profundos, con desarrollo genético incipiente, presenta textura moderadamente fina a fina, con perfil tipo AB, de color pardo a rojo débil con tonos blanco rosáceo, con límite de horizontes claro a gradual. Presenta una fina capa de 5 cm de materia orgánica parcialmente descompuesta. El horizonte o capa superficial A es de 5 cm de espesor, de color pardo, franco arcillo arenoso, estructurado en bloques subangulares, moderado medio, de consistencia friable; pudiéndose observar abundantes raíces finas y medias, 3 gruesas. Presenta un horizonte transicional AB de 15 cm de espesor, de color rojo amarillento, franco arcilloso, con escasa presencia de raíces. El horizonte B se divide en tres subhorizontes de espesor variable hasta los 150 cm, de color rojo amarillento a rojo débil, arcillosos, de estructura blocosa subangular muy gruesa, fuerte y de consistencia muy firme; sin presencia de raíces.

Químicamente los suelos son de reacción ultra ácida a muy fuertemente ácida (pH 3.48 a 4.63). Alto en contenido de materia orgánica y bajo en fósforo en la capa superficial; el potasio varía de 17 a 79 ppm, la capacidad de intercambio catiónico por acetato de amonio fluctúa de 9.28 a 17.92 meq/100 g de suelo, la saturación de bases es 9 a 40%.

17. Serie ShucushYacu (Typic Kandiuults).

Cubre aproximadamente 4 933 ha, que representa el 0,25% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubica en colinas bajas ligera a moderadamente disectadas, pendientes de laderas de 15 a 35%. Presenta suelos de drenaje bueno, permeabilidad moderada y escurrimiento superficial rápido. Están distribuidos cercanos a los centros poblados de Shucushyacu y Pampa Hermosa en los distritos de Santa Cruz y Yurimaguas respectivamente.

Son suelos moderadamente profundos, con desarrollo genético incipiente, presenta textura moderadamente fina a fina, con perfil tipo AB, de color pardo a rojo débil con tonos blanco rosáceo, con límite de horizontes claro a gradual. Presenta una fina capa de 5 cm de materia orgánica parcialmente descompuesta. El horizonte o capa superficial A es de 5 cm de espesor, de color pardo, franco arcillo arenoso, estructurado en bloques subangulares, moderado medio, de consistencia friable; pudiéndose observar abundantes raíces finas y medias, 3 gruesas. Presenta un horizonte transicional AB de 15 cm de espesor, de color rojo amarillento, franco arcilloso, con escasa presencia de raíces. El horizonte B se divide en tres subhorizontes de espesor variable hasta los 150 cm, de color rojo amarillento a rojo débil, arcillosos, de estructura blocosa subangular muy gruesa, fuerte y de consistencia muy firme; sin presencia de raíces.

Químicamente los suelos son de reacción ultra ácida a muy fuertemente ácida (pH 3.48 a 4.63). Alto en contenido de materia orgánica y bajo en fósforo en la capa superficial; el potasio varía de 17 a 79 ppm, la capacidad de intercambio catiónico por acetato de amonio fluctúa de 9.28 a 17.92 meq/100 g de suelo, la saturación de bases es 9 a 40%.



Figura 17: Perfil típico de las series Mariano Melgar y Shucushvacu. con horizonte

18. Serie Pamplona (Typic Rhodudults)

Cubre aproximadamente 187 845 ha., que representa el 9,37% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubican en terrazas altas ligeras y moderadamente disectadas y colinas bajas moderadamente disectadas, de relieve colinado o plano ondulado con pendientes de ladera entre 15 a 25%. No se observa erosión. Formado a partir de material residual (roca sedimentaria). La vegetación está conformada por los pastos elefante y brachiaria. Están distribuidos principalmente en ambas márgenes de los ríos Shanusi, Amanayacu y Cachiyacu; centros poblados Pampa de Junín y Pampa Hermosa, en los distritos Santa Cruz y Yurimaguas respectivamente; en menor proporción en sectores adyacentes a la localidad de Jeberos.

Son suelos moderadamente profundos, genéticamente desarrollados, compuesto por suelos de textura moderada a fina, presenta perfil tipo ABC(R), de color pardo a rojo con tonos gris rosáceo, con límite de horizontes gradual a claro. El horizonte A de 20 cm de espesor, es de color pardo, franco arcilloso, con estructura blocosa subangular gruesa fuerte de consistencia firme, pudiéndose observar abundantes raíces finas. El horizonte B de 40 cm, es de color rojo con tonos gris rosáceo, arcilloso, blocosa subangular grueso fuerte, firme, con escasas raíces finas. Presenta un horizonte transicional BC de 20 cm de espesor, pardo con manchas rojas, sin presencia de raíces. Debajo de este horizonte se encuentra la roca madre.

Químicamente los suelos son de reacción muy fuertemente ácida a ligeramente alcalina (pH 4.67 a 7.40). Bajo en contenido de materia orgánica y fósforo en la capa superficial; el potasio varía de 62 a 197 ppm, la capacidad de intercambio catiónico por acetato de amonio fluctúa de 23.20 a 39.20 meq/100 g de suelo, la saturación de bases es 54 a 94%.



Figura 18. Perfil de suelo de la serie Pamplona, con alto contenido de  $\text{CaCO}_3$  en el horizonte transicional BC.

## ASOCIACIONES DE SUELOS

### 19. Asociación Munichis - Lurín (Typic Udifluvents - Typic Epiaquents)

Cubre aproximadamente 84 002 ha., que representa el 4,19% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubican en complejo de orillares, son suelos de origen aluvial reciente, presentan relieve plano a depresionado con pendiente de 0 a 2%. Son suelos de drenaje moderado a imperfecto, permeabilidad lenta y escurrimiento superficial nulo, la vegetación pertenece a bosque secundario (heliconias). Están distribuidos principalmente en ambas márgenes, a lo largo del recorrido de los ríos Marañon y Huallaga.

**Serie Munichis (Typic Udifluvents).** Se describió anteriormente

#### **Serie Lurín (Typic Epiaquents)**

Son suelos moderadamente profundos, sin desarrollo genético, presentan perfil tipo AC, de textura gruesa a moderadamente fina, sin estructura, con límite de horizontes gradual. El horizonte superficial A de 30 cm de espesor, franco limoso, masiva; se observan regulares raíces finas y medias. El horizonte C se divide en tres subcapas de espesor variable y se extiende hasta los 150 cm, de color gris con manchas a gris pardusco claro, con manchas rojo amarillentas en la primera subcapa; textura franco limosa a arena, sin estructura masivo a grano suelto; se observa escasas raíces finas hasta 45 cm de profundidad.

Químicamente los suelos son de reacción muy fuertemente ácida a ligeramente alcalina (pH 5.06 a 7.75). Bajo contenido de materia orgánica y medio de fósforo en la capa superficial; el contenido de potasio varía de 10 a 118 ppm, la capacidad de intercambio catiónico por acetato de amonio es de 2.40 a 15.04 meq/100 g de suelo, la saturación de bases es 43 a 100%.



Figura 19. Perfil de suelo típico de la serie Lurín, mostrando episaturación

**20. Asociación Jeberos-San Antonio de Rumiyacu (Typic Udorthents - Typic Epiaquepts)**

Cubre aproximadamente 70 282 ha., que representa el 3,51% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubican en terrazas medias y altas con áreas de mal drenaje, presentan relieve ligeramente plano con pendiente de 0 a 6%. Estos suelos son derivados de material aluvial antiguo, presentan drenaje bueno a moderado, permeabilidad moderada, la vegetación pertenece a bosque secundario. Están distribuidos principalmente en la localidad de jeberos y sectores aledaño; en los centros poblados Santa Cruz, Pampa de Junín, Unión Ullpacaño, Santa Gema y Tabatini, en el distrito de Santa Cruz; en menor proporción entre los ríos Shanusi y Amanayacu, distrito Yurimaguas; y margen izquierda del río Paranapura en el distrito Balsapuerto.

**Serie Jeberos (Typic Udorthents)**

Son suelos moderadamente profundos, sin desarrollo genético, presentan perfil tipo AC, con matices de color pardo amarillento oscuro a amarillo, predominantemente de textura gruesa a moderadamente gruesa, sin estructura, con límite de horizontes claro a gradual. El horizonte superficial A de 13 cm de espesor, es de color pardo amarillento oscuro, arena franca, grano suelto, consistencia muy friable; se observan abundantes raíces finas y medias, tres gruesas. Presenta un horizonte AC de 10 cm, pardo, arena franca, suelto y muy friable; presenta regulares raíces finas y medias. El horizonte C presenta tres subdivisiones de espesor variable, amarillo pardusco a amarillo, franco arenosos, sin estructura, friable; se observa escasas raíces finas hasta los 59 cm.

Químicamente los suelos son de reacción extremada a moderadamente ácida (pH 4.07 a 5.83). Bajo contenido de materia orgánica y fósforo en la capa superficial; el contenido de potasio varía de 9 a 19 ppm, la capacidad de intercambio catiónico por acetato de amonio fluctúa de 2.88 a 3.54 meq/100 g de suelo, la saturación de bases es 22 a 28%.

**Serie San Antonio de Rumiyacu (Typic Epiaquepts).** Fue descrita Anteriormente

**21. Unidades de Áreas Misceláneos**

Cubre aproximadamente 4 755 ha., que representa 0,24% del área total. Son áreas que fisiográficamente corresponden a playones o bancos de arena y meandros abandonados. Por sus características y limitaciones, estas áreas están incluidas dentro de las tierras de protección.



Figura 20. Áreas misceláneas, playas, playones o bancos de arena, cerca de Balsapuerto, río Cachiyacu.

## **V. CLASIFICACIÓN DE LAS TIERRAS POR CAPACIDAD DE USO MAYOR**

### **5.1. Generalidades**

Teniendo como información básica el aspecto edáfico, las características físico-químicas, morfológicas y pedogenéticas de los suelos identificados, así como el ambiente ecológico en que se desarrollan, se determinó la clasificación de las tierras para la aplicación práctica del usuario en un lenguaje sencillo.

La clasificación de las tierras implica la expresión en unidades de mapeo, que reflejan la aptitud potencial de las mismas sea para fines agrícolas, pecuarias, forestal, así como su uso práctico de manejo y conservación que eviten su deterioro. El sistema de clasificación adoptado para este trabajo es el establecido en el Reglamento de Clasificación de Tierras según D.S. N° 017-2009-AG.

### **5.2. Capacidad de Uso Mayor de las Tierras del área estudiada**

A continuación, se hace la descripción de la clasificación de tierras del área estudiada, en grupos, clases y subclases de Capacidad de Uso Mayor, la superficie y porcentaje de las unidades cartográficas y su relación con la capacidad de uso Mayor (CUM).

#### **5.2.1. Tierras aptas para cultivos en limpio (A)**

Estas tierras comprenden una superficie aproximada de 35 109 ha (1,75%). Incluye aquellas tierras que presentan las mejores condiciones físicas, químicas y topográficas, donde se pueden implantar ampliamente cultivos de corto período vegetativo, acorde con las condiciones ecológicas de la zona. Dentro de este grupo se ha establecido una clase de Capacidad de Uso (A3).

#### **Clase A3**

Son tierras de moderada calidad agrológica, con limitaciones de uso por riesgos de inundación y niveles de fertilidad. Comprenden suelos moderadamente profundos, de drenaje bueno a moderado, de topografía plana y de buena retención hídrica. Dentro de esta clase, se identificaron dos subclases de capacidad de uso mayor: A3i y A3si.

#### **Subclase A3i**

Comprende aproximadamente 30 960 ha que representa el 1,54 del área de estudio, de calidad agrológica baja, con limitaciones por riesgo de inundación. Las tierras son moderadamente profundas, de textura franca, de buen drenaje interno, de permeabilidad moderada, moderadamente ácida a neutra y con bajo aporte de materia orgánica en la superficie. Está conformada por los suelos Munichis, y en su fase fisiográfica de terrazas bajas de drenaje bueno a moderado, de pendiente plana o casi a nivel (0 a 2%).

**Lineamientos de uso y manejo:** Estos suelos poseen una mediana fertilidad natural, que le permite soportar cultivos temporales en pequeña escala. Para cultivos a mayor escala o

intensidad se recomienda la incorporación de abonos orgánicos, como el estiércol de aves o residuos de cosecha; también se puede usar fertilizantes sintéticos como superfosfato triple de calcio; como fuentes de nitrógeno nitrato de amonio, cloruro de amonio y urea; cloruro de potasio, si presentan deficiencia de potasio, para superar deficiencias nutricionales.

**Especies Recomendables:** Se recomienda la implantación de especies temporales como maíz, frijol, cocona, yuca, maní, arroz, plátano, cucurbitáceas y algunas hortalizas adaptadas al medio. El uso intensivo de estas tierras está limitado principalmente por las inundaciones fluviales que se producen en épocas de mayor precipitación.

#### **Subclase A3si**

Comprende aproximadamente 4 149 ha que representa el 0,21 del área de estudio, de calidad agrológica baja, con limitaciones por riesgo de inundación y niveles de fertilidad. Las tierras son moderadamente profundas, de textura franca, de buen drenaje interno, de permeabilidad moderadamente rápida, neutra a ligeramente alcalina y con bajo aporte de materia orgánica en la superficie. Está conformada por los suelos Santa María y en su fase fisiográfica corresponde a islas, de pendiente plana o casi a nivel (0 a 2%).

**Lineamientos de uso y manejo:** Para superar el problema de nutrientes se recomienda la incorporación de abonos orgánicos, como el estiércol de aves o residuos de cosecha; también se puede usar fertilizantes sintéticos como superfosfato triple de calcio; como fuentes de nitrógeno se recomienda nitrato de amonio, cloruro de amonio y urea. Probablemente a mediano plazo, estas tierras presenten problemas de potasio, por lo que se recomienda la aplicación de cloruro de potasio.

Una práctica recomendable para estos suelos agrícolas es la de asociar o rotar adecuadamente especies de leguminosas y gramíneas.

**Especies Recomendables:** Se recomienda la implantación de cultivos temporales como maíz, frijol, cocona, yuca, maní, arroz, cucurbitáceas y algunas hortalizas adaptadas al medio. El uso intensivo de estas tierras está limitado principalmente por las inundaciones fluviales que se producen en épocas de mayor precipitación.

#### **5.2.2 Tierras aptas para cultivos permanentes (C)**

Comprenden una superficie aproximada de 308 305 ha (15,38%). Incluye aquellas tierras que por sus limitaciones edáficas y/o relieve, restringe su aptitud para cultivos en limpio, pero sí una agricultura en base a especies permanentes.

En este grupo se ha reconocido la clase: C3

#### **Clase C3**

Está conformada por tierras de baja calidad agrológica, debido a que presentan fuertes limitaciones para la implantación de cultivos permanentes, pero que requieren de prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos. Incluye suelos de relieve plano a empinados, con pendientes de 2 a 55%, con limitaciones por suelo (baja fertilidad natural) y pendiente.

En esta clase se ha determinado las subclases C3s y C3se

#### **Subclase C3s**

Ocupa aproximadamente 38 064 ha (1,90%). Las tierras de esta clase son consideradas como suelos moderadamente profundos a profundos, de textura varía de gruesa a moderadamente fina, de drenaje natural bueno a moderado, las limitaciones están referidas al factor suelo. En su fase fisiográfica corresponden a terrazas medias y altas de drenaje bueno a moderado. La unidad de suelo que incluye esta categoría son los suelos Jeberos y San Lorenzo.

**Limitaciones de uso:** Las limitaciones de uso de esta categoría están referidas a la baja fertilidad, acentuada por la baja concentración de bases, lo que puede ocasionar bajos rendimientos. Dentro de los lineamientos de uso y manejo debe darse importancia a especies nativas o introducidas adaptadas a las condiciones edáficas de la zona, las que deben ser instaladas teniendo en consideración la unidad fisiográfica en la que se encuentran estos suelos.

**Lineamientos de uso y manejo:** Como prácticas inmediatas y continuas deberán aplicarse abonos orgánicos que mejorarán las condiciones físicas y de fertilidad del suelo, que se puede hacer a través de incorporación de rastrojos de leguminosas, humus de lombriz, estiércol de aves, etc. Los cultivos permanentes más apropiados son: palmito, piña, cítricos, caña de azúcar, papaya, plátano, cocona, palma aceitera, etc.

