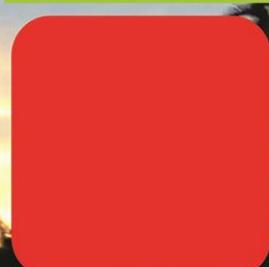
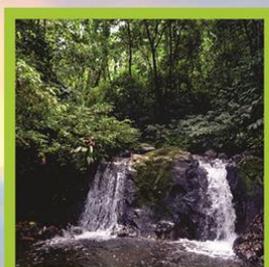
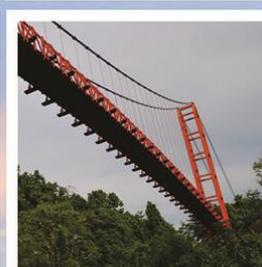
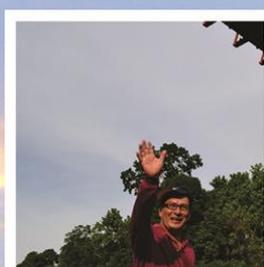
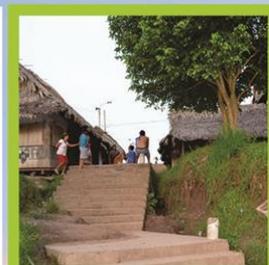


Zonificación Ecológica y Económica de la provincia de **ALTO AMAZONAS** Departamento de Loreto



SUELOS Y CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LAS TIERRAS

Roger Escobedo Torres, Guiuseppe Melecio Torres Reyna
Noviembre, 2014



CONTENIDO

| | |
|---|----|
| PRESENTACIÓN | 3 |
| RESUMEN | 4 |
| I. OBJETIVO | 5 |
| II. MATERIALES Y MÉTODOS | 5 |
| 2.1. Materiales..... | 5 |
| 2.1.1. Materiales Cartográficos y satelitales:..... | 5 |
| 2.1.2. Materiales temáticos..... | 5 |
| 2.2. Métodos..... | 6 |
| III. CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS Y DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES CARTOGRÁFICAS | 8 |
| 3.1. Generalidades..... | 8 |
| 3.2. Definiciones..... | 8 |
| 3.2.1. Unidad taxonómica..... | 8 |
| IV. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS SUELOS | 10 |
| 4.1. Los Suelos Según su Origen..... | 10 |
| 4.1.1. Suelos de origen aluvial reciente..... | 10 |
| 4.1.2. Suelos de origen aluvial antiguo..... | 10 |
| 4.1.3. Suelos residuales..... | 10 |
| 4.2. Unidades de suelos determinadas en el área de estudio..... | 13 |
| V. CLASIFICACIÓN DE LAS TIERRAS POR CAPACIDAD DE USO MAYOR | 36 |
| 5.1. Generalidades..... | 36 |
| 5.2. Capacidad de Uso Mayor de las Tierras del área estudiada..... | 36 |
| 5.2.1. Tierras aptas para cultivos en limpio (A)..... | 36 |
| 5.2.2. Tierras aptas para cultivos permanentes (C)..... | 38 |
| 5.2.3. Tierras Aptas para Pastos (P)..... | 40 |
| 5.2.4. Tierras aptas para producción forestal (F)..... | 41 |
| 5.2.5. Tierras de protección (X)..... | 44 |
| VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 51 |
| 6.1. Conclusiones..... | 51 |
| 6.2. Recomendaciones..... | 51 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 53 |
| ANEXOS | 54 |

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 si 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 práctica 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 21 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 capacidad de uso mayor de las tierras de la provincia Alto Amazonas

| Descripción | Superficie (ha) | Porcentaje (%) |
|--|------------------|----------------|
| Tierras Aptas para Cultivo en Limpio | 39 594 | 1,98 |
| Tierras Aptas para Cultivo Permanente | 278 338 | 13,89 |
| Tierras Aptas para Pasto | 6 105 | 0,30 |
| Tierras Aptas para Producción Forestal | 711 551 | 35,51 |
| Tierras de Protección | 941 587 | 46,98 |
| Centros poblados | 1 265 | 0,06 |
| Cuerpos de agua | 25 848 | 1,29 |
| TOTAL | 2 004 288 | 100,00 |

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 a 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. Métodos

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 edafoclimáticos, 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 las 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.