#### **Subclase C3se**

Abarca aproximadamente 270 241 ha, que equivale al 13,48% del área evaluada. Está conformada por suelos moderadamente profundos, de textura moderadamente fina a fina, con drenaje bueno a moderado y de reacción ultra ácida a muy fuertemente ácida. Las limitaciones de uso están referidas principalmente al factor edáfico (baja fertilidad natural). Incluye los suelos Pamplona, Yahuar, Shucushyacu, Mariano Melgar, San Marcos, en su fase fisiográfica corresponden a terrazas altas de pendiente ligera a moderadamente disectada (0 a 8 %) y colinas bajas y altas ligera a moderadamente disectadas y montañas de laderas moderadamente empinadas a empinadas (15 a 35%).

**Limitaciones de Uso:** Están referidas principalmente a la baja fertilidad, debido a la deficiencia en nitrógeno y fósforo, a excepción del potasio disponible, a la ligera a moderada toxicidad por aluminio intercambiable, sobre todo para aquellos cultivos poco tolerantes; al problema de topografía que podría acelerar los procesos de erosión natural en las colinas y terrazas moderadamente disectadas, principalmente.

**Lineamientos de Uso y Manejo:** Se recomienda la incorporación balanceada de abonos orgánicos, como estiércol o guano de corral y/o fertilizantes sintéticos alrededor de la proyección de copa, de acuerdo a las necesidades del cultivo a instalarse, preferentemente fertilizantes de reacción neutra o alcalina, como el superfosfato triple de calcio, superfosfato diamónico o la roca fosfatada Fosbayobar, que es una fuente permanente y de lenta

disponibilidad de efecto triple, ya que por su alto contenido de calcio realiza un efecto tampón que permite reducir la acidez del suelo, como fuente de fósforo y por su efecto residual que permite una asimilación adecuada de fósforo durante largos períodos, debido a la lenta liberación del  $P_2O_5$ , evitando su pérdida por lixiviación o lavado. Como fuente de nitrógeno se recomienda la aplicación de urea, nitrato de amonio y cloruro de amonio. Para cultivos intensivos que demanden una elevada exportación de nutrientes en la cosecha, será necesaria la aplicación de potasio, cuyo contenido en estos suelos es regular.

El ligero a moderado nivel de toxicidad de aluminio se puede corregir usando especies o variedades resistentes o tolerantes a la toxicidad por aluminio. Se recomienda previamente realizar un encalado localizado para reducir los niveles de acidez, que ayuda a amortiguar el efecto tóxico del aluminio o manganeso del suelo; se puede usar en la enmienda el carbonato de calcio o dolomita, previamente pulverizada y aplicada en la época adecuada.

Para atenuar los riesgos de erosión por efecto de la labranza y la pendiente, se recomienda implantar los cultivos de acuerdo a la técnica del "tresbolillo", en curvas a nivel o surcos en contorno; se recomienda que la zona de proyección de la copa de las árboles debe estar cubierta con rastrojos vegetales o una capa de "mulch", que atenúe el efecto directo de las gotas de lluvia sobre la superficie del suelo. Las áreas libres entre plantones pueden ser recubiertas de pastos, principalmente de leguminosas como el Kudzú, Centrosema o Desmodium, pero manteniendo periódicamente, de manera que se evite que, en especial, el Kudzú actúe como una planta trepadora y pueda ocasionar estrangulamiento en plantas. Después de la cosecha de los cultivos permanentes.

**Especies Recomendables:** Se recomienda la instalación de los siguientes cultivos: Cítricos, papaya, plátano, piña, cacao, copoazú, mango, anona, pijuayo, achiote etc., u otras especies adaptadas a las condiciones ecológicas de la zona, como la palma aceitera, en suelos con pendientes ligeras

### 5.2.3 Tierras Aptas para Pastos (P)

Comprende una superficie aproximada de 9 951 ha (0,50%), comprende aquellas tierras que por sus limitaciones edáficas no permite la implantación de cultivos anuales o permanentes, pero que si presentan condiciones aparentes para el cultivo de pastos. Dentro de este grupo se ha reconocido la clase P3 de capacidad de uso mayor.

#### Clase P3

Abarca aproximadamente 9 951 ha (0,50%) y comprende suelos apropiados para la producción de pastos; son de calidad agrológica moderada, debido principalmente a limitaciones vinculadas, con las condiciones edáficas deficientes, concentraciones variable de aluminio cambiables, baja saturación de bases y fertilidad. Se ha reconocido la subclase P3s.

#### **Subclase P3s**

Cubre aproximadamente 9 951 ha, equivalente al 0,50% del área total evaluada. Incluye suelos moderadamente profundos, de textura media a moderadamente fina sobre fina, en algunos sectores pueden presentar textura moderadamente fina s fina; con drenaje natural bueno a moderado y reacción extremada a muy fuertemente ácida. Las limitaciones de uso

más importantes están referidas al factor suelo (fertilidad natural), toxicidad por niveles medio a altos de aluminio. Está conformada por los suelos San Lorenzo, en su fase fisiográfica de terrazas medias ligeramente planas de drenaje bueno a moderado.

Las limitaciones se refieren a la baja fertilidad natural, debido a los contenidos medios de materia orgánica y bajo en potasio y fósforo disponible; a la moderada a alta toxicidad de aluminio intercambiable, especialmente para aquellas pasturas poco tolerantes; a la textura moderadamente fina a fina, que tiene un efecto negativo de compactación con el pisoteo del ganado, especialmente cuando hay una fuerte carga animal por unidad de superficie.

**Lineamientos de Uso y Manejo:** Para mejorar las condiciones de fertilidad natural, se recomienda la incorporación de abonos orgánicos, como guano de corral o estiércol de ganado vacuno; si está disponible, emplear adecuadamente y en forma balanceada fertilizantes sintéticos de reacción neutra o alcalina, como el superfosfato triple de calcio, superfosfato diamónico o la roca fosfatada Fosfobayobar.

Las especies de pastos a instalar deben ser las nativas de la zona de estudio, o exóticas adaptadas a este medio, de manera que se asegure su prendimiento y desarrollo inicial; se recomienda una asociación de gramíneas con leguminosas, en un porcentaje de 60 y 40% respectivamente. Si se pretende instalar un área nueva para pastizal, para lo cual se debe rozar el bosque en tierras con esta aptitud, se deberá evitar la tala de especies arbóreas (especialmente las de valor comercial) que pueden servir de sombra al ganado. Para aquellas áreas que están en uso y no tienen la adecuada cobertura arbórea, se recomienda reforestar con especies forestales nativas, para los mismos propósitos.

**Especies Recomendables:** Se recomienda, previa selección, pasto torourco asociado con pasto elefante o brachiaria, pasto gordura, etc.; o leguminosas, como: Kudzú tropical, Centrosema, Desmodium, etc.

#### **5.2.4 Tierras aptas para producción forestal (F)**

Cubren aproximadamente 721 261 ha (35,99%); incluye aquellas tierras que por sus severas limitaciones de orden edáfico y topográfico, no son aptos para la actividad agropecuaria, quedando relegadas fundamentalmente para el aprovechamiento y producción forestal. Dentro de este grupo, se ha reconocido dos clases F2 y F3

##### **Clase F2**

Cubre aproximadamente 357 950 ha (17,86%) que incluye aquellas tierras moderadamente aptas para la producción forestal, son de calidad agrológica media, por lo que requieren prácticas moderadas de manejo y conservación de suelos. Agrupa suelos de relieve plano, plano ondulado y colinado con limitaciones de orden edáfico, pendiente, inundación periódica y deficiencia de drenaje, se ha reconocido cuatro subclases: F2s, F2se, F2i y Fw.

##### **Subclase F2s**

Abarca aproximadamente 36 642 ha (1,83%), está conformada por suelos profundos a moderadamente profundos, de textura media a moderadamente fina sobre fina, en algunos sectores puede presentar texturas gruesas a moderadamente finas; buen drenaje y de reacción extremadamente ácida. Está conformada por los suelos Jeberos y san Lorenzo, en su fase fisiográfica corresponden a terrazas medias y altas (0 a 8% de pendiente general).

**Limitaciones de Uso:** las restricciones de uso está dada tanto por la calidad de los suelos de arena franca a franco. Es preciso agregar de que se trata de suelos muy ácidos y que, en la generalidad de los casos, contiene aluminio cambiante que frecuentemente alcanzan niveles muy altos.

**Lineamientos de Uso y Manejo:** Los ecosistemas incluidos en esta subclase esta formados por bosques naturales, que contienen una amplia gama de especies potencialmente aptas para el aprovechamiento forestal. Tanto los recursos edáficos como climáticos son adecuados para el desarrollo de las especies forestales de interés económico.

El aprovechamiento racional de las especies económicas debe ser planificado en base a estudios de mayor detalle de la biomasa forestal y su relación con los servicios ambientales que pueda brindar. Este conocimiento podría ser el único camino para llegar a la estructuración de un plan racional de uso, manejo y conservación del recurso forestal. Uno de los aspectos básicos que debe ser contemplado es el conocimiento del manejo silvicultural de las especies aprovechables a fin de mantener y asegurar una producción continua de madera y servicios ambientales.

El aprovechamiento del bosque debe ser integral, mediante la instalación de industrias forestales integradas, en la que no solo cada árbol sea aprovechado al máximo sino que la mayoría de los especies de árboles del sean incorporados a diferentes líneas de producción.

**Especies Recomendables:** Entre las especies más importantes se recomienda: cedro, caoba, tornillo, bolaina, moena, etc.

#### **Subclase F2se**

Abarca aproximadamente 281 947 ha (14,07%) y agrupa suelos moderadamente profundos de texturas franco arcillosa de reacción fuertemente ácida a ligeramente alcalina, de drenaje natural bueno a moderado. Sus limitaciones están vinculadas principalmente al factor edáfico y de pendiente. Las unidades de suelos incluidas en esta categoría son los suelos Pamplona y Yahuar y en su fase fisiográfica corresponden a colinas bajas fuertemente disectadas y terrazas altas ligera a moderadamente disectadas.

Las principales limitaciones de uso están referidas al factor topográfico, con laderas de pendientes muy inclinadas que permite un potencial hidroerosivo alto; además son de fertilidad natural baja a media.

Debido al relieve de estas tierras, la explotación del bosque se torna un tanto difícil por lo que se hace necesario el empleo de un método de explotación y de manejo forestal coherentes con la realidad física del medio, tratando de evitar la deforestación, que podría provocar la pérdida de suelos por erosión. Se recomienda las mismas especies indicadas en la subclase anterior.

#### **Subclase F2i**

Abarca aproximadamente 14 160 ha (0,71%) y agrupa suelos moderadamente profundos a profundos de textura gruesa a media de reacción moderadamente ácida a neutra, de mediana fertilidad, drenaje natural bueno a moderado. Sus limitaciones están vinculadas principalmente a riesgos de inundación periódica. Las unidades de suelos incluidas en esta

categoría son únicamente los suelos Munichis y en su fase fisiográfica corresponden a terrazas bajas de drenaje bueno a moderado.

Las principales limitaciones de uso están referidas al factor riesgo de inundación, que en la época de avenidas no pueden ser usadas para cultivos en limpio y permanentes; además son de fertilidad natural baja a media.

Debido a la exposición de inundaciones periódicas, en la época de avenidas de los ríos, la explotación del bosque se torna un tanto difícil por lo que se hace necesario el empleo de un método de explotación y de manejo forestal coherentes con la realidad física del medio, tratando de evitar la deforestación, que podría provocar la pérdida de suelos por erosión fluvial o lateral. Se recomienda especies adaptadas a las condiciones de inundación periódica, lupuna, cumala, moena, capirona, etc.

#### **Subclase F2w**

Abarca aproximadamente 25 201 ha (1,26%) y agrupa suelos moderadamente profundos de textura gruesa a moderadamente fina, reacción extremada a muy fuertemente ácida. Sus limitaciones están vinculadas principalmente al factor drenaje, de mediana fertilidad. Las unidades de suelos incluidas en esta categoría son los suelos Lurín y en su fase fisiográfica corresponden a basines o bajiales de complejo de orillares.

Las principales limitaciones de uso están referidas al factor de drenaje, debido a que se presentan en áreas cóncavas y una capa subsuperficial de material moderadamente fino que mantiene húmeda estos suelos.

Debido a las condiciones de mal drenaje de estas tierras, la explotación del bosque se torna un tanto difícil por lo que se hace necesario el empleo de un método de explotación y de manejo forestal coherentes con la realidad física del medio, tratando de evitar la deforestación, que podría provocar la pérdida de suelos. Se recomienda mismas especies adaptadas a condiciones de mal drenaje como *Ceiba pentandra* lupuna.

#### **Clase F3**

Cubre aproximadamente 363 312 ha (18,13%), incluye aquellas tierras con mayores limitaciones para una actividad de producción forestal, centrada principalmente en los factores edáfico (fertilidad natural), pendiente y drenaje, son de calidad agrológica baja, por lo que requieren prácticas intensas de manejo y conservación de suelos. Agrupa suelos de colina baja ligera a moderadamente disectadas, montañas empinadas y terrazas altas fuertemente disectadas, se ha reconocido dos subclases: F3se, F3w.

#### **Subclase F3se**

Abarca aproximadamente 111 996 ha (5,59%) y agrupa suelos moderadamente profundos a profundos de texturas moderadamente gruesa a fina de reacción ultra ácida a muy fuertemente ácida, de drenaje natural bueno a moderado. Sus limitaciones están vinculadas principalmente al factor edáfico y de pendiente. Las unidades de suelos incluidas en esta categoría son los suelos Shucushyacu, Mariano Melgar, San Marcos, Líbano, Borja y Sinchi

Roca, en su fase fisiográfica están representados por colinas bajas y altas fuertemente disectadas y de montañas empinadas.

Las principales limitaciones de uso están referidas a la topografía accidentada, con laderas de pendientes muy inclinadas que permite un potencial hidroerosivo muy alto; además son de fertilidad natural baja a media, reacción extremadamente ácida.

Debido a su relieve accidentado de estas tierras, la explotación del bosque se torna un tanto difícil por lo que se hace necesario el empleo de un método de explotación y de manejo forestal coherentes con la realidad física del medio, tratando de evitar la deforestación, que podría provocar la pérdida de suelos por erosión.

**Especies Recomendables:** Entre las especies más importantes se recomienda: cedro, caoba, tornillo, moena amarilla, etc.

#### **Subclase F3w**

Abarca aproximadamente 251 316 ha (12,54%) y agrupa suelos moderadamente profundos de textura media a fina, de reacción extremadamente ácida, de drenaje natural pobre o imperfecta a pobre, con napa freática cerca de la superficie. Sus limitaciones están vinculadas principalmente al drenaje. Las unidades de suelos incluidas en esta categoría son los suelos San Antonio de Rumiyacu, en su fase fisiográfica están representadas por terrazas bajas y medias de drenaje imperfecto a pobre. Las principales limitaciones de uso están referidas a factores de humedad.

Debido a su característica se recomienda el manejo racional del bosque, con repoblamiento de especies aprovechables, adaptadas a las condiciones de drenaje deficiente, evitando la deforestación y pérdida del equilibrio ecológico.

#### **5.2.5. Tierras de protección (X)**

Son las tierras de mayor extensión, ocupando aproximadamente 903 132 ha (45,06%). Agrupa aquellas tierras que no tienen las condiciones ecológicas ni edáficas requeridas para la explotación de cultivos, pastos o producción forestal. También otras tierras que, aunque presentan vegetación natural boscosa, su uso no es económico y deben ser manejados con fines de protección de cuencas hidrográficas, vida silvestre, valores escénicos, recreativos y otros que impliquen beneficio colectivo o de interés social.

Dentro de este grupo no se consideran clases, sin embargo, se estima necesario indicar el tipo de limitación que restringe su uso mediante letras minúsculas que acompañan el símbolo del grupo, para definir las subclases. Se han reconocido las subclases Xse Xsi, Xsw Xiw y Xw.

#### **Subclase Xse**

Comprende aproximadamente 238 287 ha (11,89%), incluye suelos superficiales, localizados en áreas de pendientes fuertes, con evidencias de fuerte erosión. Las limitaciones de uso

están vinculadas a factores edáficos y topográficos. Las unidades incluidas en este grupo son los suelos Mariano Melgar, Shucushyacu, Líbano y San Marcos.

**Subclase Xsi**

Comprende aproximadamente 50 905 ha (2,54%), incluye suelos superficiales a moderadamente profundos; ubicados en Playones, bancos de arenas e islas, sometidos a procesos de inundación periódicos, las áreas misceláneas integran esta unidad.

**Subclase Xsw**

Comprende aproximadamente 406 708 ha (20,29%), incluye suelos hidromórficos, superficiales a moderadamente profundo limitados por la presencia de una napa freática, los suelos incluidos en este grupo son Yonan, San Antonio de Rumiyacu, Luz de Oriente y Aguajal, en su fase fisiográfica corresponden a terrazas bajas y medias de drenaje muy pobre, mixtos y pantanos.

**Subclase Xiw**

Comprende aproximadamente 193 176 ha (9,64%), incluye suelos superficiales a moderadamente profundos; limitados por inundaciones periódicas y deficiencias de drenaje. Agrupa áreas depresionadas, cuyos suelos son impermeables con alto nivel freático de textura media a moderadamente fina. Los lineamientos de uso y manejo deben estar orientados al mantenimiento de la cobertura vegetal, hábitat de muchas especies silvestres.

**Subclase Xw**

Comprende aproximadamente 14 056 ha (0,70%), incluye suelos superficiales a muy superficiales, de drenaje pobre a muy pobre de textura media a fina, ubicadas en áreas depresionadas de las terrazas altas; Los lineamiento de uso y manejo deben estar orientados a la cobertura vegetal arbórea y arbustiva, con fines de conservación del suelo, hábitat de especies silvestres. Está representado en los suelos Jeberos-San Antonio de Rumiyacu.

Tabla 5. Superficies de las tierras según su capacidad de uso mayor simples y asociadas de la provincia de Alto Amazonas.

símbolo	SUPERFICIE		PROPORCIÓN EN QUE INTERVIENEN			
	ha	%	%	símbolo	SUPERFICIE	
					Ha	%
<b>SIMPLES</b>						
Xse	143 168	7,14	100	Xse	143 168	7,14
Xsi	4 755	0,24	100	Xsi	4 755	0,24
Xsw	155 392	7,75	100	Xsw	155 392	7,75
Xiw	193 176	9,64	100	Xiw	193 176	9,64
<b>ASOCIADOS</b>						
A3i - F2i	28 320	1,41	50	A3i	14 160	0,71
			50	F2i	14 160	0,71
A3si - Xsi	8 298	0,41	50	A3si	4 149	0,21
			50	Xsi	4 149	0,21
F2se - C3se	469 911	23,45	60	F2se	281 947	14,07
			40	C3se	187 964	9,38
F3se - Xse	44 748	2,23	60	F3se	26 849	1,34
			40	Xse	17 899	0,89
F3w - Xsw	502 632	25,08	50	F3w	251 316	12,54
			50	Xsw	251 316	12,54
Xse - F3se	9 567	0,48	70	Xse	6 697	0,33
			30	F3se	2 870	0,14
C3s - P3s - F2s	28 432	1,42	35	C3s	9 951	0,50
			35	P3s	9 951	0,50
			30	F2s	8 530	0,43
F2s - C3s - Xw	70 282	3,51	40	F2s	28 113	1,40
			40	C3s	28 113	1,40
			20	Xw	14 056	0,70
F3se - C3se - Xse	235 076	11,73	35	F3es	82 277	4,11
			35	C3se	82 277	4,11
			30	Xse	70 523	3,52
Xsi - F2w - A3i	84 002	4,19	50	Xsi	42 001	2,10
			30	F2w	25 201	1,26
			20	A3i	16 800	0,84

Tabla 6. Superficie de las tierras según su capacidad de uso mayor.

GRUPO			CLASE			SUBCLASE		
SÍMBOLO	SUPERFICIE		SÍMBOLO	SUPERFICIE		SÍMBOLO	SUPERFICIE	
	ha	%		Ha	%		ha	%
A	35 109	1,75	A3	35 109	1,75	A3i	30 960	1,54
						A3si	4 149	0,21
C	308 305	15,38	C3	308 305	15,38	C3s	38 064	1,90
						C3se	270 241	13,48
P	9 951	0,50	P3	9 951	0,50	P3s	9 951	0,50
F	721 261	35,99	F2	357 950	17,86	F2s	36 642	1,83
						F2se	281 947	14,07
						F2i	14 160	0,71
						F2w	25 201	1,26
F	721 261	35,99	F3	363 312	18,13	F3se	111 996	5,59
						F3w	251 316	12,54
X	903 132	45,06				Xse	238 287	11,89
						Xsi	50 905	2,54
						Xsw	406 708	20,29
						Xiw	193 176	9,64
						Xw	14 056	0,70
C. agua	26 529	1,32						1,32
TOTAL	2 004 288	100,00					2 004 288	100,00

Figura 21. Mapa de capacidad de uso mayor de las tierras de la provincia de Alto Amazonas.

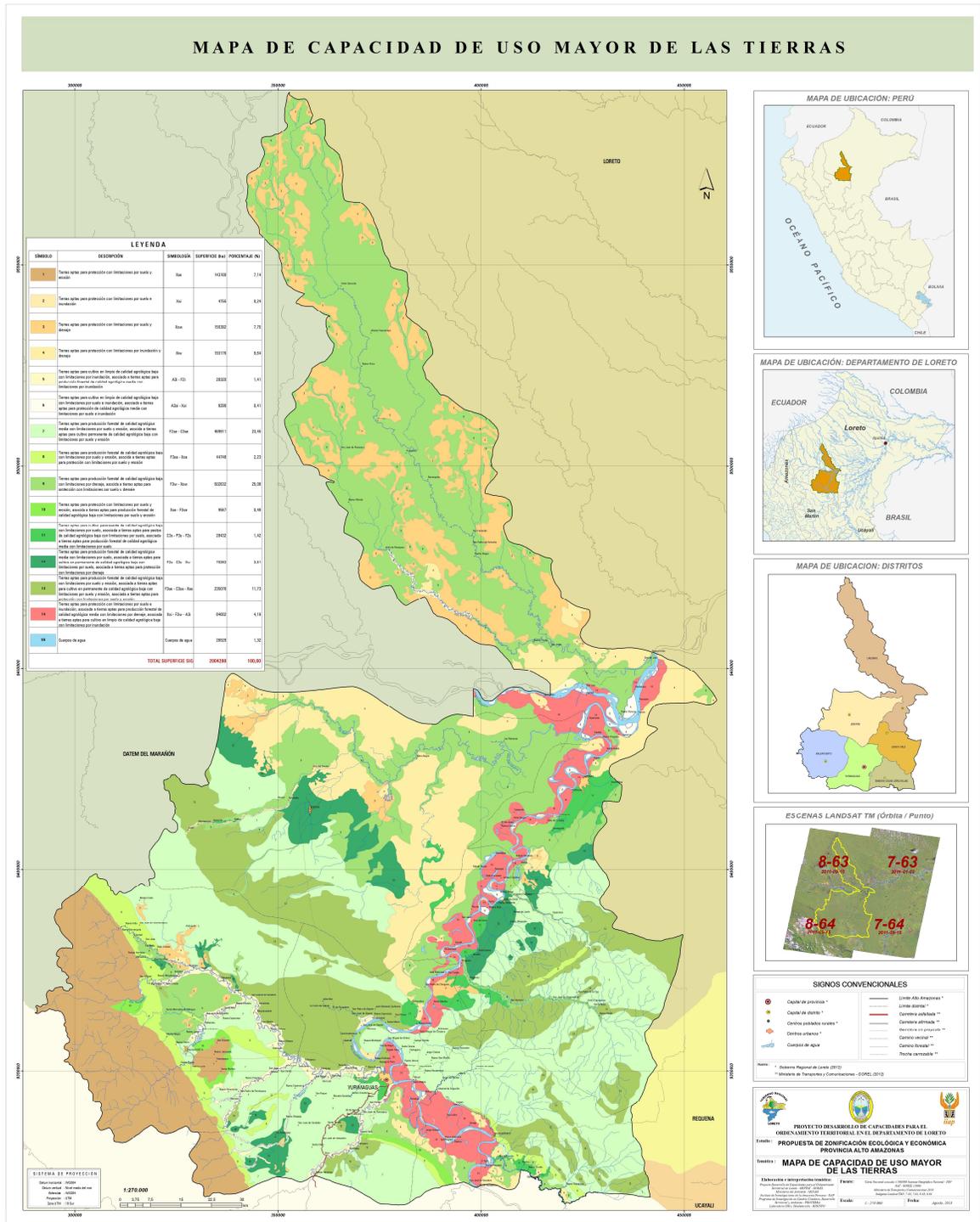


Tabla 7. Características generales de las tierras según su Capacidad de Uso Mayor.

USO MAYOR			CARACTERÍSTICAS GENERALES	SUELOS	
GRUPO	CLASE	SUBCLASE		INCLUIDOS	
A	A3	A3i	Aptas para cultivos en limpios, la mayor limitación es el problema de inundación periódica, suelos moderadamente profundos, drenaje bueno y textura franca. Moderadamente ácida a neutra, con baja dotación de materia orgánica. Ubicadas en terrazas bajas de drenaje bueno a moderado.	Munichis,	
		A3si	Aptas para cultivos en limpios. La limitación principal es el suelo y el problema de inundación, suelos moderadamente profundos a profundos con reacción neutra a ligeramente alcalina y bajo aporte de materia orgánica. Ubicadas en las islas.	Santa María	
C	C3	C3s	Aptas para cultivos permanentes, con limitaciones por el suelo, moderadamente profundos, textura fina y baja fertilidad natural. Drenaje natural bueno de reacción extremadamente ácida. Ubicadas en terrazas medias.	San Jeberos	Lorenzo,
		C3se	Aptas para cultivos permanentes, con limitaciones por pendiente textura y fertilidad natural. Moderadamente profundos, de textura moderadamente fina a fina, con drenaje natural bueno de reacción ultra ácida a muy fuertemente ácida. Bajo a alto aporte en materia orgánica. Ubicadas en colinas bajas y terrazas altas	Pamplona, Yahuar, Shucushyacu, Mariano Melgar, San Marcos	
P	P3	P3s	Aptas para pastos, las limitaciones están referidas mayormente a su fertilidad natural baja. Reacción extremada a muy fuertemente ácida, moderadamente profundos, textura fina, contenido medio en materia orgánica, se ubican en terrazas medias de drenaje natural bueno a moderado.	San Lorenzo	
F	F2	F2s	Aptas para producción forestal, con limitaciones referidas a su fertilidad, moderadamente profundos, textura moderadamente gruesa a moderadamente fina, reacción extremadamente ácida, generalmente, se ubican en terrazas medias y altas de buen drenaje.	Jeberos,	San Lorenzo
		F2se	Aptas para producción forestal, las limitaciones están referidas al relieve accidentado, su baja fertilidad natural y a la profundidad del suelo, generalmente, se ubican en colinas bajas ligera a moderadamente disectadas, terrazas media y altas ligera a fuertemente disectadas.	Pamplona, Yahuar	
		F2i	Aptas para producción forestal, las limitaciones están referidas a inundaciones periódicas. De mediana fertilidad. Suelos profundos de textura media a gruesa, de reacción moderadamente ácida a neutra, se ubican en terrazas bajas de drenaje bueno a moderado	Munichis	
		F2w	Aptas para producción forestal, las limitaciones están referidas a deficiencia de drenaje. De mediana fertilidad. Suelos moderadamente profundos de textura gruesa a moderadamente fina, de reacción muy fuertemente ácida a alcalina, se ubican en complejo de orillares.	Lurín	
	F3	F3se	Aptas para producción forestal, las limitaciones están referidas a su fertilidad y pendiente. De baja fertilidad. Suelos moderadamente profundos de textura moderadamente gruesa a moderadamente fina, de reacción ultra ácida a fu muy fuertemente ácida, se ubican en colinas bajas, colinas altas, terrazas altas fuertemente disectadas y montañas empinadas	Shucushyacu, Mariano Melgar, San Marcos, Libano, Borja, Sinchi Roca	
		F3w	Aptas para producción forestal, suelos superficiales con la napa freática próxima a la superficie, de textura media a fina, drenaje natural imperfecto a pobre, de reacción extremadamente ácida, las limitaciones están asociadas principalmente a condiciones de mal drenaje. Se encuentran en Terrazas bajas y terrazas medias de drenaje imperfecto a pobre.	San Antonio de Rumiyacu	
X		Xse	Tierras de protección, por limitaciones referidas al relieve muy empinado a extremadamente empinado y al factor edáfico, de texturas finas, suelos moderadamente profundos a superficiales. Ubicados en colinas altas, terrazas altas de fuerte disección y montañas con pendientes muy empinadas, montañas estructurales.	Mariano Melgar, Shucushyacu, Libano, San Marcos, Santa Rosa, Helipuerto	
		Xsi	Tierras de protección, por limitaciones referidas al factor edáfico y a inundaciones periódicas, textura gruesa a moderadamente fina, superficiales a moderadamente profundos. Ubicado en complejo de orillares y playones o bancos de arena.	Santa María, Misceláneo	
		Xsw	Tierras de protección, por limitaciones referidas al factor edáfico y deficiencia de drenaje natural, la napa freática es superficial, reacción extremada a muy fuertemente ácida, texturas medias a finas, superficiales a moderadamente profundos. Ubicados en terrazas medias de drenaje muy pobre, mixtos y pantanos.	Yonan, San Antonio de Rumiyacu, Aguajal, Luz de Oriente	
		Xiw	Tierras de protección, por limitaciones referidas a inundaciones periódicas y deficiencia de drenaje natural, con la napa freática superficial, reacción extremada a muy fuertemente ácida, texturas media a moderadamente fina, superficiales a moderadamente profundos. En terrazas bajas y medias de drenaje muy pobre, mixtos y pantanos.	Yonan	
		Xw	Tierras de protección, por limitaciones referidas a deficiencia de drenaje natural, con la napa freática superficial, reacción extremada a moderadamente ácida, textura media a fina, superficiales a moderadamente profundos. Ubicadas en terrazas medias y altas con áreas de mal drenaje.	San Antonio de Rumiyacu	

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. Conclusiones

- Sobre una superficie aproximada de 2 004 288 ha, se ha evaluado la zona de estudio, a nivel de reconocimiento, en el que se ha identificado fisiográficamente planicies aluviales de formación reciente, superficies plano onduladas antiguas, colinas y montañas.
- Se ha determinado, de acuerdo a su origen, suelos desarrollados a partir de materiales aluviales recientes y antiguos y residuales.
- Se ha identificado cuatro órdenes de suelo Entisol, inceptisoles, histosoles y ultisoles; siete subórdenes, nueve Grandes Grupos y nueve subgrupos de Suelos, que se representan en el mapa mediante dieciocho (18) consociaciones, dos (02) asociaciones de suelos y un área miscelánea.
- Los suelos dominantes, de acuerdo al Soil Taxonomy (2006), pertenecen a los Subgrupos Typic Epiaquepts, Fibric Haplowassists y Typic Eutrudepts.
- La aptitud de uso de las tierras de la zona de estudio, de acuerdo con el Reglamento de Clasificación de Tierras del Perú, es la siguiente:

Tierras aptas para Cultivos en Limpio (A)	35 109 ha (1,75%)
Tierras aptas para Cultivos Permanentes (C)	308 305 ha (15,38)
Tierras aptas para Pastoreo (P)	9 951 ha (0,50%)
Tierras aptas para Producción Forestal (F)	721 261 ha (35,99%)
Tierras de Protección (X)	903 132 ha (45,06%)
- De acuerdo a los resultados obtenidos, aproximadamente 1' 624 393 ha (81,05%) del área total de las tierras son aptas para producción forestal y protección y solamente 353 366 (17,63%) presentan aptitud para realizar actividades agropecuarias.