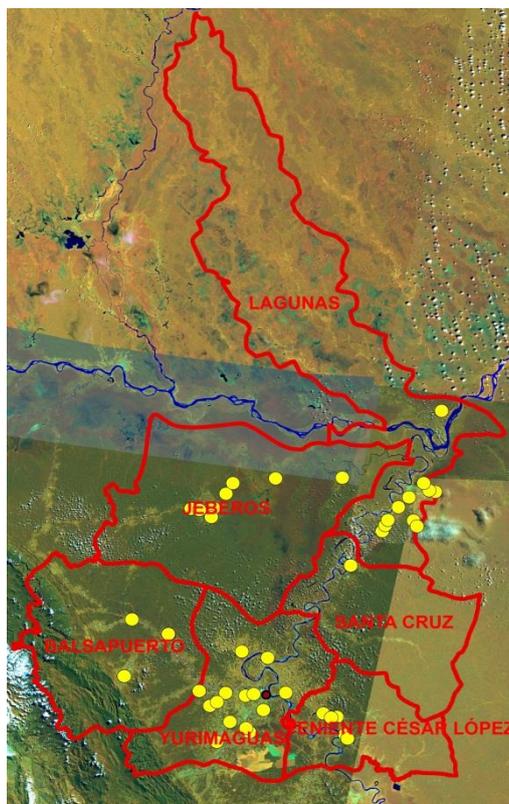


Figura 1. Imagen mostrando la ubicación de puntos de muestreo (calicatas) en la provincia de Alto Amazonas

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 edafoclimáticos, 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 sub-grupo 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 3. Consociaciones y asociaciones de suelos de la provincia de Alto Amazonas

| Suelo | Código | Soil Taxonomy |
|------------------------------------|--------|--------------------------------------|
| Consociación | | |
| 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 |
| Aguajal | 14 | Typic Epiaquepts |
| Yonan | 15 | Fibric Haplowassists |
| Mariano Melgar | 16 | Typic Kandiudults |
| Shucushyacu | 17 | Typic Kandiudults |
| Pamplona | 18 | Typic Rhodudults |
| Asociación | | |
| Munichis - Lurín | 19 | Typic Udifluvents – Typic Epiaquents |
| Jeberos – San Antonio de Rumiayacu | 20 | Typic Udorthents – Typic Epiaquepts |
| Misceláneo | 21 | Misceláneo |
| Centros poblados | 88 | |
| 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 nueve (09) unidades taxonómicas de suelos a nivel de subgrupo, que cartográficamente constituyen dieciocho (18) consociaciones y dos (02) asociaciones de suelo 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 | Udfluvents | Typic Udfluvents | Santa María Munichis | | | |
| | Orthents | Udorthents | Typic Udorthents | Helipuerto Sinchí Roca Líbano Santa Rosa Jeberos | | | |
| | | | | Aquepts | Epiequepts | Typic Epiaquepts | Luz de Oriente Lurín |
| | | | | | | | Udepts |
| | | | | Aquepts | Epiequepts | Typic Epiaquepts | |
| | HISTOSOL | Wassists | Haplowassists | | | | Fibric Haplowassists |
| ULTISOL | Udults | Kandiudults | Typic Kandiudults | Mariano Melgar, Shucushyacu | | | |
| | | Rhodudults | Typic Rhodudults | Pamplona | | | |

CONSOCIACIONES DE SUELOS

1. Serie Santa María (Typic Udifluvents)

Cubre aproximadamente 5 936 ha., que representa el 0,30% 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, Parapapura 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%.



Foto 1. Perfil del suelo Munichis

2. Serie Munichis (Typic Udifluvents)

Cubre aproximadamente 37 880 ha que representa el 1,89% 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 caña brava y citulli. Está distribuido principalmente en ambas márgenes de los ríos Shanusi, Parapapura 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%.