### **6.1. Recomendaciones**

- Realizar posteriores investigaciones para la introducción de tecnologías y sistemas de manejo modernos, que se experimenten y desarrollen en la zona de estudio.
- En aquellas áreas de potencial agropecuario que presenta una pendiente ligera a fuertemente inclinada, se recomienda tener en consideración la aplicación de moderadas a intensas prácticas de manejo y conservación de suelos.
- Para el aprovechamiento agrícola de aquellas áreas aluviales aledañas al río y que presentan problemas de inundación periódica, se recomienda la implantación de cultivos temporales de corto periodo vegetativo, adaptados a estas condiciones naturales.
- Se debe aplicar abonos orgánicos, como estiércol o guano de corral, en aquellos suelos que presentan una textura moderadamente fina a fina (terrazas medias y altas), con la finalidad de mejorar sus características físicas de aireación e infiltración.
- Se recomienda la implantación de cultivos agrícolas propios de la zona o exóticos adaptados a las condiciones naturales del medio, que permitan obtener cosechas económicamente rentables.
- La utilización intensiva y productiva de las tierras con vocación agropecuaria requiere necesariamente del uso de alta tecnología: aplicación de fertilizantes químicos en cantidades adecuadas, uso de semillas certificadas de variedades y especies adaptadas a las condiciones naturales de la zona.
- Se debe promover progresivamente campañas de educación, capacitación y divulgación, orientadas al uso racional de los recursos, especialmente el suelo, que es un recurso frágil y fácilmente degradable.

Bibliografía

Escobedo, R. 2009. Suelos y Capacidad de Uso Mayor de las Tierras. Zonificación Ecológica y Económica del Departamento de San Martín. IIAP-GORESAM.

GOREL. 2004. Estudio de Diagnóstico y Zonificación de la Provincia de Alto Amazonas. Oficina de Acondicionamiento Territorial y SIG- Gobierno Regional de Loreto.

Ministerio de Agricultura. 2009. Decreto Supremo 017-2009\_AG. Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor. Lima, Perú. 18 pp.

Ministerio de Agricultura. 2010. Decreto Supremo 013-2010\_AG. Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos. Lima, Perú. 28 pp.

IGAC. 1997. Zonificación Ambiental para el Plan Modelo Colombo-Brasilero (Eje Apaporis-Tabatinga: PAT). Santafé de Bogota, D.C.-Colombia. 410 p.

INIPA. 1992. Zonificación Agroecológica y estudio de suelos de la Zona de Yurimaguas.

ONERN. 1982. Inventario y Evaluación de los Recursos Naturales de la Microregión Pastaza - Tigre (Reconocimiento). Lima-Perú. 187 p.

United States Department of Agricultura (USDA). 2010. Keys to Soil Taxonomy - by Soil Survey Staff. 11va Ed. 365 pp.

Vargas, J. 2007. Suelos y Capacidad de Uso Mayor de la Tierra. Mesozonificación Ecológica y Económica de las cuencas de los ríos Pastaza y Morona. PROFONANPE.

Villota, H. 1991. Geomorfología Aplicada a Levantamientos Edafológicos y Zonificación Física de las Tierras. IGAC-Bogotá. 212 p.

Zinck, A. 1987. Aplicación de la Geomorfología al Levantamiento de Suelos en Zonas Aluviales Bogotá D. E. 178 p.

Zinck, J.A. 1988. Physiography and Soils. ITC Lecture Note SOL 4.1. International Institute for Geoinformations Science and Earth Observation (ITC), Enschede (NL). 156 p

**Anexos**

**PERFILES MODALES DE LAS UNIDADES DE SUELOS**

**1.- Perfil modal de la serie Santa María**

Calicata : 12  
 Zona : Santa María  
 Clasificación Natural : Soil Taxonomy (2006) : **Typic Udifluvents**  
 Fisiografía : Isla  
 Pendiente : 0 a 2%  
 Clima : Húmedo y Cálido  
 Zonas de Vida : Bosque húmedo Tropical  
 Material Parental : Aluvial reciente  
 Vegetación : Bosque secundario

Horizontes	Prof./cm	Descripción
C1	0 - 15	Arena; gris claro (10YR 7/2); en seco; sin estructura, grano suelto; ligeramente alcalina (pH 7,48); raíces finas y medias, regulares; bajo en materia orgánica (0,05%); permeabilidad moderada; límite de horizonte claro.
C2	15 - 30	Franco limoso; pardo (10YR 5/3) con manchas leves pardo fuerte (7.5YR 5/6); en húmedo; sin estructura, masivo; neutro (pH 7.37); raíces finas y medias, regulares; bajo en materia orgánica (1,43%); permeabilidad moderada; límite de horizonte claro.
C3	30 - 55	Franco limoso; pardo amarillento claro (10YR 6/4); en húmedo; sin estructura, grano suelto; ligeramente alcalino (pH 7.48); raíces finas y medias, escasas; bajo en materia orgánica 1.02%); permeabilidad moderada; límite de horizonte claro.
C4	55 - 80	Franco limoso; pardo amarillento oscuro (10YR 4/4) con manchas leves pardo fuerte (7.5YR 5/8); en húmedo; sin estructura, masivo; ligeramente alcalino (pH 7.40); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0,75%); permeabilidad moderada; límite de horizonte claro.
C5	80 - 135	Franco limoso; 50% pardo amarillento (10YR 5/4) y 50% amarillo rojizo (7.5YR 7/8); en húmedo; sin estructura, masivo; ligeramente alcalino (pH 7.56); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0.61%); permeabilidad moderada.

**Anexo 1. Perfiles modales de los suelos de la provincia Alto Amazonas**

**2.- Perfil modal de la serie Munichis**

Calicata : 03  
 Zona : Munichis  
 Clasificación Natural : Soil Taxonomy (2006) : **Typic Udifluvents**  
 Fisiografía : Dique de complejo de orillar  
 Pendiente : 0 a 2%  
 Clima : Húmedo y Cálido  
 Zonas de Vida : Bosque húmedo Tropical  
 Material Parental : Aluvial reciente  
 Vegetación : Bosque secundario

Horizontes	Prof./cm	Descripción
C1	0 - 25	Franco arenoso; pardo amarillento (10YR 5/4); en húmedo; sin estructura grano suelto; ligeramente ácido (pH 6,17); raíces finas y medias, abundantes y una gruesa; bajo en materia orgánica (0,61%); permeabilidad moderada; límite de horizonte claro.
C2	25 - 35	Franco limoso; gris oscuro (7.5YR 5/3); en húmedo; sin estructura, masivo; neutro (pH 6,69); raíces finas y medias, escasas y una gruesa; bajo en materia orgánica (1,30%); permeabilidad moderada; límite de horizonte claro.
C3	35 - 45	Franco; pardo (7.5YR 5/4); en húmedo; sin estructura, grano suelto; ligeramente ácido (pH 6,19); raíces finas y medias, escasas; bajo en materia orgánica (0,75%); permeabilidad moderada; límite de horizonte claro.
C4	45 - 105	Franco limoso; pardo (7.5YR 4/3); en húmedo; sin estructura, grano suelto; moderadamente ácido (pH 5,90); raíces finas, escasas; bajo en materia orgánica (0,75%); permeabilidad moderada; límite de horizonte claro.
C5	45 - 105	Franco; pardo (10YR 5/3); en húmedo; sin estructura, grano suelto; moderadamente ácido (pH 5,90); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0,41%); permeabilidad moderada.

**3.- Perfil modal de la serie Helipuerto**

Calicata	: 19
Zona	: Helipuerto
Clasificación Natural	: Soil Taxonomy (2006) : <b>Typic Udorthents</b>
Fisiografía	: Montañas altas
Pendiente	: 50 a 60%
Clima	: Húmedo y Cálido
Zonas de Vida	: Bosque húmedo Tropical
Material Parental	: Residual
Vegetación	: Bosque primario

Horizontes	Prof./cm	Descripción
A	0 - 10	Franco arenoso; pardo grisáceo oscuro (10YR 4/2); en húmedo; granular grueso, moderado; friable; extremadamente ácido (pH 4,38); raíces finas y medias, abundantes; alto en materia orgánica (5,26%); permeabilidad moderada; límite de horizonte claro.
C	10 - 40	Franco arcillo limoso; pardo amarillento claro (10YR 6/4); en húmedo; sin estructura, masivo; firme; fuertemente ácido (pH 5,22); no se observan raíces; alto en materia orgánica (4,23%); permeabilidad moderada.
CR	40 a más	Contacto paralítico

**4.- Perfil modal de la serie Sinchi Roca**

Calicata	: 22
Zona	: Sinchi Roca
Clasificación Natural	: Soil Taxonomy (2006) : <b>Typic Udorthents</b>
Fisiografía	: Colinas bajas fuertemente disectadas
Pendiente	: 25 a 75%
Clima	: Húmedo y Cálido
Zonas de Vida	: Bosque húmedo Tropical
Material Parental	: Residual
Vegetación	: Bosque secundario

Horizontes	Prof./cm	Descripción
A	0 - 15	Franco arenoso; amarillo pardusco (10YR 6/8); en húmedo; sin estructura grano suelto; friable; muy fuertemente ácido (pH 3,74); raíces finas y medias, regulares; bajo en materia orgánica (0,48%); permeabilidad moderada; límite de horizonte gradual.
C1	15 - 33	Franco arenoso; amarillo (10YR 7/6) con manchas rojas (2.5YR 4/8); en húmedo; sin estructura grano suelto; friable; extremadamente ácido (pH 4,18); raíces finas y medias, escasas; bajo en materia orgánica (0.27%); permeabilidad moderada; límite de horizonte gradual.
C2	33 - 60	Franco arenoso; amarillo (10YR 7/6) con manchas rojas (2.5YR 4/8); en húmedo; sin estructura grano suelto; friable; muy fuertemente ácido (pH 4,63); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0.14%); permeabilidad moderada; límite de horizonte claro.
C3	60 - 95	Franco arenoso; amarillo rojizo (7.5YR 6/6); en húmedo; sin estructura grano suelto; friable; fuertemente ácido (pH 5.35); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0.14%); permeabilidad moderada, límite de horizonte claro.
CR	95- 130	Franco arenoso; amarillo pardusco (10YR 6/6) con manchas rojas (2.5YR 4/8); en húmedo; sin estructura grano suelto; friable; muy fuertemente ácido (pH 4,62); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0.14%); permeabilidad moderada.

**5.- Perfil modal de la serie Líbano**

Calicata	: 24
Zona	: Líbano
Clasificación Natural	: Soil Taxonomy (2006) : <b>Typic Udorthents</b>
Fisiografía	: colinas bajas ligera a moderadamente disectadas
Pendiente	: 15 a 35%
Clima	: Húmedo y Cálido
Zonas de Vida	: Bosque húmedo Tropical
Material Parental	: Residual
Vegetación	: Bosque primario intervenido

Horizontes	Prof./cm	Descripción
A	0 - 15	Franco arenoso; amarillo (10YR 7/8); en húmedo; blocosa subangular fino débil; muy friable; muy fuertemente ácido (pH 4,74); raíces finas y medias, regulares; bajo en materia orgánica (0,82%); permeabilidad moderadamente rápida, límite de horizonte gradual.
C	15 - 30	Franco arenoso; pardo amarillento claro (7.5YR 6/4); en húmedo; blocosa subangular fino débil; muy friable; extremadamente ácido (pH 4,46); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0.41%); permeabilidad moderadamente rápida.

**6.- Perfil modal de la serie Santa Rosa**

Calicata	: 21
Zona	: Santa Rosa
Clasificación Natural	: Soil Taxonomy (2006): <b>Typic Udorthents</b>
Fisiografía	: Montañas bajas de laderas empinadas
Pendiente	: 25 a 50%
Clima	: Húmedo y Cálido
Zonas de Vida	: Bosque húmedo Tropical
Material Parental	: Residual
Vegetación	: Bosque primario

Horizontes	Prof./cm	Descripción
A	0 - 15	Franco; pardo rojizo (2.5YR 4/3); en húmedo; blocosa subangular, medio, fuerte; friable; extremadamente ácido (pH 4.28); raíces medias, moderadas; medio en materia orgánica (3.45%); permeabilidad moderada, límite de horizonte claro.
C	15 - 40	Franco; pardo rojizo (5YR 4/3); en húmedo; sin estructura, masivo; extremadamente ácido (pH 4.06); raíces medias, escasas; bajo en materia orgánica (1.17%); permeabilidad moderada, límite de horizonte abrupto.
R	40 a más	Contacto paralítico

**7.- Perfil modal de la serie Luz de Oriente**

Calicata : 16  
 Zona : Luz de oriente  
 Clasificación Natural : Soil Taxonomy (2006) : **Typic Epiaquents**  
 Fisiografía : Terrazas bajas de drenaje muy pobre-pantano  
 Pendiente : 0 a 2%  
 Clima : Húmedo y Cálido  
 Zonas de Vida : Bosque húmedo Tropical  
 Material Parental : Aluvial subreciente  
 Vegetación : Bosque primario

Horizontes	Prof./cm	Descripción
A	0 - 18	Arena; pardo amarillento (10YR 5/6); en húmedo; sin estructura grano suelto; muy friable; extremadamente ácido (pH 3,75); raíces finas y medias, abundantes y 3 gruesas; bajo en materia orgánica (1,02%); permeabilidad moderadamente lenta; límite de horizonte claro.
C1	18 - 37	Arena; pardo amarillento claro (10YR 6/4) con manchas pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2); en húmedo; sin estructura grano suelto; muy friable; ultra ácido (pH 3,47); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0,75%); permeabilidad moderadamente lenta; límite de horizonte claro.
C2	37 - 50	Arena franca; parda (10YR 5/3); en húmedo; sin estructura grano suelto; muy friable; extremadamente ácido (pH 3,87); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (1,43%); permeabilidad moderadamente lenta; límite de horizonte abrupto.
C3	50 - 83	Franco arenoso; gris pardusco claro (10YR 6/2); en húmedo; sin estructura grano suelto; muy friable; extremadamente ácido (pH 4,13); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0,14%); permeabilidad moderadamente lenta; límite de horizonte claro.
C4	83 a más	Franco arenoso; gris pardusco claro (10YR 6/2), con manchas grises (10YR 6/1); en húmedo; sin estructura grano suelto; muy friable; extremadamente ácido (pH 4,11); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0,07%); permeabilidad moderadamente lenta.

**8.- Perfil modal de la serie Borja**

Calicata : 27

Zona : Borja  
 Clasificación Natural : Soil Taxonomy (2006) : **Typic Dystrudepts**  
 Fisiografía : Colinas bajas ligera a moderadamente disectadas  
 Pendiente : 25 a 35%  
 Clima : Húmedo y Cálido  
 Zonas de Vida : Bosque húmedo Tropical  
 Material Parental : Residual  
 Vegetación : Bosque secundario

Horizontes	Prof./cm	Descripción
A	0 - 10	Franco limoso; pardo muy pálido (10YR 4/4); en húmedo; blocosa subangular, grueso fuerte; firme; extremadamente ácido (pH 4,06); raíces finas y medias, abundantes; medio en materia orgánica (3,07%); permeabilidad lenta; límite de horizonte claro.
AB	10 - 25	Franco arenoso; 70% pardo amarillento (10YR 5/4), 30% gris claro (10YR 7/2); en húmedo; blocosa subangular, grueso fuerte; firme; muy fuertemente ácido (pH 4,78); raíces finas, regulares; bajo en materia orgánica (0,89%); permeabilidad lenta; límite de horizonte gradual.
B1	25 - 45	Franco arenoso; 60 % gris claro (10YR 7/2), 40% amarillo rojizo (5YR 6/8); en húmedo; blocosa subangular, grueso fuerte; friable; muy fuertemente ácido (pH 4,54); raíces finas, escasas; bajo en materia orgánica (0,48%); permeabilidad lenta; límite de horizonte gradual.
B2	45 - 65	Franco limoso; 50% gris claro (10YR 7/2), 50% pardo rojizo (5YR 5/4); en húmedo; blocosa subangular, grueso fuerte; firme; friable; extremadamente ácido (pH 4,30); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0,20%); permeabilidad lenta; límite de horizonte claro.
B3	65 - 130	Franco arcilloso; gris claro (2.5Y 7/2) con manchas amarillas (10YR 7/8); en húmedo; blocosa subangular, grueso fuerte; friable; muy fuertemente ácido (pH 4,54); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0,14%); permeabilidad moderada.