3. Serie Helipuerto (Typic Udorthents)

Cubre aproximadamente 103 724 ha., que representa el 5,18% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubican en laderas moderadamente empinadas a muy empinadas de montañas bajas y altas 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 Puerto Porvenir, Nueva Saramiriza, Monte Alegre, Nuevo Cuzco, y La Loma (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 hojarascas 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%.



Foto 2. Perfil del suelo Helipuerto

4. Serie Sinchi Roca (Typic Udorthents)

Cubre aproximadamente 30 741 ha que representa el 1,53% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubican en colinas bajas y altas estructurales fuertemente disectadas, 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 Roca Fuerte en el distrito Yurimaguas, San Miguel y el límite entre los distritos Yurimaguas, Balsapuerto y Jeberos.

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%.



Foto 3. Perfil del suelo Sinchi Roca

5. Serie Líbano (Typic Udorthents)

Cubre aproximadamente 69 760 ha., que representa el 3,48% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubican en colinas bajas y altas estructurales 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 Santa Mercedes, Los Ángeles, Atahuallpa, San Antonio, Bellavista y Antioquia en el distrito Balsapuerto; Pucalpilllo, Nuevo Junín y Corca en el distrito de Jeberos.

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%.



Foto 4. Perfil del suelo Líbano

6. Serie Santa Rosa (Typic Udorthents)

Cubre aproximadamente 32 126 ha, que representa el 1,60% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubican en montañas bajas y bajas denudacionales y estructurales de laderas fuertemente inclinadas a moderadamente empinadas de la cordillera subandina. 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 cercano a los límites de los distritos Balsapuerto y Yurimaguas, y en el límite con las provincias de Moyobamba y Lamas del departamento de San Martín. Asimismo se observan como montañas aisladas en los centros poblados, Nuevo San Lorenzo y Buenos Aires en Balsapuerto

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%.



Foto 5. Perfil del suelo Santa Rosa

7. Serie Luz de Oriente (Typic Epiaquents)

Cubre aproximadamente 9 909 ha., que representa el 0,49% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubican en terrazas bajas de drenaje muy pobre-pantano, presentan 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 la margen derecha del río 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%.



Foto 6. Perfil del suelo Luz de Oriente

8. Serie Borja (Typic Dystrudepts)

Cubre aproximadamente 13 360 ha., que representa el 0,67% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubican en colinas altas erosionales ligera a moderadamente disectadas, presentan 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 Pastizal y Shucushyacu en la margen derecha del río Huallaga (Teniente César López) , ambas márgenes del río Amanayacu en el límite de la cordillera subandina; en los centros poblados Nueva Barranquita, San Juan de Porotoyacu, entre los ríos Cachiyacu y Amanayacu (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%.



Foto 7. Perfil del suelo Borja

9. Serie Quirayoc (Typic Dystrudepts)

Cubre aproximadamente 6 145 ha., que representa el 0,31% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubican en colinas altas erosionales 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 Canoa Puerto (Cachi Puerto), Nuevo Progreso y Nuevo Cuzco, ambos márgenes del río Cachiyacu en el distrito Balsapuerto.

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%.



Foto 8. Perfil del suelo Quirayoc

10. Serie San Lorenzo (Typic Dystrudepts)

Cubre aproximadamente 17 442 ha., que representa el 0,87% 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 Santa Rosa, Arahuate y Sananguillo en el distrito Lagunas, también de manera dispersa en los distritos Santa Cruz, Teniente César López y Yurimaguas.

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



Foto 9. Perfil del suelo San Lorenzo, mostrando agua de infiltración

11. Serie Yahuar (Typic Eutrudepts)

Cubre aproximadamente 155 321 ha., que representa el 7,75% 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, Santa Cruz y parte Lagunas.

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%.