**9.- Perfil modal de la serie Quirayoc**

Calicata : 16  
 Zona : Quirayoc  
 Clasificación Natural : Soil Taxonomy (2006) : **Typic Dystrudepts**

Fisiografía : Colinas altas fuertemente disectadas  
 Pendiente : 20 a 70%  
 Clima : Húmedo y Cálido  
 Zonas de Vida : Bosque húmedo Tropical  
 Material Parental : Residual  
 Vegetación : Bosque primario intervenido

Horizontes	Prof./cm	Descripción
A	0 - 10	Franco arenoso; pardo amarillento oscuro (10YR 4/4); en húmedo; blocosa subangular medio débil; muy friable; ultra ácido (pH 3,58); raíces finas y medias, abundantes y 2 gruesas; alto en materia orgánica (0,75%); permeabilidad moderadamente rápida; límite de horizonte claro.
AB	10 - 40	Franco arenoso; pardo amarillento (10YR 5/6); en húmedo; blocosa subangular medio débil; muy friable; extremadamente ácido (pH 3,78); raíces finas y medias, regulares; materia orgánica (0,82%); permeabilidad moderadamente rápida; límite de horizonte gradual.
B	40 - 105	Franco arenoso; amarillo rojizo (5YR 6/6); en húmedo; sin estructura grano suelto; muy friable; extremadamente ácido (pH 4,37); raíces finas y medias, escasas; materia orgánica (0,27%); permeabilidad moderadamente rápida; límite de horizonte gradual.
B1	105 - 140	Arena franca; 70% amarillo (10YR 7/8) y 30% gris claro (10YR 7/2); en húmedo; blocosa subangular medio débil; muy friable; extremadamente ácida (pH 4,45); no se observan raíces; materia orgánica (0,10%); permeabilidad moderadamente rápida; límite de horizonte claro.
BC	140 - 160	Franco arenoso; 60% amarillo pardusco (10YR 6/8) y 40% rojo (2.5YR 4/8), en húmedo; blocosa subangular medio débil; muy friable; extremadamente ácido (pH 4,34); no se observan raíces; materia orgánica (0,17%); permeabilidad moderadamente rápida.

**10.- Perfil modal de la serie San Lorenzo**

Calicata : 33  
 Zona : San Lorenzo  
 Clasificación Natural : Soil Taxonomy (2006) : **Typic Dystrudepts**  
 Fisiografía : Terraza medias de drenaje bueno a moderado

Pendiente : 1 a 3%  
 Clima : Húmedo y Cálido  
 Zonas de Vida : Bosque húmedo Tropical  
 Material Parental : Aluvial antiguo  
 Vegetación : Bosque secundario

Horizontes	Prof./cm	Descripción
A	0 - 15	Franco; pardo amarillento (10YR 5/4); en húmedo; blocosa subangular medio moderado; friable; extremadamente ácido (pH 3,75); raíces finas y medias, abundantes; medio en materia orgánica (3,85%); permeabilidad moderadamente lenta; límite de horizonte abrupto.
AB	15 - 50	Arcilloso; amarillo (10YR 7/6) con manchas rojo amarillentas (5YR 5/6); en húmedo; blocosa subangular medio moderado; firme; muy fuertemente ácido (pH 4,85); raíces finas, regulares; bajo en materia orgánica (0,61%); permeabilidad moderadamente lenta; límite de horizonte gradual.
B	50 - 80	Arcilloso; 60% amarillo pardusco (10YR 6/6) 40% gris claro (10YR 7/1); en húmedo; blocosa subangular grueso fuerte; friable; muy fuertemente ácido (pH 4,82); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0,27%); permeabilidad moderadamente lenta; límite de horizonte gradual.
BC	80 - 180	Arcilloso; 70% gris claro (5Y 7/1) y 30% rojo (10R 4/8); en húmedo; blocosa subangular grueso fuerte; firme; extremadamente ácido (pH 4,38); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0,14%); permeabilidad moderadamente lenta.

**11.- Perfil modal de la serie Yahuar**

Calicata : 09  
 Zona : Yahuar  
 Clasificación Natural : Soil Taxonomy (2006) : **Typic Eutrudepts**  
 Fisiografía : Colinas bajas fuertemente disectadas  
 Pendiente : 20 a 30%  
 Clima : Húmedo y Cálido

Zonas de Vida : Bosque húmedo Tropical  
 Material Parental : Residual  
 Vegetación : Bosque secundario (ladera con cultivo de plátano)

Horizontes	Prof./cm	Descripción
A	0 - 12	Franco arcilloso; gris muy oscuro (5YR 3/1); en húmedo; blocosa subangular, muy gruesa fuerte; firme; fuertemente ácido (pH 5,44); raíces finas y medias, abundantes; medio en materia orgánica (3,07%); permeabilidad moderadamente lenta; límite de horizonte gradual.
AB	12 - 23	Franco arcilloso; pardo rojizo oscuro (2.5YR 3/4); en húmedo; blocosa subangular, muy gruesa fuerte; firme; moderadamente ácido (pH 5,87); raíces finas y medias, regulares; bajo en materia orgánica (1,16%); permeabilidad moderadamente lenta; límite de horizonte gradual.
B1	23 - 40	Franco arcilloso; pardo rojizo (2.5YR 4/3); en húmedo; blocosa subangular, gruesa fuerte; firme; neutro (pH 6,62); raíces finas, escasas; bajo en materia orgánica (0,27%); permeabilidad moderadamente lenta; límite de horizonte gradual.
B2	40 - 60	Franco limoso; pardo rojizo (2.5YR 4/4); en húmedo; blocosa subangular, gruesa fuerte; firme; moderadamente alcalina (pH 7,90); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0,27%); permeabilidad moderadamente lenta; límite de horizonte gradual.
B3	60- 150	Franco limoso; rojo (10R 4/6); en húmedo; blocosa subangular gruesa fuerte; firme; moderadamente alcalina (pH 7,91); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0,14%); permeabilidad moderadamente lenta.

**12.- Perfil modal de la serie San Marcos**

Calicata : 10  
 Zona : San Marcos  
 Clasificación Natural : Soil Taxonomy (2006) : **Typic Eutrudepts**  
 Fisiografía : Terraza alta fuertemente disectada  
 Pendiente : 0 a 8%  
 Clima : Húmedo y Cálido  
 Zonas de Vida : Bosque húmedo Tropical  
 Material Parental : Aluvial antiguo

Vegetación : Bosque secundario (cultivo de arroz)

Horizontes	Prof./cm	Descripción
A	0 - 5	Franco arcillo limoso; pardo (10YR 4/3); en húmedo; blocosa subangular, muy gruesa fuerte; muy firme; muy fuertemente ácido (pH 4,81); raíces finas y medias, abundantes; alto en materia orgánica (6,69%); permeabilidad lenta; límite de horizonte claro.
AB	5 - 20	Arenoso; pardo fuerte (7.5YR 4/6); en húmedo; blocosa subangular, gruesa fuerte; muy firme; muy fuertemente ácido (pH 4,65); raíces finas y medias, regulares; bajo en materia orgánica (1,43%); permeabilidad lenta; límite de horizonte gradual.
B1	20 - 45	Franco arcilloso; rojo amarillento (5YR 5/6); en húmedo; blocosa subangular, grueso, fuerte; firme; muy fuertemente ácido (pH 4,85); raíces finas y medias, escasas; bajo en materia orgánica (1,02%); permeabilidad lenta; límite de horizonte claro.
B2	45 - 120	Arcilloso; gris (5Y 6/1) con manchas pardo oliva (2.5Y 4/8); en húmedo; blocosa subangular, grueso fuerte; firme; muy fuertemente ácido (pH 4,61); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0,34%); permeabilidad lenta; límite de horizonte gradual.
BC	120- 150	Franco arcilloso limoso; gris (5Y 6/1) con manchas amarillo parduscas (10YR 6/8); en húmedo; blocosa subangular, grueso fuerte; firme; ligeramente alcalina (pH 7,60); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0,20%); permeabilidad lenta.

**13.- Perfil modal de la serie San Antonio de Rumiyacu**

Calicata : 14  
 Zona : San Antonio de Rumiyacu  
 Clasificación Natural : Soil Taxonomy (2006) : **Typic Epiaquepts**  
 Fisiografía : Terrazas bajas, terrazas medias y valles intercolinosos (con deficiencia de drenaje)  
 Pendiente : 1 a 2%  
 Clima : Húmedo y Cálido  
 Zonas de Vida : Bosque húmedo Tropical

Material Parental : Aluvial reciente y aluvial antiguo  
Vegetación : Bosque primario

Horizontes	Prof./cm	Descripción
A	0 - 40	Franco; pardo (10YR 4/3); en húmedo; blocosa subangular, fino moderado; muy friable; extremadamente ácido (pH 3,87); raíces finas y medias, abundantes; bajo en materia orgánica (1,43%); permeabilidad moderada; límite de horizonte claro.
B1	40 - 70	Franco; pardo amarillento claro (10YR 6/4); en húmedo; blocosa subangular, grueso fuerte; firme; extremadamente ácido (pH 4,23); raíces finas y medias, escasas; bajo en materia orgánica (0,27%); permeabilidad moderada; límite de horizonte difuso.
B2	70 - 120	Franco; 70% gris claro (10YR 7/1) y 30% amarillo pardusco (10YR 6/8) con manchas rojo amarillentas (5YR 5/8); en húmedo; blocosa subangular, medio moderado; friable; extremadamente ácido (pH 4,30); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0,20%); permeabilidad moderada; límite de horizonte claro.
BC	120 - 150	Arcilloso; gris claro (2.5Y 7/1); en húmedo; blocosa subangular, fino moderado; muy firme; extremadamente ácido (pH 4,38); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0,14%); permeabilidad moderada.

**14.- Perfil modal de la serie Aguajal**

Calicata :  
Zona : Aguajal  
Clasificación Natural : Soil Taxonomy (2006) : **Typic Epiaquepts**  
Fisiografía : Terrazas altas de drenaje muy pobre  
Pendiente : 0 a 8%  
Clima : Húmedo y Cálido  
Zonas de Vida : Bosque húmedo Tropical  
Material Parental : Aluvial antiguo  
Vegetación : Bosque primario

Horizontes	Prof./cm	Descripción
A	0 - 40	Franco; pardo (10YR 4/34); en húmedo; blocosa subangular, fino moderado; muy friable; extremadamente ácido (pH 3,87); raíces finas y medias, abundantes; bajo en materia orgánica (1,43%); permeabilidad moderada; límite de horizonte claro.
B1	40 - 70	Franco; pardo amarillento claro (10YR 6/4); en húmedo; blocosa subangular, grueso fuerte; firme; extremadamente ácido (pH 4,23); raíces finas y medias, escasas; bajo en materia orgánica (0,27%); permeabilidad moderada; límite de horizonte difuso.
B2	70 - 120	Franco; 70% gris claro (10YR 7/1) y 30% amarillo pardusco (10YR 6/8) con manchas rojo amarillentas (5YR 5/8); en húmedo; blocosa subangular, medio moderado; friable; extremadamente ácido (pH 4,30); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0,20%); permeabilidad moderada; límite de horizonte claro.
BC	120 - 150	Arcilloso; gris claro (2.5Y 7/1); en húmedo; blocosa subangular, fino moderado; muy firme; extremadamente ácido (pH 4,38); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0,14%); permeabilidad moderada.

**15.- Perfil modal de la Serie Yonan**

Calicata	: 20
Zona	: Lagunas
Clasificación Natural	: Soil Taxonomy (2006) : <b>Fibric Haplowassists</b>
Fisiografía	: Terraza bajas y terrazas medias de drenaje muy pobre
Pendiente	: 0 a 2%
Clima	: Húmedo y Cálido
Zonas de Vida	: Bosque húmedo Tropical
Material Parental	: Aluvial subreciente
Vegetación	: Bosque primario

Horizontes	Prof./cm	Descripción
A	0- 70	Suelo orgánico; pardo oscuro (7.5YR 3/2); extremadamente ácido (pH 4,03); raíces finas y medias, abundantes; alto en materia orgánica (31,95%); límite de horizonte abrupto.
B1	70 - 150	Franco arcilloso; gris claro (Gley 1 7/N); en húmedo; blocosa subangular, fino débil; plástico; muy fuertemente ácido (pH 4,58); no se observan raíces; medio en materia orgánica (2.25%); límite de horizonte claro.
B2	150 - 180	Franco; gris (Gley 1 6/N); en húmedo; sin estructura masivo; muy fuertemente ácido (pH 4,65); No se observan raíces; bajo en materia orgánica (0,41%).

**16.- Perfil modal de la serie Mariano Melgar**

Calicata	: 01
Zona	: 30 de Agosto
Clasificación Natural	: Soil Taxonomy (2006) : <b>Typic Kandiudults</b>
Fisiografía	: Colinas bajas ligera a moderadamente disectadas
Pendiente	: 15 a 55%
Clima	: Húmedo y Cálido
Zonas de Vida	: Bosque húmedo Tropical
Material Parental	: Residual
Vegetación	: Bosque primario

Horizontes	Prof./cm	Descripción
------------	----------	-------------

A	0 - 5	Franco arcillo arenoso; pardo (7.5YR 4/3); en húmedo; blocosa subangular, medio moderado; friable; extremadamente ácido (pH 3,88); raíces finas y medias, abundantes y 3 gruesas; alto en materia orgánica (9,83%); permeabilidad moderada; límite de horizonte gradual.
AB	5 - 20	Franco arcilloso; rojo amarillento (5YR 5/6); en húmedo; blocosa subangular, medio fuerte; friable; extremadamente ácido (pH 4,32); raíces finas, regulares y 1 gruesa; bajo en materia orgánica (1,57%); permeabilidad moderada; límite de horizonte gradual.
B1	20 - 55	Arcilloso; rojo amarillento (5YR 5/8); en húmedo; blocosa subangular, muy grueso fuerte; muy firme; extremadamente ácido (pH 3,76); raíces finas, escasas raíces; bajo en materia orgánica (1,09%); permeabilidad moderada; límite de horizonte abrupto.
B2	55 - 95	Arcilloso; rojo (2.5YR 5/6); en húmedo; blocosa subangular, muy grueso fuerte; muy firme; extremadamente ácido (pH 4,39); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0,20%); permeabilidad moderada; límite de horizonte claro.
B3	95- 150	Arcilloso; 70% rojo débil (10R 4/2) y 30% blanco rosáceo (7.5YR 8/2); en húmedo; blocosa subangular, grueso fuerte; muy firme; muy fuertemente ácido (pH 4,63); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0,20%); permeabilidad moderada: Límite de horizonte claro.

**17.- Perfil modal de la serie Shucushyacu**

Calicata	:
Zona	: Shucushyacu
Clasificación Natural	: Soil Taxonomy (2006) : <b>Typic Kandiudults</b>
Fisiografía	: Colinas bajas ligera a moderadamente disectadas
Pendiente	: 15 a 55%
Clima	: Húmedo y Cálido
Zonas de Vida	: Bosque húmedo Tropical
Material Parental	: Residual
Vegetación	: Bosque primario

Horizontes	Prof./cm	Descripción
A	0 - 5	Franco arcillo arenoso; pardo (7.5YR 4/3); en húmedo;

		blocosa subangular, medio moderado; friable; extremadamente ácido (pH 3,88); raíces finas y medias, abundantes y 3 gruesas; alto en materia orgánica (9,83%); permeabilidad moderada; límite de horizonte gradual.
AB	5 - 20	Franco arcilloso; rojo amarillento (5YR 5/6); en húmedo; blocosa subangular, medio fuerte; friable; extremadamente ácido (pH 4,32); raíces finas, regulares y 1 gruesa; bajo en materia orgánica (1,57%); permeabilidad moderada; límite de horizonte gradual.
B1	20 - 55	Arcilloso; rojo amarillento (5YR 5/8); en húmedo; blocosa subangular, muy grueso fuerte; muy firme; extremadamente ácido (pH 3,76); raíces finas, escasas raíces; bajo en materia orgánica (1,09%); permeabilidad moderada; límite de horizonte abrupto.
B2	55 - 95	Arcilloso; rojo (2.5YR 5/6); en húmedo; blocosa subangular, muy grueso fuerte; muy firme; extremadamente ácido (pH 4,39); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0,20%); permeabilidad moderada; límite de horizonte claro.
B3	95- 150	Arcilloso; 70% rojo débil (10R 4/2) y 30% blanco rosáceo (7.5YR 8/2); en húmedo; blocosa subangular, grueso fuerte; muy firme; muy fuertemente ácido (pH 4,63); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0,20%); permeabilidad moderada: Límite de horizonte claro.