Foto 10. Perfil típico del suelo Yahuar, con alto contenido de CaCO₃ en el horizonte B

12. Serie San Marcos (Typic Eutrudepts)

Cubre aproximadamente 51 617 ha., que representa el 2,58% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubican en terrazas altas fuertemente disectadas, presentan relieve ondulado con pendiente de 0 a 8 y hasta 15% (talud de terraza). 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 Santa Fe en Jeberos, 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 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%.



Foto 11. Perfil del suelo San Marcos

13. Serie San Antonio de Rumiayacu (Typic Epiaquepts)

Cubre aproximadamente 509 813 ha., que representa el 25,44% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubican en valles intercolinosos, terrazas bajas y media de drenaje imperfecto a pobre y terrazas medias de drenaje muy pobre mixto (pantanos arbóreos), 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 principalmente en extensas áreas ubicadas a ambas márgenes de los ríos Huallaga, Pavayacu, Nucuray (Lagunas) y río Aipena (Jeberos). En menor proporción en ambas márgenes del río Parapapura y Shanusi (Yurimaguas y Teniente César López).

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 3 806 ha., que representa el 0,19% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubican en terrazas altas de drenaje pobre a muy pobre, presentan pendiente de 0 a 8%. Estos suelos son derivados de material aluvial antiguo, presentan drenaje muy pobre. Están distribuidos de manera dispersa en los distritos de Balsapuerto y Yurimaguas en el límite con el distrito de Caynarachi en Lamas.

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%.



Foto 12. Perfil del suelo Aguajal

15. Serie Yonan (Fibric Haplowassists).

Cubre aproximadamente 322 122 ha., que representa el 16,07% 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; 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%.



Foto 13. Perfil típico del suelo Yonan

16. Serie Mariano Melgar (Typic Kandiudults)

Cubre aproximadamente 62 403 ha, que representa el 3,11% 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, en ambas márgenes del ríos Paranapura y parte baja de sus afluentes entre 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 Kandiudults).

Cubre aproximadamente 182 991 ha, que representa el 9,13% 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 Nuevo Canaan, Nuevo Barranquita, Nuevo Papaplaya, Shucushyacu, Parinari, San Eugenio en el distrito Teniente César López; San Pablo de la Cruz, Santa Rosa de Shishinahua en Santa Cruz cercano al límite con Lagunas; San Hilarión en Yurimaguas.

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%.



Foto 14. Perfil típico de los suelos Mariano Melgar y Shucushyacu, con horizonte subsuperficial B Kándico

18. Serie Pamplona (Typic Rhodudults)

Cubre aproximadamente 181 211 ha., que representa el 9,04% del área total evaluada. Fisiográficamente se ubican en terrazas altas ligeras y moderadamente disectadas plano ondulado con pendientes de 2 a 8%. 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; Santa Martha, Nueva Reforma, Nueva Alianza y Balsapuerto (Balsapuerto); Nueva Jaén, Independencia, San Juan de Pamplona, San Francisco de Pampayacu, Pampa de Junín y Pampa Hermosa (Yurimaguas); Nueva Esperanza (Santa Cruz); San Juan de Palometayacu, Montecristo, Naranjal y Bellavista (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%.



Foto 15. Perfil del suelo Pamplona, con alto contenido de CaCO_3 en el horizonte transicional BC.

ASOCIACIONES DE SUELOS

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

Cubre aproximadamente 88 431 ha., que representa el 4,41% 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 entre los centros poblados San Felipe y Santa Isabel del Marañon (Lagunas) y Huallaga entre los centros poblados Progreso y Porvenir (Lagunas y Santa Cruz), y entre Zapato Yacu y San José de Varadero (Yurimaguas y Teniente César López).

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%.



Foto 16. Perfil típico del suelo Lurín, mostrando episaturación

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

Cubre aproximadamente 84 166 ha., que representa el 4,20% 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 los centros poblados Lagunillo, La Unión, Bethel, Nueva Jordania, Punchana y Puerto Limón y San Antonio de Rumiyacu (Jeberos); Nuevo Triunfo, en los centros poblados Santa Cruz, Pampa de Junín, Unión Ullpacado, Santa Gema de Yanayaquillo, Rayayacu, Unión Challuana (Santa Cruz); en menor proporción en el distrito Lagunas, Yurimaguas y Balsapuerto entre los ríos Shanusi y Amanayacu y Parapapura.

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. Áreas Misceláneas

Cubre aproximadamente 8 270 ha., que representa 0,41% del área total evaluada. Son áreas que fisiográficamente corresponden a playones o bancos de arena y cantos rodados de los ríos Parapapura, Shanusi, Amanayacu y meandros abandonados de los ríos Huallaga y Aipena. Por sus características y limitaciones, estas áreas están incluidas dentro de las tierras de protección.



Foto 17. 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 39 594 ha (1,98%). 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 36 626 ha que representa el 1,83 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 2 968 ha que representa el 0,15 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 278 338 ha (13,89%). 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 39 771 ha (1,98%). 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 238 567 ha, que equivale al 11,90% 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 lavaje. 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 los 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 6 105 ha (0,30%), 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 6 105 ha (0,30%) 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 cambiabiles, baja saturación de bases y fertilidad. Se ha reconocido la subclase P3s.

Subclase P3s

Cubre aproximadamente 6 105 ha, equivalente al 0,30% 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 planas a ligeramente inclinadas 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 711 551 ha (35,51%); 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 286 288 ha (14,28%) 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 38 899 ha (1,94%), 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 201 919 ha (10,07%) 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 18 940 ha (0,95%) 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 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 26 529 ha (1,32%) 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 425 264 ha (21,22%), 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 170 357 ha (8,50%) 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 terrazas altas fuertemente disectadas, colinas bajas y altas ligera a fuertemente disectadas.

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 254 907 ha (12,72%) 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 941 587 ha (46,98%). 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 278 557 ha (13,90%), 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 Helipuerto, Mariano Melgar, Shucushyacu, Líbano y San Marcos.

Subclase Xsi

Comprende aproximadamente 55 454 ha (2,76%), incluye suelos superficiales a moderadamente profundos; ubicados en Playones, bancos de arenas e islas de los ríos Marañon, Huallaga, Aipena, Parapapura y afluentes, sometidos a procesos de inundación periódicos, las áreas misceláneas integran esta unidad.