18.- Perfil modal de la serie Pamplona

Calicata	: 02
Zona	: Carretera a Santa Clara
Clasificación Natural	: Soil Taxonomy (2006) : <b>Typic Dystrudepts</b>
Fisiografía	: Terrazas ligeras y moderadamente disectadas
Pendiente	: 2 a 8%
Clima	: Húmedo y Cálido
Zonas de Vida	: Bosque húmedo Tropical
Material Parental	: Aluvial Antiguo
Vegetación	: Pasto (elefante)

Horizontes	Prof./cm	Descripción
A	0 - 20	Franco arcilloso; pardo (7.5YR 5/3), en húmedo; blocosa subangular, grueso fuerte; firme; muy fuertemente ácido (pH 4,67); raíces finas y medias, abundantes; bajo en

		materia orgánica (1,43%); permeabilidad moderada; límite de horizonte gradual.
B	20 - 60	Arcilloso; 60% rojo (2.5YR 5/6) y 40% gris rosáceo (5YR 7/2), en húmedo; blocosa subangular; grueso fuerte; firme; muy fuertemente ácido (pH 4,63); raíces finas, regulares; bajo en materia orgánica (1,37%); permeabilidad moderada; límite de horizonte gradual.
BC	60 - 80	Franco arcilloso; pardo (7.5YR 5/4) con manchas rojas (2.5YR 4/6), en húmedo; blocosa subangular grueso fuerte; firme; ligeramente alcalina (pH 7,40); raíces finas y medias, escasas; bajo en materia orgánica (1,20%); permeabilidad moderada; límite de horizonte claro.
C	80 a más	Roca madre

19.- Perfil modal de la serie Lurín

Calicata	: 32
Zona	: Lurín
Clasificación Natural	: Soil Taxonomy (2006) : <b>Typic Udifluvents</b>
Fisiografía	: Basín de complejo de orillar
Pendiente	: 0 a 2%
Clima	: Húmedo y Cálido
Zonas de Vida	: Bosque húmedo Tropical
Material Parental	: Aluvial reciente
Vegetación	: Bosque secundario (heliconias)

Horizontes	Prof./cm	Descripción
A	0 - 30	Franco Limoso; gris oscuro (5Y 4/1) con manchas rojo amarillento (5YR 4/6); en húmedo; sin estructura masiva; ligeramente alcalina (pH 7,50); raíces finas y medias, regulares; bajo en materia orgánica (1,57%);

		permeabilidad lenta; límite de horizonte gradual.
C1	30 - 45	Franco limoso; gris oscuro (5Y 4/1) con manchas rojo amarillento (5YR 4/6); en húmedo; sin estructura, masivo; neutro (pH 7,12); raíces finas, escasas; bajo en materia orgánica (1,98%); permeabilidad lenta; límite de horizonte gradual.
C2	45 - 100	Franco arcillo limoso; pardo grisáceo (10YR 5/2); en húmedo; sin estructura, masivo; ligeramente alcalino (pH 7,51); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0,96%); permeabilidad lenta; límite de horizonte claro.
C3	100 - 150	Arena; gris pardusco claro (10YR 6/2); en húmedo; sin estructura, grano suelto; ligeramente alcalino (pH 7,75); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0,05%); permeabilidad lenta.

20.- Perfil modal de la serie Jeberos

Calicata	: 15
Zona	: Jeberos
Clasificación Natural	: Soil Taxonomy (2006) : <b>Typic Dystrudepts</b>
Fisiografía	: Terraza alta de drenaje bueno a moderado
Pendiente	: 0 a 6%
Clima	: Húmedo y Cálido
Zonas de Vida	: Bosque húmedo Tropical
Material Parental	: Aluvial antiguo
Vegetación	: Bosque secundario

Horizontes	Prof./cm	Descripción
A	0 - 13	Arena franca; pardo amarillento oscuro (10YR 4/4); en húmedo; sin estructura grano suelto; muy friable; extremadamente ácido (pH 4,07); raíces finas y medias, abundantes y 3 gruesas; bajo en materia orgánica (1,23%); permeabilidad moderadamente rápida; límite de

		horizonte claro.
AC	13 - 33	Arena franca; pardo (10YR 4/3) con manchas pardo grisáceo muy oscuras (10YR 3/2); en húmedo; sin estructura grano suelto; muy friable; moderadamente ácido (pH 5,83); raíces finas y medias, regulares; bajo en materia orgánica (1,09%); permeabilidad moderadamente rápida; límite de horizonte claro.
C1	33 - 59	Franco arenoso; amarillo pardusco (10YR 6/6) con manchas (10YR 3/2); en húmedo; sin estructura grano suelto; friable; extremadamente ácido (pH 4,11); raíces finas y medias, escasas; bajo en materia orgánica (0,48%); permeabilidad moderadamente rápida; límite de horizonte gradual.
C2	59 - 110	Franco arenoso; amarillo pardusco (10YR 6/8); en húmedo; sin estructura grano suelto; friable; muy fuertemente ácido (pH 4,50); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0,27%); permeabilidad moderadamente rápida; límite de horizonte gradual.
C3	110- 150	Franco arenoso; (10YR 7/8); en húmedo; sin estructura grano suelto; friable; muy fuertemente ácido (pH 4,51); no se observan raíces; bajo en materia orgánica (0,20%); permeabilidad moderadamente rápida.

Anexos 2. Análisis de las características físico-mecánicas de los suelos de la provincia de Alto Amazonas

SERIE	CLASIFICACION NATURAL	HORIZONTE	PROFUNDIDAD	pH (1:1)	C.E.					Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
	SOIL TAXONOMY				pH (1:1)	CaCO <sub>3</sub> %	M.O. %	P ppm	Arena %	Limo %	Arcilla %	Ca <sup>+2</sup>			Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>+3</sup> + H <sup>+</sup>				
					dS/m	%	%	ppm	%	%	%	me/100g										
Mariano Melgar	Typic Kandiodults	A	0-5	3,48	1,24	0,00	9,83	2,8	79	54	24	22	Fr.Ar.A	17,92	0,60	0,17	0,15	0,07	5,30	6,29	0,99	6
		AB	5-20	4,32	0,90	0,00	1,57	1,4	24	36	25	39	Fr.Ar.	11,84	4,40	0,15	0,12	0,10	2,70	7,47	4,77	40
		B	20-55	3,76	0,31	0,00	1,09	1,1	18	32	14	54	Ar.	9,28	0,72	0,12	0,09	0,09	5,60	6,62	1,02	11
		B2	55-95	4,39	0,05	0,00	0,20	0,6	17	30	22	48	Ar.	11,20	0,66	0,12	0,10	0,11	5,10	6,09	0,99	9
		B3	95-150	4,63	0,03	0,00	0,20	0,4	50	26	18	56	Ar.	11,52	0,87	0,15	0,15	0,10	6,60	7,87	1,27	11
Pamplona	Typic Rhodudults	A	0-20	4,67	0,57	0,00	1,43	1,1	62	22	45	33	Fr.Ar.	23,20	16,67	1,07	0,23	0,12	1,20	19,29	18,09	78
		B	20-60	4,63	0,10	0,00	1,37	1,4	196	20	26	54	Ar.	39,20	19,85	0,53	0,52	0,14	14,80	35,85	21,05	54
		BC	60-80	7,40	0,26	7,80	0,20	2,6	97	22	39	39	Fr.Ar.	35,84	33,00	0,33	0,13	0,16	0,00	33,62	33,62	94
Munichis	Typic Udifluvents	C1	0-25	6,17	1,06	0,00	0,61	6,7	57	64	28	8	Fr.A.	7,68	6,46	0,95	0,18	0,09	0,00	7,68	7,68	100
		C2	25-35	6,69	1,44	0,00	1,30	2,3	101	24	58	18	Fr.L.	13,92	12,18	1,33	0,33	0,08	0,00	13,92	13,92	100
		C3	35-45	6,13	1,20	0,00	0,75	9,3	52	42	49	9	Fr.	10,08	8,72	1,07	0,19	0,10	0,00	10,08	10,08	100
		C4	45-105	5,90	0,50	0,00	0,75	7,6	45	18	66	16	Fr.L.	20,80	18,26	2,10	0,20	0,14	0,10	20,80	20,70	100
		C5	105-130	5,90	0,26	0,00	0,41	6,8	58	50	36	14	Fr.	11,52	9,77	1,32	0,20	0,13	0,10	11,52	11,42	99
Quirayoc	Typic Dystrudepts	A	0-10	3,58	0,74	0,00	0,75	2,1	21	72	16	12	Fr.A.	4,80	0,55	0,08	0,06	0,10	1,50	2,30	0,80	17
		AB	10-40	3,78	0,48	0,00	0,82	1,5	25	72	12	16	Fr.A.	4,32	0,71	0,08	0,05	0,11	1,70	2,65	0,95	22
		B	40-105	4,37	0,08	0,00	0,27	1,0	10	78	10	12	Fr.A.	2,88	0,60	0,08	0,06	0,09	0,90	1,73	0,83	29
		B1	105-140	4,45	0,04	0,00	0,10	1,1	9	82	8	10	A.Fr.	2,72	0,59	0,08	0,06	0,09	0,60	1,42	0,82	30
		BC	140-160	4,34	0,03	0,00	0,17	1,2	10	74	12	14	Fr.A.	2,88	0,58	0,10	0,07	0,09	1,20	2,04	0,84	29

Análisis de las características físico-mecánicas de los suelos de la provincia de Alto Amazonas

SERIE	CLASIFICACION NATURAL	HORIZONT E	PROFUNDIDAD	pH ( 1:1 )	C.E. (1:1) dS/m	CaCO <sub>3</sub> %	M.O . %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
	SOIL TAXONOMY									Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>+3</sup> + H <sup>+</sup>			
										me/100g												
Yahuar	Typic Eutrudepts	A	0-12	5,44	2,00	0,00	3,07	4,1	171	24	42	34	Fr.Ar.	25,60	22,52	2,48	0,37	0,13	0,10	25,60	25,50	100
		AB	12-23	5,87	0,46	0,00	1,16	2,6	149	22	46	32	Fr.Ar.	24,00	19,31	1,53	0,30	0,13	0,10	21,37	21,27	89
		B1	23-40	6,62	0,47	0,00	0,27	3,6	103	22	50	28	Fr.Ar.	22,72	21,23	1,08	0,26	0,15	0,00	22,72	22,72	100
		B2	40-60	7,90	0,19	10,95	0,27	2,1	78	16	64	20	Fr.L.	17,12	16,34	0,53	0,16	0,09	0,00	17,12	17,12	100
		B3	60-150	7,91	0,17	12,40	0,14	2,1	86	20	60	20	Fr.L.	17,60	16,66	0,63	0,23	0,08	0,00	17,60	17,60	100
San Marcos	Typic Eutrudepts	A	0-5	4,81	2,89	0,00	6,69	3,6	145	18	43	39	Fr.Ar.L.	33,92	25,83	1,87	0,39	0,08	0,30	28,47	28,17	83
		AB	5-20	4,65	0,28	0,00	1,43	1,8	119	26	28	46	A.	29,92	17,49	1,08	0,29	0,10	7,30	26,26	18,96	63
		B1	20-45	4,85	0,11	0,00	1,02	1,9	212	42	18	39	Fr.Ar.	44,48	24,80	0,95	0,57	0,15	14,60	41,08	26,48	60
		B2	45-120	4,61	0,10	0,00	0,34	1,3	216	20	26	54	Ar.	49,60	16,11	0,38	0,62	0,18	27,40	44,70	17,30	35
		BC	120-150	7,60	0,25	19,20	0,20	1,1	68	16	48	36	Fr.Ar.L.	23,20	22,34	0,47	0,12	0,27	0,00	23,20	23,20	100
Santa Maria	Typic Udifluvents	C1	0-15	7,48	0,28	0,90	0,05	3,4	41	86	12	2	A.	4,32	3,78	0,32	0,14	0,08	0,00	4,32	4,32	100
		C2	15-30	7,37	1,16	1,45	1,43	5,2	59	8	66	26	Fr.L.	12,80	11,13	1,30	0,24	0,13	0,00	12,80	12,80	100
		C3	30-55	7,48	1,02	1,70	1,02	7,1	38	20	66	14	Fr.L.	10,72	9,53	0,88	0,16	0,15	0,00	10,72	10,72	100
		C4	55-80	7,40	0,98	1,00	0,75	8,1	77	8	68	24	Fr.L.	16,00	14,29	1,30	0,24	0,17	0,00	16,00	16,00	100
		C5	80-135	7,56	0,57	1,80	0,61	8,6	70	10	70	20	Fr.L.	13,60	12,07	1,15	0,22	0,16	0,00	13,60	13,60	100

Análisis de las características físico-mecánicas de los suelos de la provincia de Alto Amazonas

SERIE	CLASIFICACION NATURAL	HORIZONTE	PROFUNDIDAD	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO <sub>3</sub> %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
	SOIL TAXONOMY									Arena 40	Limo %	Arcilla %			Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>+3</sup> + H <sup>+</sup>			
										me/100g												
San Antonio de Rumiyacu	Typic Epiaquepts	A	0-40	3,87	0,31	0,00	1,43	2,6	19	44	46	10	Fr.	10,72	0,79	0,28	0,08	0,10	4,90	6,15	1,25	12
		B1	40-70	4,23	0,08	0,00	0,27	1,8	26	36	38	26	Fr.	10,40	0,73	0,13	0,12	0,10	6,60	7,68	1,08	10
		B2	70-120	4,30	0,06	0,00	0,20	1,5	57	36	38	26	Fr.	13,28	1,02	0,20	0,18	0,12	8,30	9,81	1,51	11
		BC	120-150	4,38	0,05	0,00	0,14	2,4	166	14	34	52	Ar.	24,32	1,73	0,80	0,38	0,14	8,10	11,14	3,04	13
Jeberos	Typic Udorthents	A	0-13	4,07	0,56	0,00	1,23	2,3	19	86	20	4	A.Fr.	3,52	0,55	0,13	0,06	0,09	0,70	1,53	0,83	24
		AC	13-33	5,83	0,43	0,00	1,09	2,1	12	80	14	6	A.Fr.	3,20	0,52	0,08	0,03	0,07	1,00	1,70	0,70	22
		C1	33-59	4,11	0,12	0,00	0,48	1,8	9	76	14	10	Fr.A.	3,20	0,59	0,10	0,05	0,08	0,80	1,62	0,82	26
		C2	59-110	4,50	0,05	0,00	0,27	1,2	9	70	18	12	Fr.A.	3,20	0,60	0,10	0,06	0,08	0,60	1,45	0,85	26
		C3	110-150	4,51	0,03	0,00	0,20	1,4	10	70	18	12	Fr.A.	2,88	0,58	0,10	0,06	0,07	0,60	1,41	0,81	28
Luz de Oriente	Typic Epiaquepts	A	0-18	3,75	0,93	0,00	1,02	3,6	18	88	10	2	A.	2,88	0,58	0,10	0,04	0,06	0,70	1,48	0,78	27
		C1	18-37	3,47	0,53	0,00	0,75	3,1	12	88	10	2	A.	2,56	0,51	0,08	0,03	0,08	0,80	1,50	0,70	27
		C2	37-50	3,87	0,34	0,00	1,43	2,7	14	74	22	4	A.Fr.	3,52	0,60	0,08	0,06	0,08	1,20	2,02	0,82	23
		C3	50-83	4,13	0,12	0,00	0,14	3,0	20	60	32	8	Fr.A.	3,20	0,61	0,10	0,08	0,10	1,60	2,49	0,89	28
		C4	83 a más	4,11	0,11	0,00	0,07	3,3	19	56	34	10	Fr.A.	4,16	0,75	0,12	0,10	0,06	2,30	3,33	1,03	25

# ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECÓNOMICA- TEMÁTICO SUELOS Y CUM

## PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS

Análisis de las características físico-mecánicas de los suelos de la provincia de Alto Amazonas

SERIE	CLASIFICACION NATURAL SOIL TAXONOMY	HORIZONTE	PROFUNDIDAD	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO <sub>3</sub> %	M.O %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
										Arena	Lim o	Arcilla			Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>+3</sup> + H <sup>+</sup>			
										40	%	%			me/100g							
Helipuerto	Typic Udorthents	A	0-10	4,38	0,12	0,00	5,26	3,3	39	54	40	6	Fr.A.	11,20	0,79	0,30	0,13	0,12	2,80	4,14	1,34	12
		AC	10-40	5,22	0,25	0,00	4,23	1,8	15	62	30	8	Fr.A.	13,76	1,73	0,13	0,06	0,10	0,40	2,42	2,02	15
Yonan	Fibric Haplowassists	A	0-70	4,03	0,56	0,00	31,95	5,3	105	Suelo Orgánico			Fr.A.	42,80	4,15	1,83	0,24	0,18	5,20	11,61	6,41	15
		B1	70-150	4,58	0,13	0,00	2,25	1,1	63	28	40	32	Fr.Ar.	11,20	2,36	1,32	0,20	0,16	2,10	6,14	4,04	36
		B2	150-180	4,65	0,08	0,00	0,41	0,6	44	50	36	14	Fr.	5,44	1,51	0,72	0,15	0,10	0,80	14,53	14,43	79
Santa Rosa	Typic Udorthents	A	0-15	3,67	1,27	0,00	2,39	2,9	42	40	44	16	Fr.	9,60	0,70	0,20	0,11	0,08	3,60	4,69	1,09	11
		C	15-40	3,91	0,39	0,00	0,75	1,6	26	32	44	24	Fr.	8,00	0,58	0,12	0,09	0,05	2,70	3,54	0,84	11
Sinchi Roca	Typic Udorthents	A	0-15	3,74	0,55	0,00	0,48	1,1	76	62	28	10	Fr.A.	15,52	0,56	0,20	0,17	0,08	12,30	13,31	1,01	7
		C1	15-33	4,18	0,12	0,00	0,27	0,6	32	62	28	10	Fr.A.	16,48	0,61	0,15	0,13	0,10	11,20	12,19	0,99	6
		C2	33-60	4,63	0,02	0,00	0,14	0,8	28	70	20	10	Fr.A.	15,52	0,69	0,18	0,14	0,09	12,20	13,30	1,10	7
		C3	60-95	4,38	0,03	0,00	0,14	1,1	36	62	28	10	Fr.A.	15,36	0,63	0,18	0,16	0,11	12,70	13,78	1,08	7
		CR	95-130	4,62	0,02	0,00	0,14	1,0	38	62	28	8	Fr.A.	15,36	0,58	0,20	0,16	0,08	11,20	12,22	1,02	7
Libano	Typic Udorthents	A	0-15	4,74	0,13	0,00	0,82	1,5	23	58	23	19	Fr.A.	4,80	0,68	0,15	0,13	0,10	1,90	2,96	1,06	22
		C	15-30	4,46	0,11	0,00	0,41	1,1	19	56	25	19	Fr.A.	4,80	0,63	0,13	0,09	0,10	1,20	2,15	0,95	20

Análisis de las características físico-mecánicas de los suelos de la provincia de Alto Amazonas

SERIE	CLASIFICACION NATURAL	HORIZONTE	PROFUNDIDAD	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO <sub>3</sub> %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases
	SOIL TAXONOMY									Arena	Limo	Arcilla			Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup> + H <sup>+</sup>			
										40 %	%	%			me/100g							
Borja	Typic Dystrudepts	A	0-10	4,06	1,99	0,00	3,07	1,6	190	30	52	18	Fr.L.	26,88	8,53	2,72	0,42	0,11	5,10	16,88	11,78	44
		AB	10-25	4,78	0,06	0,00	0,89	1,5	123	30	32	38	Fr.Ar.	38,72	7,09	1,35	0,36	0,14	21,70	30,63	8,93	23
		B1	25-45	4,54	0,09	0,00	0,48	1,1	109	30	42	28	Fr.Ar.	31,52	4,54	0,53	0,36	0,12	18,30	23,85	5,55	18
		B2	45-65	4,30	0,10	0,00	0,20	0,6	80	12	64	24	Fr.L.	36,48	3,05	0,28	0,24	0,11	24,80	28,49	3,69	10
		B3	65-130	4,54	0,05	0,00	0,14	1,4	58	22	50	28	Fr.Ar.	32,48	6,23	0,43	0,19	0,18	20,90	27,93	7,03	22
Lurín	Typic Epiaquents	A	0-30	5,06	0,12	0,00	0,07	2,0	10	82	16	2	A.Fr.	2,40	0,78	0,12	0,04	0,09	0,10	1,13	1,03	43
		C1	30-45	7,12	1,39	0,00	1,98	7,6	103	4	76	20	Fr.L.	15,04	13,47	1,18	0,31	0,08	0,00	15,04	15,04	100
		C2	45-100	7,51	0,74	11,90	0,96	4,8	87	6	55	39	Fr.Ar.L.	12,80	11,30	1,22	0,21	0,07	0,00	12,80	12,80	100
		C3	100-150	7,75	0,10	0,00	0,05	3,1	31	96	4	0	A.	3,52	2,96	0,33	0,12	0,10	0,00	3,52	3,52	100

Anexo 3. Análisis de suelos de la provincia Alto Amazonas, Proyecto “Viabilidad del Cultivo de Cacao en la provincia de Alto Amazonas (IIAP, 2011)

CLASIFICACIÓN NATURAL		HORIZON TE	PROF (cm)	pH	C.E dS/m	M.O %	N %	P ppm	K ppm	ANÁLISIS MECÁNICO				CIC	CATIONES CAMBIABLES				Suma de bases	% Sat. de bases
SERIE	SOIL TAXONOMY									Arena	Limo	Arcilla	CLASE TEXTURAL		Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup> +H <sup>+</sup>		
										%			meq/100							
SANIYACU	Typic Dystrudepts	A1	0-10	3,79	0,10	2,41	0,11	2,70	29	51,68	26,00	22,32	Fra-Arc-Are	5,66	0,77	0,24	0,07	4,57	1,09	19,21
		A3	10-50	3,97	0,02	0,63	0,03	1,11	10	45,68	24,00	30,32	Fra-Arc-Are	6,35	0,17	0,06	0,03	6,10	0,26	4,06
		B1	50-72	4,05	0,01	0,46	0,02	0,64	18	31,68	18,00	50,32	Arc	10,28	0,10	0,07	0,05	10,06	0,21	2,06
		B2	+72	4,13	0,01	0,36	0,02	0,48	19	27,68	18,00	54,32	Arc	11,63	0,05	0,04	0,05	11,49	0,14	1,20
LAS PALMERAS	Typic Hapludults	A1	0-12	4,08	0,10	3,04	0,14	6,04	72	63,68	18,00	18,32	Fra-Are	6,30	2,70	0,99	0,18	2,43	3,87	61,41
		A2	12-31	4,05	0,03	1,11	0,05	1,91	25	57,68	14,00	28,32	Fra-Arc-Are	6,24	0,63	0,26	0,06	5,28	0,96	15,33
		A/B	31-51	4,14	0,02	0,57	0,03	1,27	34	51,68	14,00	34,32	Fra-Arc-Are	9,10	0,32	0,15	0,09	8,54	0,56	6,15
		B1	51-108	4,22	0,01	0,40	0,02	1,27	43	49,68	12,00	38,32	Arc-Are	10,57	0,11	0,08	0,11	10,27	0,31	2,90
		B2	108+	4,40	0,01	0,23	0,01	0,32	47	43,68	18,00	38,32	Fra-Arc	13,98	0,07	0,07	0,12	13,73	0,26	1,83
SAN LUÍS	Typic Dystrudepts	A	0-10	5,51	0,09	5,27	0,24	4,29	120	31,68	34,00	34,32	Fra-Arc	15,10	11,90	2,71	0,31	0,19	14,91	98,72
		B1	10-38	4,66	0,03	1,70	0,08	2,39	83	17,68	20,00	62,32	Arc	15,71	7,23	2,07	0,21	6,20	9,52	60,56
		B2	38-85	4,21	0,02	0,93	0,04	0,48	44	13,68	12,00	74,32	Arc	21,64	1,45	0,55	0,11	19,53	2,11	9,76
		BC	85-110	4,25	0,01	0,24	0,01	0,48	40	5,68	14,00	80,32	Arc	22,12	0,15	0,26	0,10	21,60	0,52	2,33
TUPAC AMARU	Typic Udifluvents	C1	0-15	5,42	0,06	1,17	0,05	8,43	70	15,68	36,00	48,32	Arc	20,44	17,73	1,84	0,18	0,69	19,75	96,61
		C2	15-38	5,76	0,05	0,70	0,03	6,68	53	17,68	48,00	34,32	Fra-Arc-Lim	14,20	13,11	0,95	0,14	0,00	14,20	100,00
		C3	38-78	6,40	0,04	0,37	0,02	3,66	38	55,68	26,00	18,32	Fra-Are	10,74	9,94	0,71	0,10	0,00	10,74	100,00
		C4	78+	6,26	0,10	0,47	0,02	2,86	21	65,68	20,00	14,32	Fra-Are	8,71	7,78	0,88	0,05	0,00	8,71	100,00

# ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECÓNOMICA- TEMÁTICO SUELOS Y CUM

## PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS

SHUYUZAPA	Typic Dystrudepts	A1	0-8	6,00	0,23	6,12	0,28	3,03	74	10,96	44,00	45,04	Arc	24,92	21,22	3,50	0,19	0,00	24,92	100,00
		A/B	8-31	5,68	0,04	0,76	0,03	1,44	59	6,96	36,00	57,04	Arc	26,34	23,13	3,05	0,15	0,00	26,34	100,00
		B1	31-60	5,28	0,03	0,38	0,02	1,87	62	6,96	28,00	65,04	Arc	33,87	25,65	1,42	0,16	6,63	27,24	80,41
		B2	60-80	6,09	0,04	0,21	0,01	1,01	48	18,96	28,00	53,04	Arc	34,09	32,99	0,97	0,12	0,00	34,09	100,00
		CR	80-105	8,03	0,16	0,13	0,01	1,15	30	8,96	30,00	61,04	Arc	28,32	27,72	0,53	0,08	0,00	28,32	100,00
CUIPARI	Typic Dystrudepts	A	0-10	6,53	0,15	3,34	0,15	2,16	107	28,96	28,00	43,04	Arc	21,15	18,76	2,11	0,27	0,00	21,15	100,00
		B	10-25	6,49	0,07	0,91	0,04	0,72	59	14,96	20,00	65,04	Arc	29,00	26,57	2,28	0,15	0,00	29,00	100,00
		CR	25-42	5,52	0,04	0,61	0,03	0,72	67	18,96	18,00	63,04	Arc	23,97	22,34	1,46	0,17	0,00	23,97	100,00
CUIPARI KM 9	Typic Dystrudepts	A1	0-10	4,17	0,09	1,80	0,08	4,03	49	46,96	24,00	29,04	Fra-Arc-Are	6,44	0,76	0,23	0,13	5,33	1,11	17,30
		A2	10-68	4,53	0,02	0,37	0,02	1,44	28	38,96	22,00	39,04	Fra-Arc	7,21	0,15	0,06	0,07	6,94	0,28	3,87
		B1	68-100	4,54	0,02	0,32	0,01	1,01	27	32,96	18,00	49,04	Arc	9,23	0,07	0,04	0,07	9,05	0,18	1,95
		B2	100+	4,51	0,02	0,29	0,01	1,01	29	34,96	16,00	49,04	Arc	8,75	0,04	0,04	0,07	8,59	0,16	1,77
PASTIZAL	Typic Dystrudepts	A1	0-12	4,13	0,04	1,78	0,08	1,73	88	70,04	16,00	13,96	Fra-Arc	2,60	0,90	0,23	0,21	1,26	1,35	51,72
		A2	12-46	3,91	0,02	0,61	0,03	0,86	28	52,04	14,00	33,96	Fra-Arc-Are	4,64	0,20	0,06	0,06	4,32	0,32	6,81
		B	46-120	3,85	0,01	0,41	0,02	0,72	24	46,04	12,00	41,96	Arc-Are	6,41	0,09	0,04	0,05	6,23	0,18	2,80

# ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECÓNOMICA- TEMÁTICO SUELOS Y CUM

## PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS

CHAMBIRA	Typic Eutrudepts	C1	0-20	3,56	0,13	1,94	0,09	2,59	48	84,04	8,00	7,96	Are-Fra	2,10	0,10	0,12	0,11	1,76	0,34	16,12
		C2	20-35	3,97	0,03	0,46	0,02	1,15	14	82,04	6,00	11,96	Are-Fra	0,78	0,02	0,03	0,02	0,70	0,08	10,31
		C3	35-60	5,25	0,01	0,12	0,01	2,59	8	84,04	6,00	9,96	Are-Fra	0,62	0,33	0,18	0,01	0,10	0,52	83,75
		C4	60+	5,02	0,02	0,25	0,01	2,74	26	78,04	8,00	13,96	Fra-Are	1,30	0,71	0,34	0,05	0,20	1,10	84,54
SANTA ROSA	Typic Dystrudepts	A1	0-20	3,85	0,05	4,10	0,18	2,74	28	46,04	14,00	39,96	Arc-Are	3,27	0,03	0,07	0,06	3,12	0,15	4,73
		A2	20-55	3,94	0,02	2,17	0,10	1,01	10	46,04	14,00	39,96	Arc-Are	3,20	0,04	0,03	0,01	3,12	0,09	2,67
		B1	55-87	3,76	0,01	3,83	0,17	0,43	17	36,04	14,00	49,96	Arc	4,51	0,07	0,02	0,04	4,37	0,13	2,99
		B2	87+	3,99	0,01	0,38	0,02	0,00	7	36,04	12,00	51,96	Arc	5,04	0,46	0,03	0,02	4,52	0,51	10,22
PAUCARYACU	Typic Dystrudepts	A1	0-8	3,25	0,24	3,26	0,15	5,48	43	30,04	38,00	31,96	Fra-Arc	7,47	0,05	0,02	0,11	7,29	0,18	2,47
		A/B	8-30	3,70	0,03	1,41	0,06	3,17	17	22,04	32,00	45,96	Arc	7,34	0,08	0,08	0,04	7,14	0,21	2,80
		B1	30-65	4,00	0,01	0,60	0,03	0,29	8	20,04	22,00	57,96	Arc	7,60	0,11	0,03	0,02	7,44	0,16	2,15
		B2	65-105	3,89	0,02	0,74	0,03	0,72	11	22,04	30,00	47,96	Arc	7,41	0,10	0,04	0,03	7,24	0,17	2,35
		BC	105+	4,02	0,01	0,29	0,01	0,00	19	12,04	22,00	65,96	Arc	6,94	0,03	0,02	0,05	6,83	0,11	1,56
SANANGUILLO	Typic Dystrudepts	A1	0-15	3,61	0,14	20,84	0,94	3,75	25	60,04	18,00	21,96	Fra-Are	4,05	0,08	0,08	0,06	3,82	0,23	5,70
		A2	15-50	4,55	0,02	0,91	0,04	0,72	6	48,04	18,00	33,96	Fra-Arc-Are	3,17	0,14	0,04	0,02	2,97	0,20	6,35
		B	50+	4,47	0,01	0,40	0,02	0,00	12	38,04	16,00	45,96	Arc	6,13	0,08	0,08	0,03	5,93	0,20	3,23

# ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECÓNOMICA- TEMÁTICO SUELOS Y CUM

## PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS

ARAHUANTE	Typic Dystrudepts	A1	0-15	3,63	0,18	3,10	0,14	5,91	35	40,04	32,00	27,96	Fra-Arc	6,01	0,17	0,12	0,09	5,63	0,38	6,36
		A2	15-30	4,52	0,03	1,15	0,05	1,44	11	32,04	30,00	37,96	Fra-Arc	4,88	0,48	0,04	0,03	4,32	0,55	11,35
		B	30+	4,25	0,01	0,41	0,02	0,29	10	22,04	24,00	53,96	Arc	7,14	0,05	0,02	0,03	7,04	0,11	1,47
TIERRA BLANCA	Typic Dystrudepts	A1	0-9	3,88	0,10	2,26	0,10	3,75	22	48,04	26,00	25,96	Fra-Arc-Are	3,64	0,08	0,08	0,06	3,42	0,22	6,01
		A2	9-45	4,32	0,02	0,59	0,03	0,00	8	34,04	24,00	41,96	Arc	4,49	0,11	0,03	0,02	4,32	0,17	3,74
		B1	45-75	4,35	0,01	0,35	0,02	0,00	6	26,04	20,00	53,96	Arc	6,47	0,09	0,03	0,02	6,33	0,14	2,13
		B2	75+	4,49	0,01	0,27	0,01	0,14	6	26,04	18,00	55,96	Arc	6,52	0,13	0,03	0,02	6,33	0,18	2,81
YANAYACU- TIBILO	Typic Dystrudepts	A1	0-32	4,23	0,02	1,74	0,08	0,58	7	24,40	44,00	31,60	Fra-Arc	3,33	0,20	0,02	0,04	3,07	0,26	7,89
		B1	32-60	4,46	0,02	0,38	0,02	0,00	0	20,40	44,00	35,60	Fra-Arc	2,91	0,04	0,03	0,02	2,81	0,10	3,37
		B2	60+	4,05	0,01	0,28	0,01	0,00	5	22,40	42,00	35,60	Fra-Arc	3,02	0,04	0,03	0,03	2,91	0,11	3,51
CARRETERA TIBILO	Typic Dystrudepts	A1	0-35	4,57	0,01	2,25	0,10	0,29	3	48,40	18,00	33,60	Fra-Arc-Are	2,18	0,10	0,04	0,03	2,01	0,17	7,76
		B1	35+	4,73	0,01	0,46	0,02	0,00	0	34,40	10,00	55,60	Arc	2,12	0,06	0,03	0,02	2,01	0,11	5,33
CARRETERA ARGENTINA	Typic Dystrudepts	A1	0-30	4,41	0,02	1,09	0,05	0,86	1	34,40	36,00	29,60	Fra-Arc	3,11	0,12	0,05	0,02	2,91	0,20	6,33
		B1	30-65	4,45	0,01	0,43	0,02	0,00	0	30,40	30,00	39,60	Fra-Arc	3,43	0,04	0,05	0,02	3,32	0,11	3,20
		B2	65+	4,45	0,01	0,28	0,01	0,00	0	30,40	26,00	43,60	Arc	5,50	1,21	0,04	0,02	4,22	1,27	23,18

# ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECÓNOMICA- TEMÁTICO SUELOS Y CUM

## PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS

NUCURAY	Typic Udifluvents	C1	0-10	5,83	0,08	3,29	0,15	54,90	23	18,40	42,00	39,60	Fra-Arc-Lim	15,31	14,13	1,10	0,08	0,00	15,31	100,00
		C2	10-30	6,15	0,04	1,63	0,07	65,71	24	18,40	40,00	41,60	Arc-Lim	16,60	15,66	0,86	0,08	0,00	16,60	100,00
		C3	30+	6,35	0,04	0,75	0,03	89,63	19	18,40	42,00	39,60	Arc-Lim	10,12	9,54	0,51	0,07	0,00	10,12	100,00
JEBEROS	Typic Dystrudepts	A1	0-26	4,33	0,02	1,21	0,05	0,15	3	78,96	6	15,04	Fra-Are	1,41	0,34	0,06	0	1	0,4	28,57
		C1	26-70	4,41	0,01	0,31	0,01	2,51	7	72,96	6,00	21,04	Fra-Arc-Are	0,59	0,13	0,03	0,02	0,40	0,19	31,59
		C2	70+	4,92	0,01	0,30	0,01	0,15	0	70,96	6,00	23,04	Fra-Arc-Are	0,96	0,12	0,03	0,00	0,80	0,16	16,40
JEBEROSII	Typic Udorthents	A1	0-30	4,75	0,03	1,76	0,08	3,10	9	76,96	12,00	11,04	Fra-Are	1,94	0,07	0,03	0,02	1,81	0,13	6,74
		C1	30-78	5,12	0,01	1,24	0,06	1,03	3	76,96	12,00	11,04	Fra-Are	0,47	0,04	0,02	0,00	0,40	0,07	14,76
		C2	78-120	5,41	0,01	0,64	0,03	0,29	7	76,96	12,00	11,04	Fra-Are	0,31	0,07	0,02	0,02	0,20	0,11	35,88
QDA. SUPAYACU	Typic Dystrudepts	A	0-27	4,42	0,02	1,65	0,07	3,10	29	50,96	16,00	33,04	Fra-Arc-Are	4,93	0,08	0,05	0,07	4,72	0,21	4,23
		A/B	27-58	4,55	0,01	0,91	0,04	1,18	12	44,96	18,00	37,04	Fra-Arc	4,94	0,15	0,04	0,03	4,72	0,22	4,48
		B	58+	4,56	0,01	0,28	0,01	0,15	23	38,96	14,00	47,04	Arc	6,31	0,09	0,03	0,06	6,13	0,19	2,95
QDA. RUMIYACU	Typic Dystrudepts	A	0-50	4,14	0,03	0,93	0,04	0,88	29	58,96	14,00	27,04	Fra-Arc-Are	3,37	0,05	0,02	0,07	3,21	0,15	4,56
		A/B	50-78	4,35	0,02	0,32	0,01	1,18	37	50,96	10,00	39,04	Arc-Are	5,40	0,05	0,02	0,09	5,22	0,17	3,23
		B	78 - 130	4,51	0,01	0,15	0,01	0,44	11	50,96	12,00	37,04	Arc-Are	5,03	0,06	0,02	0,03	4,92	0,10	2,08
		CR	130 - 150	4,62	0,01	0,05	0,00	0,29	25	44,96	14,00	41,04	Arc-Are	4,88	0,07	0,02	0,06	4,72	0,16	3,25

# ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ECÓNOMICA- TEMÁTICO SUELOS Y CUM

## PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS

PANAN	Typic Dystrudepts	A1	0-5	6,13	0,13	4,15	0,19	35,42	171	27,52	44,00	28,48	Fra-Arc	12,34	9,35	2,56	0,44	0,00	12,34	100,00
		C1	5-15	5,41	0,04	0,70	0,03	7,89	36	50,96	29,28	19,76	Fra-Arc-Are	4,51	3,66	0,76	0,09	0,00	4,51	100,00
		C2	15-68	5,40	0,01	0,25	0,01	2,72	21	62,96	23,28	13,76	Fra-Are	3,40	2,69	0,66	0,05	0,00	3,40	100,00
		C3	68+	5,29	0,01	0,20	0,01	5,74	31	58,96	25,28	15,76	Fra-Are	3,35	2,82	0,45	0,08	0,00	3,35	100,00
BALSAPUERTO	Typic Eutrudepts	A1	0-5	6,40	0,16	2,83	0,13	12,91	213	30,96	41,28	27,76	Fra-Arc	6,85	5,42	0,88	0,54	0,00	6,85	100,00
		C1	5-28	6,57	0,03	0,90	0,04	5,31	63	38,96	31,28	29,76	Fra-Arc	4,38	3,76	0,46	0,16	0,00	4,38	100,00
		C2	28-60	6,36	0,02	0,37	0,02	2,87	53	66,96	11,28	21,76	Fra-Arc-Are	4,95	4,21	0,60	0,14	0,00	4,95	100,00
		C3	60+	6,46	0,01	0,10	0,00	5,88	47	86,96	1,28	11,76	Are-Fra	2,20	1,80	0,28	0,12	0,00	2,20	100,00
SAN JUAN DE ZAPOTE	Typic Eutrudepts	A1	0-5	3,93	0,07	3,60	0,16	4,58	57	36,24	42,00	21,76	Fra	10,12	8,42	1,46	0,15	0,10	10,02	99,01
		C1	5-28	5,34	0,06	1,08	0,05	1,18	27	32,24	40,00	27,76	Fra-Arc	4,64	3,86	0,51	0,07	0,20	4,44	95,67
		C2	28-60	4,67	0,02	0,46	0,02	0,74	34	34,24	36,00	29,76	Fra-Arc	7,97	2,32	0,14	0,09	5,43	2,54	31,91
		C3	60+	4,65	0,01	0,21	0,01	0,44	28	42,24	34,00	23,76	Fra	11,61	1,70	0,10	0,07	9,75	1,87	16,08

**Anexo 4. Escalas adoptadas para la interpretación de los suelos (D.S.N° 017-2009-AG)**

**TEXTURA (1)**

TERMINOS GENERALES		CLASE TEXTURAL
SUELOS	TEXTURA	
Arenoso	Gruesa	Arena (gruesa, media, fina y muy fina) Arena franca (gruesa, media, fina y muy fina)
Francos	Moderadamente gruesa	Franco arenosa Franco arenosa fina
	Media	Franco arenosa muy fina Franca Franco limosa Limo
	Moderadamente fina	Franco arcillosa franco arcillo arenosa Franco arcillo limosa
Arcillosos	Fina	Arcillo arenosa arcillosa limosa Arcilla

**PROFUNDIDAD EFECTIVA (1)**

TERMINO DESCRIPTIVO	RANGO (CM)
Muy superficial	menor de 25
Superficial	25 - 50
Moderadamente profundo	50 - 100
Profundo	100 - 150
Muy profundo	Mayor de 150

**PENDIENTE (1)**

SIMBOLO	RANGO (%)	TERMINO DESCRIPTIVO
A	0 - 2	Plana o casi a nivel
B	2 - 4	Ligeramente inclinada
C	4 - 8	Moderadamente inclinada
D	8 - 15	Fuertemente inclinada
E	15 - 25	moderadamente empinada
F	25 - 70	Empinada
G	70 - 75	Muy empinada
H	mayor de 75	Extremadamente empinada

**REACCIÓN DEL SUELO (3)**

Rangos	Clases
Menos de 3,5	Ultra ácido
3,6 - 4,4	Extremadamente ácido
4,5 - 5,0	Muy fuertemente ácido
5,1 - 5,5	Fuertemente ácido
5,6 - 6,0	Moderadamente ácido
6,1 - 6,5	Ligeramente ácido
6,6 - 7,3	Neutro
7,4 - 7,8	Ligeramente alcalino
7,9 - 8,4	Moderadamente alcalino
8,5 - 9,0	Fuertemente alcalino
más de 9,0	Muy fuertemente Alcalino

**MATERIA ORGÁNICA (2)**

NIVEL	%
Bajo	menor de 2
Medio	2 - 4
Alto	Mayor de 4

**FOSFORO DISPONIBLE (2)**

NIVEL	ppm de p	kg de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha
Bajo	menor de 7	menor de 50
Medio	7 - 14	50 - 82
Alto	mayor de 14	mayor de 80

**POTASIO DISPONIBLE (2)**

NIVEL	kg de K <sub>2</sub> O/ha
Bajo	menor de 272
Medio	272 - 400
Alto	Mayor de 400

- (1) Soil Survey Manual
- (2) Departamento de Suelos y fertilizantes de la Universidad Nacional Agraria - La Molina
- (3) DS N° 017-2009-AG

**METODOLOGÍA**

TEXTURA : HIDROMETRO  
 pH : POTENCIOMETRO SUSPENSION SUELO-AGUA RELACION 1:2,5  
 SALINIDAD : CONDUCTIMETRO SUSPENSION SUELO-AGUA 1:2,5  
 CALCAREO TOTAL : GASO - VOLUMETRICO  
 FOSFORO : OLSEN MODIFICADO EXTRACT. NaHCO<sub>3</sub>=0,5M, pH 8,5  
 POTASIO : ABSORCION ATOMICA EXTRACT NaHCO<sub>3</sub>=0,5M, pH 8,5  
 MATERIA ORGÁNICA : WALKLEY Y BLACK OXIDACION DEL CARBONO  
 CALCIO Y MAGNESIO : VERSENATO-EDTA EXTRACT. KCl 1N  
 ACIDEZ : EXTRACT. KCl 1N

Anexo 5. Ubicación de los puntos de muestreo de suelos

Coordenadas		Unidad Fisiografía	Clase de pendiente	Fuente
X	Y			
364342	9338097	Colinas bajas fuertemente disectadas	Empinadas a muy empinadas	IIAP 2010
359872	9330955	Terrazas altas ligeramente disectadas	Ligera a moderadamente inclinadas	IIAP 2010
362961	9348513	Terrazas bajas de drenaje bueno a moderado	Plana	IIAP 2010
369743	9347476	Terrazas altas moderadamente disectadas	Ligera a moderadamente inclinadas	IIAP 2010
372484	9348133	Terrazas medias de drenaje bueno a moderado	Moderadamente inclinadas	IIAP 2010
371105	9334416	Colinas altas fuertemente disectadas	Empinadas a muy empinadas	IIAP 2010
369890	9335822	Terrazas altas con áreas de mal drenaje	Plana	IIAP 2010
403639	9333559	Colinas bajas ligera a moderadamente disectadas	Moderadamente empinada a empinada	IIAP 2010
383401	9348585	Colinas bajas fuertemente disectadas	Empinadas a muy empinadas	IIAP 2010
343481	9369548	Terrazas altas fuertemente disectadas	Ligera a moderadamente inclinadas	IIAP 2010
343380	9369658	Terrazas altas fuertemente disectadas	Ligera a moderadamente inclinadas	IIAP 2010
377250	9361116	Islas	Planas	IIAP 2010
405614	9394303	Terrazas medias con áreas de mal drenaje	Planas	IIAP 2010
362987	9420190	Terrazas bajas de drenaje muy pobre	Planas	IIAP 2010
358796	9414999	Terrazas altas con áreas de mal drenaje	Ligera a moderadamente inclinadas	IIAP 2010
365412	9423995	Terrazas bajas de drenaje muy pobre	Planas	IIAP 2010
379931	9425623	Terrazas bajas de drenaje pobre	Planas	IIAP 2010
402685	9425894	Terrazas bajas de drenaje imperfecto a pobre	Planas	IIAP 2010
353905	9349172	Colinas bajas	Moderadamente empinadas	IIAP 2011
357558	9343866	Terrazas altas	Moderadamente empinadas	IIAP 2011
359948	9345262	Colinas bajas	Moderadamente empinadas	IIAP 2011
375810	9342378	Complejo de orillares	Plano	IIAP 2011
400884	9339898	Colinas bajas	Empinadas	IIAP 2011
396189	9341128	Colinas bajas	Empinadas	IIAP 2011
398893	9339638	Colinas bajas	Empinadas	IIAP 2011
404528	9332142	Colinas altas ligera	Empinadas	IIAP 2011
434510	9420846	Terrazas altas	Ligera a moderadamente inclinadas	IIAP 2011
432329	9421350	Terrazas media	Plano	IIAP 2011
416392	9406718	Terrazas altas	Ligera a moderadamente inclinadas	IIAP 2011
417368	9408840	Terrazas altas	Ligera a moderadamente inclinadas	IIAP 2011
418318	9410694	Terrazas altas	Ligera a moderadamente inclinadas	IIAP 2011
421899	9415342	Terrazas altas	Ligera a moderadamente inclinadas	IIAP 2011
427023	9410512	Terrazas bajas	Plano	IIAP 2011
425538	9418886	Terrazas altas	Plano a ligeramente inclinado	IIAP 2011
430468	9423964	Terrazas bajas	Plano	IIAP 2011
436574	9449966	Complejo de orillares	Plano	IIAP 2011
428201	9408504	Terrazas altas	Plano a moderadamente inclinado	IIAP 2011
358007	9411754	Terrazas altas	Plano a moderadamente inclinado	IIAP 2011
351057	9414768	Terrazas medias	Plano a ligeramente inclinado	IIAP 2011
353940	9414352	Terrazas medias	Plano a ligeramente inclinado	IIAP 2011
330891	9374924	Terrazas medias	Plano	IIAP 2011
328274	9354500	Terrazas altas	Plano a ligeramente inclinado	IIAP 2011
368478	9363419	Terrazas altas	Plano a moderadamente inclinado	IIAP 2011