Subclase Xsw

Comprende aproximadamente 442 831 ha (22,10%), 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 147 912 ha (7,38%), incluye suelos superficiales a moderadamente profundos; limitados por inundaciones periódicas y deficiencias de drenaje. Agrupa áreas depresionadas de terrazas bajas de drenaje muy pobre (aguajales densos y mixtos), 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 16 833 ha (0,84%), incluye suelos superficiales a muy superficiales, de mal drenaje, textura media a fina, ubicadas en áreas depresionadas de terrazas medias y 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 | | % | |
| SIMPLES | | | | | | | | |
| Xse | 135 851 | 6,78 | 100 | Xse | 135 851 | | 6,78 | |
| Xsi | 8 270 | 0,40 | 100 | Xsi | 8 270 | | 0,40 | |
| Xsw | 187 925 | 9,38 | 100 | Xsw | 187 925 | | 9,38 | |
| Xiw | 147 912 | 7,38 | 100 | Xiw | 147 912 | | 7,38 | |
| ASOCIADOS | | | | | | | | |
| A3i - F2i | 37 880 | 1,89 | 50 | A3i | 18 940 | 0,94 | 0,95 | 0,94 |
| | | | 50 | F2i | 18 940 | 0,94 | 0,95 | 0,94 |
| A3si - Xsi | 5 936 | 0,30 | 50 | A3si | 2 968 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| | | | 50 | Xsi | 2 968 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| F2se - C3se | 336 532 | 16,79 | 60 | F2se | 201 919 | 10,07 | 10,07 | 10,07 |
| | | | 40 | C3se | 134 613 | 6,72 | 6,72 | 6,72 |
| F3se - Xse | 101 338 | 5,06 | 60 | F3se | 60 803 | 3,03 | 3,04 | 3,03 |
| | | | 40 | Xse | 40 535 | 2,02 | 2,02 | 2,02 |
| F3w - Xsw | 509 813 | 25,44 | 50 | F3w | 254 907 | 12,72 | 12,72 | 12,72 |
| | | | 50 | Xsw | 254 907 | 12,72 | 12,72 | 12,72 |
| Xse - F3se | 18 668 | 0,93 | 70 | Xse | 13 068 | 0,65 | 0,65 | 0,65 |
| | | | 30 | F3se | 5 600 | 0,28 | 0,28 | 0,28 |
| C3s - P3s - F2s | 17 442 | 0,87 | 35 | C3s | 6 105 | 0,30 | 0,30 | 0,30 |
| | | | 35 | P3s | 6 105 | 0,30 | 0,30 | 0,30 |
| | | | 30 | F2s | 5 233 | 0,26 | 0,26 | 0,26 |
| F2s - C3s - Xw | 84166 | 4,20 | 40 | F2s | 33 666 | 1,68 | 1,68 | 1,68 |
| | | | 40 | C3s | 33 666 | 1,68 | 1,68 | 1,68 |
| | | | 20 | Xw | 16 833 | 0,84 | 0,84 | 0,84 |
| F3se - C3se - Xse | 297 011 | 14,82 | 35 | F3es | 103 954 | 5,19 | 5,19 | 5,19 |
| | | | 35 | C3se | 103 954 | 5,19 | 5,19 | 5,19 |
| | | | 30 | Xse | 89 103 | 4,45 | 4,45 | 4,45 |
| Xsi - F2w - A3i | 88 431 | 4,41 | 50 | Xsi | 44 216 | 2,21 | 2,21 | 2,21 |
| | | | 30 | F2w | 26 529 | 1,32 | 1,32 | 1,32 |
| | | | 20 | A3i | 17 686 | 0,88 | 0,88 | 0,88 |

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

| GRUPO | | | CLASE | | | SUBCLASE | | | | | | | |
|---------|------------|-------|---------|------------|-------|--------------------------------|---|--|-------------|--------------------|---------------|------------------|---------------|
| SÍMBOLO | SUPERFICIE | | SIMBOLO | SUPERFICIE | | SÍMBOLO | SUPERFICIE | | | | | | |
| | ha | % | | Ha | % | | ha | % | | | | | |
| A | 39 594 | 1,98 | A3 | 39 594 | 1,98 | A3i A3si | 36 626 2 968 | 1,83 0,15 | | | | | |
| C | 278 338 | 13,89 | C3 | 278 338 | 13,89 | C3s C3se | 39 771 238 567 | 1,98 11,90 | | | | | |
| P | 6 105 | 0,30 | P3 | 6 105 | 0,30 | P3s | 6 105 | 0,30 | | | | | |
| F | 711 551 | 35,51 | F2 | 286 288 | 14,28 | F2s F2se F2i F2w | 38 899 201 919 18 940 26 529 | 1,94 10,07 0,95 1,32 | | | | | |
| | | | | | | F3 | 425 264 | 21,22 | F3se F3w | 170 357 254 907 | 8,50 12,72 | | |
| X | 941 587 | 46,98 | | | | Xse Xsi Xsw Xiw Xw | 278 557 55 454 442 831 147 912 16 833 | 13,90 2,76 22,10 7,38 0,84 | | | | | |
| | | | | | | Centro poblado | 1 265 | 0,06 | | | 1 265 | 0,06 | |
| | | | | | | Cuerpos de agua | 25 848 | 1,29 | | | 25 848 | 1,29 | |
| | | | | | | TOTAL | 2 004 288 | 100,00 | | | | 2 004 288 | 100,00 |

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 Lorenzo, Jeberos |
| | | 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 |

| USO MAYOR | | | CARACTERÍSTICAS GENERALES | SUELOS |
|-----------|-------|----------|--|---|
| GRUPO | CLASE | SUBCLASE | | INCLUIDOS |
| | 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 muy fuertemente ácida, se ubican en colinas bajas, colinas altas, terrazas altas fuertemente disectadas y montañas empinadas | Shucushyacu, Mariano Melgar, San Marcos, Líbano, 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. | Helipuerto, Mariano Melgar, Shucushyacu, Líbano, San Marcos |
| | | 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) | 39 594 ha (1,98%) |
| Tierras aptas para Cultivos Permanentes (C) | 278 338 ha (13,89%) |
| Tierras aptas para Pastoreo (P) | 6 105 ha (0,30%) |
| Tierras aptas para Producción Forestal (F) | 711 551 ha (35,51%) |
| Tierras de Protección (X) | 941 587 ha (46,98%) |

De acuerdo a los resultados obtenidos, aproximadamente 1' 653 138 ha (82,48%) del área total de las tierras son aptas para producción forestal y protección y solamente 324 037 (17,17%) presentan aptitud para realizar actividades agropecuarias.

6.2. 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.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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-Brasileño (Eje Apaporis-Tabatinga: PAT). Santafé de Bogotá, 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 Agriculture (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. |

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) : Typic Udorthents |
| 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) : Typic Udorthents |
| 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) : Typic Udorthents |
| 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): Typic Udorthents |
| 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 4/34); 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. |

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) : Fibric Haplowassists |
| 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) : Typic Kandiodults |
| 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) : Typic Kandiodults |
| 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) : Typic Dystrudepts |
| 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) : Typic Udifluvents |
| Fisiografía | : Basin 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) : Typic Dystrudepts |
| 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 | C.E. | | | | | | Análisis Mecánico | | | Clase Textural | CIC | Cambiables | | | | | Suma de Cationes | Suma de Bases | % Sat. De Bases |
|----------------|-----------------------|-----------|-------------|----------|------------|---------------------|--------|-------|-------|-------------------|--------|-----------|----------------|-------|------------------|------------------|----------------|-----------------|-----------------------------------|------------------|---------------|-----------------|
| | SOIL TAXONOMY | | | pH (1:1) | (1:1) dS/m | CaCO ₃ % | M.O. % | P ppm | K ppm | Arena % | Limo % | Arcilla % | | | Ca ⁺² | Mg ⁺² | K ⁺ | Na ⁺ | Al ⁺³ + H ⁺ | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 Rhododults | 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 |
| 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 |

| SERIE | CLASIFICACION NATURAL | | HORIZONTE | PROFUNDIDAD | C.E. | | | | | Análisis Mecánico | | | Clase Textural | CIC | Cambiables | | | | | Suma de Cationes | Suma de Bases | % Sat. De Bases | |
|--------------------------|-----------------------|--|-----------|-------------|----------|------------|---------------------|--------|-------|-------------------|----------------|--------|----------------|----------|------------|------------------|------------------|----------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|-----------------------------------|
| | SOIL TAXONOMY | | | | pH (1:1) | (1:1) dS/m | CaCO ₃ % | M.O. % | P ppm | K ppm | Arena % | Limo % | | | Arcilla % | Ca ⁺² | Mg ⁺² | K ⁺ | Na ⁺ | | | | Al ⁺³ + H ⁺ |
| | me/100g | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 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 |
| San Antonio de Rumiayacu | 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 |
| 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 | | | 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 | 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 |

| SERIE | CLASIFICACION NATURAL | HORIZONTE | PROFUNDIDAD | C.E. | | | | | | Análisis Mecánico | | | Clase Textural | CIC | Cambiables | | | | | Suma de Cationes | Suma de Bases | % Sat. De Bases |
|--------|-----------------------|-----------|-------------|----------|------------|---------------------|--------|-------|-------|-------------------|--------|-----------|----------------|-------|------------------|------------------|----------------|-----------------|-----------------------------------|------------------|---------------|-----------------|
| | SOIL TAXONOMY | | | pH (1:1) | (1:1) dS/m | CaCO ₃ % | M.O. % | P ppm | K ppm | Arena % | Limo % | Arcilla % | | | Ca ⁺² | Mg ⁺² | K ⁺ | Na ⁺ | Al ⁺³ + H ⁺ | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | me/100g | | | | | | | |
| Roca | | 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 |
| 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 | | | | pH | C.E dS/ m | M.O % | N % | P ppm | K pp m | ANÁLISIS MECÁNICO | | | | CIC | CATIONES CAMBIABLES | | | | Suma de bases | % Sat. de bases |
|-----------------------|----------------------|-----------|--------------|------|-----------------|----------|--------|----------|--------------|-------------------|-------|---------|-------------------|-------|---------------------|------------------|----------------|------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| SERIE | SOIL TAXONOMY | HORIZONTE | PROF (cm) | | | | | | | Arena | Limo | Arcilla | CLASE TEXTURAL | | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | K ⁺ | Al ³⁺ H ⁺ | | |
| | | | | % % | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 Udifuvents | 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 |
| 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 |

| CLASIFICACIÓN NATURAL | | | | pH | C.E dS/ m | M.O % | N % | P ppm | K pp m | ANÁLISIS MECÁNICO | | | | CIC | CATIONES CAMBIABLES | | | | Suma de bases | % Sat. de bases |
|-----------------------|----------------------|-----------|--------------|------|-----------------|----------|---------|----------|--------------|-------------------|-------|---------|-------------------|-------|---------------------|------------------|----------------|-------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| SERIE | SOIL TAXONOMY | HORIZONTE | PROF (cm) | | | | | | | Arena | Limo | Arcilla | CLASE TEXTURAL | | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | K ⁺ | Al ³⁺⁺ H ⁺ | | |
| | | | | % | | | meq/100 | | | | | | | | | | | | | |
| | | 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 |
| 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 |

| CLASIFICACIÓN NATURAL | | | | pH | C.E dS/ m | M.O % | N % | P ppm | K pp m | ANÁLISIS MECÁNICO | | | | CIC | CATIONES CAMBIABLES | | | | Suma de bases | % Sat. de bases | | |
|-----------------------|----------------------|-----------|--------------|------|-----------------|-----------|--------|----------|--------------|-------------------|-------|---------|-------------------|-------|---------------------|------------------|----------------|--------------------------------------|---------------------|-----------------------|---------|--|
| SERIE | SOIL TAXONOMY | HORIZONTE | PROF (cm) | | | | | | | Arena | Limo | Arcilla | CLASE TEXTURAL | | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | K ⁺ | Al ³⁺ + H ⁺ | | | meq/100 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | % | |
| | | 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 | 20,8 4 | 0,94 | 3,75 | 25 | 60,04 | 18,00 | 21,96 | Fra-Arc | 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-Arc | 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 | | |
| 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-Arc | 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-Arc | 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 | | |
| NUCURAY | Typic Udfluvents | 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-Arc | 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-Arc | 0,59 | 0,13 | 0,03 | 0,02 | 0,40 | 0,19 | 31,59 | | |

| CLASIFICACIÓN NATURAL | | | | pH | C.E dS/ m | M.O % | N % | P ppm | K pp m | ANÁLISIS MECÁNICO | | | | CIC | CATIONES CAMBIABLES | | | | Suma de bases | % Sat. de bases |
|-----------------------|----------------------|-----------|--------------|------|-----------------|----------|------|-------|--------------|-------------------|-------|---------|-------------------|-------|---------------------|------------------|----------------|--------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| SERIE | SOIL TAXONOMY | HORIZONTE | PROF (cm) | | | | | | | Arena | Limo | Arcilla | CLASE TEXTURAL | | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | K ⁺ | Al ³⁺ + H ⁺ | | |
| | | | | % % | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 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 |
| JEBEROS II | 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 |
| 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 ₂ O ₅ /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 ₂ 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 ₃ =0,5M, pH 8,5 |
| POTASIO | : | ABSORCION ATOMICA EXTRACT NaHCO ₃ =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 |